

**AREA ENERGIA E CLIMA**

**DELIBERAZIONE N. 79 DEL 21/12/2020**

**VERBALE DI DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE**

**OGGETTO: Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano. La presente deliberazione non comporta spesa.**

**Immediatamente eseguibile.**

Seduta pubblica del 21/12/2020 – seconda - prima convocazione

**CONSIGLIERI IN CARICA**

SALA GIUSEPPE	Sindaco	GENTILI DAVID	Consigliere
BERTOLÉ LAMBERTO	Presidente	GIUNGI ALESSANDRO GIUSEPPE ALFONSO	"
ABBIATI GABRIELE LUIGI	Consigliere	MARCORA ENRICO	"
ABDEL QUADER SUMAYA	"	MASCARETTI ANDREA	"
AMICONE LUIGI TOMMASO	"	MOLTENI LAURA	"
ARIANTA ALICE	"	MONGUZZI CARLO	"
BARBERIS FILIPPO PAOLO	"	MORELLI ALESSANDRO	"
BASTONI MASSIMILIANO	"	OSCOLATI ROBERTA	"
BEDORI PATRIZIA	"	PACENTE CARMINE	"
BOSSI EMILIA	"	PAGLIUCA LUIGI	"
BUSCEMI ELENA	"	PALMERI MANFREDI	"
CECCARELLI BRUNO	"	PANTALEO ROSARIO LEONARDO	"
CENSI ARIANNA MARIA	"	PARISI STEFANO	"
COMAZZI GIANLUCA MARCO	"	PIROVANO ANITA	"
CONTE EMMANUEL	"	PONTONE MARZIA DINA	"
CORRADO GIANLUCA	"	RIZZO BASILIO VINCENZO	"
D'ALFONSO FRANCO MARIA ANTONIO	"	SARDONE SILVIA SERAFINA	"
D'AMICO SIMONETTA	"	SOLLAZZO SIMONE	"
DE CHIRICO ALESSANDRO MATTEO	"	SPECCHIO LAURA	"
DE MARCHI DIANA ALESSANDRA	"	TOSONI NATASCIA	"
DE PASQUALE FABRIZIO	"	TURCO ANGELO	"
FEDRIGHINI ENRICO	"	UGLIANO ALDO	"
FORTE MATTEO	"	UGUCCIONI BEATRICE LUIGIA ELENA	"
FUMAGALLI MARCO CARLO	"	VASILE ANGELICA	"
GELMINI MARIASTELLA	"		"

SCAVUZZO ANNA	Vice Sindaco	A	LIMONTA PAOLO	Assessore	A
COCCO ROBERTA	Assessore	P	LIPPARINI LORENZO	"	A
DEL CORNO FILIPPO RAFFAELE	"	A	MARAN PIERFRANCESCO	"	A
GALIMBERTI LAURA	"	A	RABAIOTTI GABRIELE	"	A
GRANELLI MARCO	"	A	TAJANI CRISTINA		A
GUAINERI ROBERTA	"	A	TASCA ROBERTO	"	P

Fatto eseguire l'appello nominale dalla Segreteria Generale, il Presidente Bertolé Lamberto, in collegamento telematico, assume la presidenza e accerta che risultano assenti all'appello il Sindaco Sala ed i Consiglieri: Abbiati, Amicone, Barberis, Bastoni, Bossi, Comazzi, Conte, Corrado, De Chirico, De Pasquale, Forte, Fumagalli, Gelmini, Marcora, Mascaretti, Molteni, Morelli, Palmeri, Parisi, Pirovano, Sardone, Sollazzo, Vasile.

Tutti i Consiglieri comunali e gli Assessori presenti, sono in collegamento telematico.

Partecipa all'adunanza in collegamento telematico il Segretario Generale del Comune Fabrizio Dall'Acqua. Il Presidente accertato il numero legale degli intervenuti, dichiara aperta la seduta alle ore 15.30.

2^ CONVOCAZIONE

**Il Presidente Bertolé** invita il Consiglio a procedere alla trattazione dell'argomento in oggetto, di cui alla proposta di deliberazione che si allega e già notificata ai Consiglieri comunali, illustrata e discussa nella seduta del 17 dicembre 2020.

(Sono stati presentati n. 3.725 emendamenti, di cui 41 respinti, 293 ritirati, 51 dichiarati inammissibili; 1.434 accorpati, 1.892 trasformati in ordine del giorno ed infine 14 approvati e numerati da sub 1) a sub 14).)

Omissis

Partecipa il Segretario Generale Fabrizio Dall'Acqua.

**Il Presidente Bertolé** invita a procedere alla votazione della proposta di deliberazione N/242, nel testo risultante dagli emendamenti approvati.

La votazione viene effettuata con sistema elettronico, secondo quanto previsto dal punto 9 delle "Disposizioni del Presidente del Consiglio comunale, in attuazione dell'art. 73 del D.L. 17 marzo 2020 n.18" e s.m.i..

(Risultano presenti i seguenti Consiglieri in numero di 33:

Abbiati, Abdel Qader, Barberis, Bertolé, Bossi Moratti, Buscemi, Ceccarelli, Censi, Conte, D'Amico, De Marchi, De Pasquale, Fedrighini, Fumagalli, Gentili, Giungi, Mascaretti, Molteni, Monguzzi, Osculati, Pacente, Pagliuca, Palmeri, Pantaleo, Pirovano, Pontone, Rizzo, Sardone, Sollazzo, Specchio, Tosoni, Turco, Uguccioni.

Risultano assenti il Sindaco Giuseppe Sala e i seguenti Consiglieri in numero di 15:

Amicone, Arienta, Bastoni, Bedori, Comazzi, Corrado, D'Alfonso, De Chirico, Forte Gelmini, Marcora, Morelli, Parisi, Ugliano, Vasile.

E' altresì presente l'assessore Granelli).

Al riscontro dei voti (scrutatori i consiglieri D'Amico, Giungi Bedori), la votazione dà il seguente esito:

Presenti	n. 33
Consiglieri che pur essendo presenti non hanno partecipato alla votazione e che quindi ai sensi degli artt. 44 e 65 del Regolamento di Organizzazione e Funzionamento del Consiglio comunale sono da considerare astenuti	n. 03 (Monguzzi, Rizzo, Sollazzo)



Votanti	n. 30
Voti favorevoli	n. 23
Voti contrari	n. 07

**Il Presidente Bertolé** ne fa la proclamazione.

- - -  
Omissis

**Il Presidente Bertolé**, ai sensi dell'art. 134, IV comma, del Decreto Legislativo 18.8.2000, n. 267, invita a procedere alla votazione dell'immediata eseguibilità della deliberazione testé adottata.

La votazione viene effettuata con sistema elettronico, secondo quanto previsto dal punto 9 delle "Disposizioni del Presidente del Consiglio comunale, in attuazione dell'art. 73 del D.L. 17 marzo 2020 n.18" e s.m.i..

(Risultano presenti i seguenti Consiglieri in numero di 32:

Abbiati, Abdel Qader, Barberis, Bastoni, Bertolé, Bossi Moratti, Buscemi, Ceccarelli, Censi, Conte, D'Amico, De Marchi, De Pasquale, Fedrighini, Fumagalli, Gentili, Giungi, Mascaretti, Monguzzi, Osculati, Pacente, Pagliuca, Palmeri, Pantaleo, Pirovano, Pontone, Rizzo Sardone,, Specchio, Tosoni, Turco, Uguccione.

Risultano assenti il Sindaco Giuseppe Sala e i seguenti Consiglieri in numero di 16:

Amicone, Arienta, Bedori, Comazzi, Corrado, D'Alfonso, De Chirico, Forte, Gelmini, Marcora, Molteni, Morelli, Parisi Sollazzo, Ugliano, Vasile.

E' altresì presente l'assessore Granelli).

Al riscontro dei voti (scrutatori i consiglieri D'Amico, Giungi, Bedori), la votazione dà il seguente esito:

Presenti	n. 32	
Astenuti	n. 03	(Abbiati, Mascaretti, Palmeri,)
Votanti	n. 25	
Voti favorevoli	n. 25	
Voti contrari	n. 04	

**Il Presidente Bertolé** proclama la deliberazione N/242 immediatamente eseguibile.

- - -

*Richiamati gli interventi e le argomentazioni riportati nel separato processo verbale che formerà oggetto di approvazione ai sensi dell'art. 69 del Regolamento di Organizzazione e Funzionamento del Consiglio Comunale.*

**Comune di  
Milano****PROPOSTA DI DELIBERAZIONE CONSILIARE**

AREA ENERGIA E CLIMA  
Numero proposta: 2493

**OGGETTO:** Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano. La presente deliberazione non comporta spesa.

---

ESAMINATA FAVOREVOLMENTE DALLA GIUNTA IN DATA 15/10/2020

NULLA OSTA PER L'INOLTRO ALLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO COMUNALE  
PER I SUCCESSIVI ADEMPIMENTI

---

---



## TESTO EMENDATO

(le modifiche relative agli emendamenti approvati sono  
evidenziate con testo grassetto corsivo)

N/242

DIREZIONE TRANSIZIONE AMBIENTALE  
AREA ENERGIA E CLIMA

PROPOSTA DI DELIBERAZIONE  
DI CONSIGLIO COMUNALE

### OGGETTO

**OGGETTO: Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano.  
La presente deliberazione non comporta spesa.**

IL DIRETTORE DELL'AREA  
ENERGIA E CLIMA  
Giuseppina Sordi  
(firmato digitalmente)

IL DIRETTORE  
DIREZIONE DI PROGETTO CITTA'  
RESILIENTI  
Piero Pelizzaro  
(firmato digitalmente)

IL DIRETTORE  
DIREZIONE TRANSIZIONE AMBIENTALE  
Filippo Salucci  
(firmato digitalmente)

IL SINDACO  
Giuseppe Sala  
(firmato digitalmente)

## IL CONSIGLIO COMUNALE

### **Premesso che:**

- il Comune di Milano è da tempo impegnato sui temi di riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti tramite il confronto con altre istituzioni e l'adesione a reti e iniziative internazionali, tra cui il network C40 CitiesClimate, la Urban Agenda Partnership for Air Quality, il Patto dei Sindaci, il ResilientCities Network e l'iniziativa EIT Climate-KIC. L'Amministrazione ha sottoscritto impegni di medio e lungo termine che integrano gli obblighi normativi per qualità dell'aria e CO<sub>2</sub>;
- l'adesione ai sopra citati network ha condotto l'amministrazione comunale a sottoscrivere, volontariamente, precisi impegni di riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché ad individuare misure di adattamento ai cambiamenti climatici per la riduzione locale della temperatura e la mitigazione degli eventi estremi. Gli impegni sottoscritti comportano altresì la messa a punto, entro il 2020, di specifici strumenti di pianificazione finalizzati al rispetto degli obiettivi stipulati;
- agli impegni sopra richiamati si aggiungono: la necessità di rientrare al più presto entro i limiti di legge stabiliti per il particolato (PM<sub>10</sub>) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), come prescritto nell'ambito delle infrazioni avviate nei confronti dell'Italia, e la dichiarazione di emergenza ambientale del 20 maggio 2019 (mozione del Consiglio Comunale n° 433) che ha elevato al 45% l'obiettivo di riduzione della CO<sub>2</sub> per il 2030;
- con deliberazione n.1653 del 4 ottobre 2019 la Giunta Comunale ha approvato le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di elaborazione del Piano Aria e Clima (PAC) e del relativo procedimento di verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica, ai sensi della direttiva 2001/42/ce e del d.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.;
- il Piano Aria e Clima del Comune di Milano è lo strumento, di ambito urbano, finalizzato a ridurre la contaminazione atmosferica, contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e definire le strategie di adattamento per il territorio del Comune di Milano, nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia e considerando i criteri prioritari dell'inclusione sociale e della tutela delle fasce deboli della popolazione.

### **Dato atto che:**

- la suddetta Deliberazione della Giunta Comunale n. 1653 del 4 ottobre 2019 riporta le motivazioni che hanno portato alla decisione di avviare una procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- la medesima Deliberazione dà mandato all'Area Energia e Clima (in qualità di Autorità Procedente), di avviare il procedimento di stesura del Piano Aria e Clima ed il relativo procedimento di Verifica di assoggettabilità a VAS;
- in data 12 novembre 2019 è stato pubblicato l'avviso di avvio del procedimento di elaborazione del Piano e del relativo procedimento di Verifica di assoggettabilità a VAS sul sito internet regionale SIVAS, sul sito del Comune di Milano e all'Albo pretorio;

- in data 19 dicembre 2019 con Determina Dirigenziale n. 8482, d'intesa tra l'Autorità Procedente e l'Autorità Competente per la VAS:
  - sono stati individuati:
    - i Soggetti competenti in materia ambientale;
    - gli Enti territorialmente interessati;
    - i Soggetti funzionalmente interessati al procedimento;
    - i singoli settori del pubblico interessati all'iter decisionale;
  - sono state definite:
    - le modalità di convocazione della Conferenza di Verifica;
    - le modalità di informazione e di partecipazione del pubblico, nonché di diffusione e pubblicizzazione delle informazioni;
- in data 3 luglio 2020, al fine di consentire la presentazione di osservazioni, pareri e contributi ed ai fini della Conferenza di Verifica, sono stati messi a disposizione – tramite pubblicazione sul sito internet regionale (SIVAS) e sul sito internet comunale, nonché mediante deposito in libera visione, a far data dal 03/07/2020 al 02/08/2020, presso gli Uffici comunali di P.za Duomo 21 (Area Energia e Clima e Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale) – il Documento Preliminare di Piano ed il relativo Rapporto Preliminare ai fini della Verifica di assoggettabilità a VAS e di tale deposito è stata data comunicazione a tutti i Soggetti interessati;
- è stata altresì inviata ai Soggetti interessati, tramite posta elettronica certificata, convocazione alla Conferenza di Verifica, che si è svolta in data 17 luglio 2020;
- l'Amministrazione Comunale ha ricevuto complessivamente n. 5 (cinque) contributi inerenti alla procedura di Verifica VAS, trasmessi da soggetti competenti in materia ambientale ed Enti territorialmente interessati. I contributi pertinenti ad aspetti significativi per la Verifica di assoggettabilità a VAS sono stati suddivisi in singole osservazioni, in funzione del tema trattato, contro-dedotte ai fini del provvedimento di verifica.
- con provvedimento di verifica di assoggettabilità n. 6956 del 1 ottobre 2020, che si allega quale parte integrante al presente provvedimento (Allegato n.3), l'Autorità Competente, d'intesa con l'Autorità Procedente, ha decretato di non assoggettare il piano Aria e Clima a VAS, fatto salvo il recepimento di alcune condizioni. Il medesimo decreto è stato pubblicato sul sito internet regionale SIVAS, sul sito del Comune di Milano e all'Albo pretorio;

**Considerato che:**

- il Piano Aria e Clima (Allegato n.2), oggetto di adozione con il presente provvedimento, in correlazione agli impegni di riduzione delle emissioni e contrasto ai cambiamenti climatici stabiliti nell'ambito degli impegni richiamati in premessa, individua le seguenti sfide secondo tre orizzonti temporali distinti:
  - sfide di breve periodo
    - entro il 2021: mettere a punto una strategia per il rispetto sul lungo periodo delle Linee-guida dell'OMS per inquinanti atmosferici tra cui PM10, PM2,5 e O3
  - sfide di medio periodo
    - entro il 2025: rispettare i valori-limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2,5 e NO2 indicati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lgs. 155/2010).

- entro il 2030: ridurre ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti atmosferici, avvicinandosi ai valori indicati dalle Linee-guida OMS
- entro il 2030: attuare azioni locali per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% rispetto al 2005. La quota sale al 60% se oltre al contributo delle azioni locali si tiene conto di quello delle azioni sovracomunali.
- sfide di lungo periodo
  - entro il 2050: rispettare i valori indicati dalle Linee-guida OMS per la qualità dell'aria
  - entro il 2050: rendere Milano carbon neutral
  - contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050 tramite azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città
- per definire e sviluppare le strategie di azione del Piano Aria e Clima, finalizzate a rispettare le sfide sopra elencate, vengono considerati diversi scenari relativi alle emissioni, elaborati tenendo conto anche del profilo climatico locale:
  - uno *scenario Base* relativo al quadro delle emissioni (inquinanti atmosferici e CO<sub>2</sub>) del 2017;
  - uno *scenario di Riferimento*, costituito dal trend di emissioni probabile al 2030 e 2050, a partire dallo stato iniziale (2017) e in assenza di interventi, comunemente definito come Business as Usual e dalle misure già programmate da strumenti comunali e regionali di pianificazione;
  - uno *scenario di Piano* che rappresenta l'effetto della riduzione delle emissioni, nel 2030 e 2050, dovuto alle azioni individuate dal Piano: tale scenario rispecchia, in termini di riduzione delle emissioni, le sfide di Piano.
- le azioni individuate sono finalizzate alla riduzione dell'inquinamento atmosferico, alla mitigazione e all'adattamento e sono state raggruppate in cinque ambiti prioritari che raffigurano la città del 2050: pulita e sana, prospera e moderna, competitiva e climaticamente neutra. Gli ambiti sono i seguenti
  - *Ambito 1: Milano Sana e Inclusiva*. Una città che garantisce ai cittadini un ambiente salubre, equo e sicuro, capace di gestire le emergenze in modo resiliente.
  - *Ambito 2: Milano Connessa e Accessibile*. Una città ciclo-pedonale, caratterizzata da una mobilità personale attiva, intermodale e basata su un approccio "Mobility as a Service" ("la mobilità in termini di servizio").
  - *Ambito 3: Milano a Energia Positiva*. Un sistema urbano che consuma meno e meglio, con un patrimonio edilizio a zero emissioni e un sistema energetico urbano smart alimentato al 100% da fonti rinnovabili.
  - *Ambito 4: Milano Più Fresca*. Una città adatta a contrastare i cambiamenti climatici, con una preponderante presenza di verde e con la valorizzazione delle risorse idriche, a beneficio della salute e della qualità di vita.
  - *Ambito 5: Milano Consapevole*. Una città consapevole, nella quale cittadini e attori del sistema urbano compiono scelte sostenibili e adottano stili di vita responsabili, riducendo l'impatto sulle emissioni in atmosfera, sui consumi energetici, sull'aumento della temperatura media urbana e sulla produzione di rifiuti.
- per ogni ambito prioritario vengono individuati obiettivi intermedi al 2025 e 2030, in linea con le sfide e gli impegni di medio termine assunti dall'Amministrazione comunale. Sia gli ambiti prioritari che gli obiettivi 2030 sono stati perfezionati rispetto a quanto proposto in sede di avvio

del procedimento di cui alla deliberazione di Giunta Comunale n. 1653 del 4 ottobre 2019. Per ciascun obiettivo vengono poi identificate le principali azioni necessarie.

✓ *Ambito 1: Milano Sana e Inclusiva.*

Si individuano i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città;
2. Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi;
3. Azioni finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e dei cityusers dall'esposizione all'inquinamento atmosferico;
4. Azioni finalizzate al contenimento del fenomeno di risollevarimento delle polveri.
5. Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare
6. Fondo per l'aria
7. Economia circolare
8. Progettazione Urbana Sostenibile
9. Comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze

✓ *Ambito 2: Milano Connessa e accessibile.*

Si individuano i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato;
2. Istituire una zona Zero Emission Zone;

✓ *Ambito 3: Milano a Energia Positiva.*

Si individuano i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. Trasformazioni territoriali Carbon Neutral;
2. Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali
3. Riqualificazione del patrimonio edilizio privato
4. Una nuova produzione di energia termica
5. Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% per gli usi del settore terziario e industriale, post-efficientamento;

✓ *Ambito 4: Milano più fresca.*

Si individuano i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale;
2. Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"
3. Milano "Città Spugna"

✓ *Ambito 5: Milano consapevole.*

Si individuano i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. Cittadini consapevoli e resilienti;
2. Imprese consapevoli e responsabili
3. Informazione e comunicazione alle imprese"

- il Piano Aria e Clima funge da piano di indirizzo strategico rispetto ad altri strumenti di pianificazione e programmazione già adottati dall'amministrazione comunale, quali il Piano di Governo del Territorio e il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile, per meglio orientarli agli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas-serra, miglioramento della qualità dell'aria e adattamento ai cambiamenti climatici. Molte azioni del Piano trovano attuazione attraverso l'integrazione e aggiornamento di strumenti di pianificazione e programmazione già approvati. Adempiendo alla conferma d'adesione di Milano al nuovo Patto dei Sindaci, che rilancia la sfida di riduzione della CO2 al 2030, il Piano costituisce inoltre un aggiornamento del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n.43 del 13 dicembre 2018, che pone l'obiettivo di riduzione della CO2 del 20% al 2020, in relazione alle azioni di mitigazione delle emissioni climalteranti;
- per ogni azione di piano, in tutto quarantanove così come riportate nella Relazione Tecnica allegata quale parte integrante al presente provvedimento (Allegato n.1), vengono predisposte schede specifiche che indicano, per ogni singola azione: finalità, descrizione della misura, direzioni/aree competenti, l'interazione con altri piani/programmi comunali e sovracomunali, costi e fonti di finanziamento, modalità di attivazione (per fasi), tempi di attivazione, indicatori di risultato riferiti ad ogni fase e impatti in termini di emissioni e per le azioni di adattamento, indicazione dell'incidenza sul rischio climatico. Le schede sono state condivise con le Direzioni comunali individuate come competenti e coinvolte ai fini dell'attuazione delle azioni. Alcune azioni vengono ritenute prioritarie sulla base dell'efficacia in termini di: la salute degli abitanti in sinergia con le misure individuate dalla strategia Milano 2020 di adattamento all'emergenza sanitaria e rispetto all'inclusione ed equità, in linea con l'obiettivo di transizione ambientale. Per tali azioni viene avviata la fase attuativa già a partire dal 2020;
- *lo scenario di Piano* rappresenta gli effetti attesi, dall'attuazione delle azioni individuate, in termini di:
  - qualità dell'aria rispetto alle concentrazioni dei principali inquinanti, riduzione di CO2 (in Kton di CO2/anno);
  - riduzione di CO2 equivalente quale somma dei gas-serra (anidride carbonica, protossido di azoto e metano);
  - salute dei cittadini di Milano;
  - inclusività ed equità;
  - viene fatto un breve focus sull'impronta di carbonio limitatamente ad alcuni temi;
  - per quanto concerne la stima del contributo delle singole azioni di adattamento rispetto al contenimento dell'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050, non essendo possibile definire tale contributo sulla base delle conoscenze scientifiche ad oggi disponibili, si rimanda tale approfondimento alla fase di monitoraggio. L'aumento temperatura locale verrà comunque verificato attraverso l'analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale.
- il Piano Aria e Clima ha come orizzonte temporale il 2030: entro tale anno sarà necessario un aggiornamento del Piano attraverso la messa a punto delle azioni necessarie a rispettare le sfide di lungo termine (2050);
- entro sei mesi dall'approvazione del Piano da parte del Consiglio Comunale, la definizione di un programma di monitoraggio articolato su 5 livelli:



1. monitoraggio dello stato di avanzamento del Piano;
  2. monitoraggio dell'efficacia delle singole misure di piano;
  3. monitoraggio dell'efficacia complessiva delle misure di piano (Scenario di Piano)
  4. monitoraggio dei costi e risorse finanziarie;
  5. indicatore di performance rispetto all'inclusività ed equità;
- viene infine proposto uno schema di governance fondato sui seguenti elementi organizzativi:
    - un forte e costante coinvolgimento politico sullo stato di avanzamento delle azioni di Piano in occasione dei tavoli interassessorili;
    - un costante presidio da parte della Direzione Transizione Ambientale sullo stato di attuazione del Piano, nonché il coinvolgimento del Direttore di coordinamento dell'Ambito Apicale del Territorio in caso di necessità di coordinare, in fase attuativa, anche altre Direzioni dell'amministrazione, nonché condividere con il Direttore Generale questioni di tipo strutturale o organizzativo strategiche per la piena attuazione del Piano;
    - un Gruppo Tecnico di lavoro che condurrà un monitoraggio e verifica costante del rispetto dei tempi stabiliti dal Piano;
    - un Comitato Tecnico-scientifico di esperti esterni alla struttura comunale che sosterrà il Gruppo Tecnico di lavoro;
    - un'efficace governance istituzionale che consolidi e intensifichi le relazioni tra Comune, Città Metropolitana, Regione Lombardia e Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente;
    - la promozione di partenariati e accordi pubblico/privato, in particolare per approfondire aspetti sperimentali e innovativi rispetto ai contenuti delle azioni di piano;
    - la partecipazione attiva dei cittadini per costruire una Milano "a zero emissioni", secondo le linee indicate dall'Assessorato alla Partecipazione, Cittadinanza Attiva e Open Data, per orientare la programmazione ed erogazione dei servizi basata sulle vere necessità dei cittadini;
    - ***in relazione all'azione politica necessaria per gli indirizzi e la verifica dello stato di avanzamento del Piano secondo lo schema di governance, considerando che la tecnologia del teleriscaldamento, anche da fonti fossili, per costituire una valida strategia di transizione verso la decarbonizzazione deve essere associata ad immobili energeticamente efficienti, è necessario che il Comune, in qualità di azionista di riferimento di A2A, indirizzi la stessa a privilegiare il collegamento di questa infrastruttura ad immobili energicamente efficientati o in via di efficientamento.***

#### **Richiamati:**

- l' Accordo di collaborazione sottoscritto in data 29 agosto 2018 tra Comune di Milano ARPAE Emilia Romagna e ARPA Lombardia, il cui schema è stato approvato con determinazione dirigenziale n. 6 del 24 luglio 2018 (in atti P.G. n. 330568 pari data) a seguito della deliberazione approvazione di Giunta Comunale n. 1011 del 8 giugno 2018 avente ad oggetto l'approvazione delle linee di indirizzo per la stipulazione di un Accordo di collaborazione, a sensi dell'art. 15 della Legge n. 241/1990, tra Arpa Emilia-Romagna ARPAE, ARPA Lombardia e il Comune di Milano, finalizzato alla predisposizione del Profilo Climatico Locale per la città di Milano;

- la deliberazione della Giunta Comunale n. 2379 del 29 dicembre 2017, avente ad oggetto *“Approvazione dell'aggiornamento dello schema del Contratto di Servizio tra il Comune di Milano e AMAT S.r.l., per il periodo gennaio 2018 – Dicembre 2022. Approvazione del Programma delle Attività Quinquennale 2018 – 2022 e del Programma Attività Annuale 2018”*;
- la deliberazione di Giunta comunale n. 2345 del 30 dicembre 2019, avente ad oggetto *“Approvazione del Programma attività annuale - 2020 della S.r.l. Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio in conformità al contratto di servizio tra Comune di Milano e l'Agenzia stessa (Delibera G.C. n.2379 del 29/12/2017). Assegnazione della spesa complessiva € 3.012.101,95. Immediatamente eseguibile.”* e la deliberazione n. 2401 del 28 dicembre 2018, avente ad oggetto *“Approvazione del programma delle attività annuale 2019 della S.r.l. Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio in conformità al contratto di servizio tra Comune di Milano e l'Agenzia stessa (Delibera G.C. n.2379 del 29/12/2017)”*. Entrambi i programmi delle attività della S.r.l. Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio, relativi alle annualità 2019 e 2020, fanno esplicito riferimento alle attività di pianificazione rispetto ai temi della qualità dell'aria e della mitigazione, oggetto del Piano Aria e Clima.

#### **Considerato inoltre che**

- il Piano è composto da un documento principale, denominato *Piano Aria e Clima*, corredato da cinque Allegati tecnici, di seguito denominati *Sub\_Allegati* per distinguerli dai documenti allegati, quale parte integrante, al presente atto:
  - *Sub\_Allegato 1 Appendici* costituito da tre documenti: il *Quadro Conoscitivo* dell'ambiente fisico e della situazione socioeconomica di Milano utilizzata per la costruzione degli scenari, le *Schede Azioni del Piano Aria e Clima* condivise con le competenti Aree/Direzioni, le *Azioni del Piano nell'ottica dell'inclusione ed equità*;
  - *Sub\_Allegato 2 Profilo Climatico Locale* per la città di Milano ARPAE -Simc Emilia Romagna in collaborazione con ARPA Lombardia nell'ambito dell'accordo di collaborazione sottoscritto dai medesimi Enti, in data 29 agosto 2018, con il Comune di Milano-Direzione di Progetto Città resilienti;
  - *Sub\_Allegato 3 Relazione Tecnica Qualità dell'Aria* elaborata dall'Agenzia Mobilità, Ambiente e Territorio (AMAT);
  - *Sub\_Allegato 4 Relazione Tecnica Mitigazione* elaborata dall'Agenzia Mobilità, Ambiente e Territorio (AMAT);
  - *Sub\_Allegato 5 Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano* elaborate dalla Direzione di Progetto Città resilienti - Direzione Transizione Ambientale.
- il Piano recepisce le condizioni di non assoggettabilità a VAS del medesimo, così come specificate dall'Autorità Competente con provvedimento n. 6956 del 1 ottobre 2020, che si allega quale parte integrante al presente provvedimento (Allegato n.3);
- ***l'amministrazione implementerà, in fase di monitoraggio del Piano, le valutazioni inerenti l'impronta ambientale delle azioni di Piano, in particolare con riferimento alla mobilità elettrica, ed operando nella transizione elettrica della mobilità a partire dal TPL e dal car sharing, scooter sharing, bike sharing e micromobilità***

*elettrica. A tale proposito verrà promossa l'interlocuzione con la filiera della mobilità elettrica per la progressiva riduzione dell'impronta ambientale in considerazione dell'evoluzione tecnologica complessiva. Gli esiti di tale interlocuzione verranno integrati nelle fasi di aggiornamento previste dal Piano;*

- *la strategia di transizione energetica proposta dal Piano, mirerà a garantire la verifica rispetto alla disponibilità, a livello urbano, delle infrastrutture e delle forniture di energia rinnovabile, in particolare per gli utilizzi elettrici del settore della mobilità. Verrà altresì promossa la messa a punto di strumenti di promozione e/o incentivazione, gradualmente dimensionati in base alle e necessità e anche tenendo conto dei redditi degli utenti, in linea con la programmazione del bilancio comunale;*
- *l'implementazione del Piano terrà in considerazione le politiche elettriche nazionali ed europee e gli indirizzi in materia di green procurement relativamente ai veicoli.*

**Considerato inoltre che:**

- *in relazione all'azione politica necessaria per gli indirizzi e la verifica dello stato di avanzamento del Piano secondo lo schema di governance, considerando che la progressiva sostituzione di consumi energetici associati a energia primaria di origine fossile con fonti rinnovabili ha un valore decisivo nel percorso di transizione ambientale, è necessario operare identificando strategie che puntino irreversibilmente e prevalentemente sul mercato delle fonti rinnovabili, fino ad arrivare nel più breve tempo possibile alla neutralità da carbonio, indirizzando in tal senso le Utility di cui il Comune di Milano è azionista, in primis A2A;*
- *per contribuire al raggiungimento degli sfidanti obiettivi di decarbonizzazione l'Amministrazione si riserva, attraverso la predisposizione di successivi specifici atti, di inserire forme di incentivazione e promozione di riqualificazione energetica dell'intero sistema impianto/involucro in caso di allacciamento al teleriscaldamento.*

**Preso atto che:**

- contestualmente al presente provvedimento, viene proposta alla Giunta Comunale una proposta deliberativa avente ad oggetto l'approvazione delle linee d'indirizzo per la sperimentazione di un percorso di partecipazione, di tipo consultivo, riguardante il "Piano Aria e Clima", per l'adeguamento della città di Milano, nell'arco del periodo 2021 – 2050, all'obiettivo di raggiungere l'azzeramento delle emissioni di carbonio e dei gas clima alteranti, in attuazione della Deliberazione di Giunta Comunale n. 1653 del 4 ottobre 2019;
- il percorso partecipativo proposto con la sopra citata deliberazione di Giunta Comunale riguarda: un evento di lancio del Piano Aria e Clima, la piattaforma digitale del Comune di Milano ai fini della presentazione delle osservazioni sul Piano tra la fase di Adozione e Approvazione da parte del Consiglio Comunale, laboratori tematici inerenti gli ambiti prioritari di Piano, un tavolo dei cittadini e incontri territoriali presso i nove Municipi;

**Ritenuto** opportuno procedere con l'iter di adozione e di approvazione del Piano Aria e Clima nel modo di seguito delineato, al fine di garantire la massima partecipazione al procedimento di tutti i soggetti interessati:

- adozione del Piano Aria e Clima, comprensivo dei cinque allegati tecnici, con la presente deliberazione del Consiglio Comunale;
- pubblicazione del Piano adottato sul sito informatico dell'Amministrazione Comunale per 30 (trenta) giorni consecutivi e contestuale deposito del medesimo presso l'Area Energia e Clima, dando notizia dell'avvenuto deposito e pubblicazione mediante avviso da pubblicare all'Albo Pretorio e sul sito web dell'Amministrazione Comunale, ***comunque non prima del 12 gennaio 2021***;
- contestuale pubblicazione del Piano sulla Piattaforma digitale di Partecipazione del Comune di Milano, in corso di predisposizione, per consentire ai soggetti interessati di prendere visione degli atti e di formulare eventuali osservazioni attraverso la Piattaforma digitale del Comune di Milano, per ulteriori 15 (quindici) giorni, decorrenti dalla conclusione del suddetto periodo di deposito. Il periodo valido per la formulazione di eventuali osservazioni avrà quindi durata complessiva di 45 (quarantacinque) giorni;
- controdeduzione delle osservazioni, eventualmente presentate, ed approvazione del Piano con deliberazione del Consiglio Comunale.

Dato atto che il presente provvedimento non comporta spesa.

#### **Visti:**

- la Direttiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'Unione Europea del 27 giugno 2001;
- L'art.4 della Legge Regionale 12 marzo 2005 n. 12 e ss.mm.ii.;
- il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii.;
- la D.C.R. del 13 marzo 2007, n. VIII/351;
- le D.G.R. n.VIII/6420 del 27 dicembre 2007, n.VIII/10971 del 30 dicembre 2009, n. IX/761 del 10 novembre 2010 e n. IX/3826 del 25/07/2012;
- il Decreto n. 13071 del 14/12/2010 della Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia di approvazione della circolare avente ad oggetto L'applicazione della valutazione di piani e programmi – VAS nel contesto comunale”;
- Il Decreto Legislativo 18 agosto 2000 n.267 e successive modifiche;
- l'art. 43 dello Statuto del Comune di Milano;
- la Relazione Tecnica resa dal Direttore dell'Area Energia e Clima, allegata alla presente deliberazione quale parte integrante e sostanziale (All. 1);

- il parere di regolarità tecnica espresso ai sensi dell'art. 49 del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267, dal Direttore dell'Area Energia e Clima allegato alla presente deliberazione quale parte integrante e sostanziale;
- il parere di regolarità contabile espresso dal Ragioniere Generale ai sensi dell'art. 49 del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n.267, quale parte integrante e sostanziale al presente provvedimento;
- il parere favorevole di legittimità espresso dal Segretario Generale, allegato quale parte integrante e sostanziale al presente provvedimento.

### DELIBERA

- 1) di adottare, per le motivazioni espresse in premessa, il Piano Aria e Clima, allegato al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale (Allegato n. 2), composto dal documento principale, denominato *Piano Aria e Clima*, e da cinque allegati così denominati:
  - *Sub\_Allegato 1 Appendici* costituito da: quadro conoscitivo dell'ambiente fisico e della situazione socioeconomica di Milano utilizzata per la costruzione degli scenari, le schede tecniche delle quarantanove azioni di Piano condivise con le competenti Aree/Direzioni, una tabella che descrive gli effetti delle azioni in relazione agli aspetti di equità e inclusione;
  - *Sub\_Allegato 2 Profilo Climatico Locale* per la città di MilanoARPAE -Simc Emilia Romagna in collaborazione con ARPA Lombardia;
  - *Sub\_Allegato 3 Relazione Tecnica Qualità dell'Aria* elaborata dall'Agenzia Mobilità, Ambiente e Territorio (AMAT);
  - *Sub\_Allegato 4 Relazione Tecnica Mitigazione* elaborata dall'Agenzia Mobilità, Ambiente e Territorio (AMAT);
  - *Sub\_Allegato 5 Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano* elaborate dalla Direzione di Progetto Città resilienti-Direzione Transizione Ambientale;
- 2 bis) di dare priorità all'attivazione degli strumenti organizzativi dello schema di governance previsti dal PAC ed alle necessarie conseguenti iniziative di indirizzo nei confronti di A2A.;**
- 2) di prendere atto che con provvedimento n.6959 del 1 ottobre 2020, che si allega quale parte integrante al presente atto (Allegato n.3), l'Autorità Competente, d'intesa con l'Autorità Procedente, ha decretato di non assoggettare il Piano Aria e Clima a Valutazione Ambientale Strategica;
- 3) di disporre che i competenti Uffici comunali provvedano a dare esecuzione al presente provvedimento, dando seguito all'iter di adozione e di approvazione del Piano Aria e Clima, di cui al precedente punto n. 1, come delineato in premessa e per le motivazioni ivi esplicitate.

**DIREZIONE TRANSIZIONE AMBIENTALE  
AREA ENERGIA E CLIMA**

**OGGETTO: Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano.  
La presente deliberazione non comporta spesa.**

**ALLEGATO 1:  
RELAZIONE TECNICA**

**AREA ENERGIA E CLIMA**  
**Allegato n. 1 parte integrante**  
**alla proposta di deliberazione di Consiglio Comunale**  
**n 2493/2020 composto da n. 18 pagine**  
**IL DIRETTORE DELL'AREA**  
**Giuseppina Sordi**  
*(firmato digitalmente)*

## **Premessa**

Con deliberazione n.1653 del 4 ottobre 2019 la Giunta Comunale ha approvato le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di elaborazione del Piano Aria e Clima e del relativo procedimento di verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica, ai sensi della direttiva 2001/42/CE e del d.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.

In attuazione a quanto approvato con la suddetta deliberazione di Giunta Comunale, è stato elaborato il Piano Aria e Clima, quale strumento volto a ridurre l'inquinamento atmosferico, contribuire alla prevenzione dei cambiamenti climatici e definire le strategie di adattamento, nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia e considerando quali criteri prioritari nell'individuazione delle azioni l'inclusione sociale e la tutela delle fasce deboli della popolazione.

Sempre in attuazione alla sopra citata deliberazione n. 1653/2019, è stata avviata la procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica (VAS) che si è conclusa con il provvedimento di verifica di assoggettabilità n 6956 del 1 ottobre 2020, con il quale l'Autorità Competente, d'intesa con l'Autorità Procedente, ha decretato di non assoggettare il piano Aria e Clima a VAS fatte salve alcune condizioni che sono state recepite all'interno del Piano. Il medesimo decreto è stato pubblicato sul sito internet regionale SIVAS, sul sito del Comune di Milano e all'Albo pretorio.

## **Contenuti del Piano Aria e Clima**

### *Finalità del Piano*

L'idea di un Piano Aria e Clima integrato mette a confronto l'esigenza di ridurre l'inquinamento atmosferico con le esigenze legate alle politiche di mitigazione e adattamento climatico, rendendo possibili interventi sinergici che producano benefici su entrambi i fronti. Il Piano affronta la transizione verso una città "a emissioni zero" in modo integrato anche sotto il profilo della giustizia ambientale e sociale. Il modello di sviluppo urbano cui mira il Piano è in linea con quello proposto per fare fronte all'impatto economico e sociale dell'emergenza sanitaria da Covid-19, come descritto dal documento "Milano 2020. Strategia di adattamento" del Comune di Milano.

Il Piano Aria e Clima è un dispositivo trasversale e di indirizzo strategico per gli strumenti di pianificazione e programmazione già previsti dall'Amministrazione, orientandoli verso obiettivi comuni di riduzione delle emissioni di gas-serra, miglioramento della qualità dell'aria, adattamento ai cambiamenti climatici ed equità sociale e protezione della salute. Individua specifiche azioni che mirano a integrare e consolidare piani e provvedimenti preesistenti: il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, il Piano di Governo del Territorio, il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, il Piano Generale del Traffico Urbano, il Piano Urbano dei Parcheggi, il Piano Territoriale degli Orari, la Food Policy Locale, il Programma Triennale delle Opere Pubbliche, il Piano Generale dei Servizi nel Sottosuolo, il Regolamento Edilizio, il Regolamento d'Uso e Tutela del Verde pubblico e privato, i provvedimenti viabilistici Area B e Area C. Adempiendo alla conferma d'adesione di Milano al nuovo Patto dei Sindaci, che rilancia la sfida di riduzione della CO2 al 2030, il Piano costituisce inoltre un aggiornamento del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n.43 del 13 dicembre 2018, che pone l'obiettivo di riduzione della CO2 del 20% al 2020, in relazione alle azioni di mitigazione delle emissioni climalteranti



Il Piano contempla l'orizzonte temporale del 2025 per il rientro nei limiti di qualità dell'aria e il 2030 per il consolidamento di un modello di città a basse emissioni, capace di far fronte ai cambiamenti climatici, attraverso l'implementazione di azioni di adattamento, come necessaria transizione energetica verso una città "carbon neutral" per il 2050. Un monitoraggio biennale del Piano permetterà di verificare l'attuazione delle azioni individuate e gli impatti.

### Sfide di Piano

Le sfide di Piano rispecchiano gli impegni di riduzione dell'inquinamento atmosferico, delle emissioni di CO<sub>2</sub> e della messa a punto di strategie di adattamento, assunti dall'Amministrazione nell'ambito delle adesioni a reti e iniziative internazionali, tra cui il network C40 Cities Climate, la Urban Agenda Partnership for Air Quality, il Patto dei Sindaci, la rete 100 Resilient Cities e l'iniziativa EIT Climate-KIC. A tali impegni si aggiungono: la necessità di rientrare al più presto entro i limiti di legge stabiliti per il particolato (PM<sub>10</sub>) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), come prescritto nell'ambito delle infrazioni avviate nei confronti dell'Italia, e la dichiarazione di emergenza ambientale del 20 maggio 2019 (mozione del Consiglio Comunale n° 433) che ha elevato al 45% l'obiettivo di riduzione della CO<sub>2</sub> per il 2030.

Sulla base degli impegni/norme sopra citati, il Piano Aria e Clima individua le azioni necessarie al raggiungimento delle seguenti sfide:

- *sfide di breve periodo*
  - entro il 2021: mettere a punto una strategia per il rispetto sul lungo periodo delle Linee-guida dell'OMS per inquinanti atmosferici tra cui PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e O<sub>3</sub>
- *sfide di medio periodo*
  - entro il 2025: rispettare i valori-limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e NO<sub>2</sub> indicati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lgs. 155/2010).
  - entro il 2030: ridurre ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti atmosferici, avvicinandosi ai valori indicati dalle Linee-guida OMS
  - entro il 2030: attuare azioni locali per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% rispetto al 2005. La quota sale al 60% se oltre al contributo delle azioni locali si tiene conto di quello delle azioni sovracomunali.
- *sfide di lungo periodo*
  - entro il 2050: rispettare i valori indicati dalle Linee-guida OMS per la qualità dell'aria
  - entro il 2050: rendere Milano carbon neutral.
  - contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura al 2050 entro i 2°C, mediante azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città

### Scenari emissivi

A partire dal profilo climatico locale, viene presentata un'analisi della situazione attuale, riferita all'anno 2017, e una previsione dello scenario tendenziale al 2030, riferita all'evoluzione di qualità dell'aria, consumi energetici, rischio climatico e vulnerabilità del sistema urbano. Sulla base di questo scenario vengono identificate le azioni necessarie per



rispettare i succitati obiettivi di medio termine. Riassumendo vengono considerati i seguenti scenari emissivi:

- *uno scenario Base* relativo all'analisi del quadro delle emissioni (inquinanti atmosferici e CO<sub>2</sub>) detta scenario di Base, che prende come anno di riferimento per lo stato iniziale il 2017, essendo l'anno per il quale abbiamo oggi i dati più completi;
- una proiezione del trend al 2030-2050, denominata scenario Business As Usual 2030-2050. Questa rappresenta l'evoluzione probabile a partire dallo stato iniziale (2017), ignorando gli effetti connessi all'attuazione dei piani/programmi comunali e sovracomunali. Lo scenario Business As Usual sommato agli effetti connessi all'attuazione dei piani e programmi comunali e regionali costituisce lo *Scenario di Riferimento 2030-2050*;
- *uno scenario di Piano* che rappresenta l'effetto della riduzione delle emissioni, nel 2030 e 2050, dovuto alle azioni individuate dal Piano: tale scenario rispecchia, in termini di riduzione delle emissioni, le sfide di Piano.

#### Ambiti di intervento

La città a emissioni zero è rappresentata attraverso cinque ambiti prioritari, ognuno dei quali prevede suoi obiettivi di piano di breve e medio termine (2025-2030) legati agli impegni assunti dall'Amministrazione.

Per ogni ambito prioritario vengono individuati obiettivi intermedi al 2030, in linea con le sfide e gli impegni di medio termine assunti dall'Amministrazione comunale. Per ciascun obiettivo vengono poi identificate le principali azioni necessarie. Sebbene ciascun obiettivo è assegnato a un ambito specifico, diversi obiettivi sono spesso correlati tra loro: un singolo obiettivo può ricadere in più ambiti, così come una singola azione può concorrere al raggiungimento di più obiettivi.

Alcune azioni sono strutturali e prevedono interventi fisici sul territorio. Altre si orientano principalmente a informare e formare gli stakeholder, imporre nuove regole o incoraggiare specifici comportamenti. Questo secondo tipo di azioni determina solo indirettamente gli interventi fisici sul territorio, ma anch'esse sono essenziali per l'efficacia del Piano.

Si riporta l'elenco degli ambiti prioritari, obiettivi e azioni

- *Ambito 1: Milano Sana e Inclusiva.* Una città che garantisce ai cittadini un ambiente salubre, equo e sicuro, capace di gestire le emergenze in modo resiliente.
  - *Obiettivo 1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città*
    - ✓ *Azione 1.1.1 Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19*
  - *Obiettivo 1.2 Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi;*
    - ✓ *Azione 1.2.1 Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala*
    - ✓ *Azione 1.2.2 Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni*
  - *Obiettivo 1.3 Azioni finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e dei city users dall'esposizione all'inquinamento atmosferico*
    - ✓ *Azione 1.3.1 Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità.*

- *Obiettivo 1.4 Azioni finalizzate al contenimento del fenomeno di risollevarimento delle polveri*
  - ✓ *Azione 1.4.1 Azioni di riduzione del risollevarimento polveri.*
- *Obiettivo 1.5 Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare*
  - ✓ *Azione 1.5.1 Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare.*
  - ✓ *Azione 1.5.2 Tavoli di lavoro con gli enti sovracomunali per lo sviluppo di un'agricoltura e una zootecnia sostenibili*
- *Obiettivo 1.6 Fondo per l'aria*
  - ✓ *Azione 1.6.1 Studio di fattibilità per la costituzione di un fondo per l'aria (Air Quality Fund)*
- *Obiettivo 1.7 Economia circolare*
  - ✓ *Azione 1.7.1 Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare.*
  - ✓ *Azione 1.7.2 Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e dello spreco alimentare e per il minor consumo delle materie prime (obiettivo "C40 Waste")*
  - ✓ *Azione 1.7.3 Riduzione del 50% dello spreco alimentare, in linea con la Food Policy di Milano*
  - ✓ *Azione 1.7.4 Programma per l'applicazione di criteri "green" a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate*
  - ✓ *Azione 1.7.5 Introduzione criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano.*
  - ✓ *Azione 1.7.6 Progetto-pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore HoReCa di Milano*
- *Obiettivo 1.8 Progettazione urbana sostenibile*
  - ✓ *Azione 1.8.1 Bilancio Ambientale Integrato*
  - ✓ *Azione 1.8.2 Realizzazione di linee-guida per la progettazione degli spazi pubblici e privati*
- *Obiettivo 1.9 Comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze*
  - ✓ *Azione 1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze*
- *Ambito 2: Milano Connessa e Accessibile. Una città ciclo-pedonale, caratterizzata da una mobilità personale attiva, intermodale e basata su un approccio "Mobility as a Service" ("la mobilità in termini di servizio").*
  - *Obiettivo 2.1 Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato*
    - ✓ *Azione 2.1.1 Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'area B di Milano*
    - ✓ *Azione 2.1.2 Pianificazione di azioni di mobilità urbana*
    - ✓ *Azione 2.1.3 Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento dei servizi di trasporto gravitanti su Milano*
  - *Obiettivo 2.2 Istituire una "Zero Emission Zone"*
    - ✓ *Azione 2.2.1 Realizzazione di un'area con mobilità a emissioni zero*
- *Ambito 3: Milano a Energia Positiva. Un sistema urbano che consuma meno e meglio, con un patrimonio edilizio a zero emissioni e un sistema energetico urbano smart alimentato al 100% da fonti rinnovabili.*

- *Obiettivo 3.1 Trasformazioni territoriali Carbon Neutral*
  - ✓ *Azione 3.1.1 Realizzazione di aree carbon neutral*
- *Obiettivo 3.2 Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali*
  - ✓ *Azione 3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano*
  - ✓ *Azione 3.2.2 Progetto-pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'Amministrazione Comunale*
- *Obiettivo 3.3 Riqualificazione del patrimonio edilizio privato*
  - ✓ *Azione 3.3.1 Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato*
  - ✓ *Azione 3.3.2 Zero Carbon Fund*
  - ✓ *Azione 3.3.3 Incentivi Equi*
- *Obiettivo 3.4 Una nuova produzione di energia termica*
  - ✓ *Azione 3.4.1 Piano di decarbonizzazione dell'energia termica*
  - ✓ *Azione 3.4.2 Progetti-pilota per lo sviluppo del Teleriscaldamento di quarta generazione*
  - ✓ *Azione 3.4.3 Bonus per la manutenzione degli impianti termici*
- *Obiettivo 3.5 Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento*
  - ✓ *Azione 3.5.1 Progetto-pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP con impianti fotovoltaici*
  - ✓ *Azione 3.5.2 Messa a punto di accordi per lo sviluppo delle comunità energetiche*
  - ✓ *Azione 3.5.3 Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo*
- *Ambito 4: Milano Più Fresca. Una città adatta a contrastare i cambiamenti climatici, con una preponderante presenza di verde e con la valorizzazione delle risorse idriche, a beneficio della salute e della qualità di vita.*
  - *Obiettivo 4.1 Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici*
    - ✓ *Azione 4.1.1 Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale*
  - *Obiettivo 4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"*
    - ✓ *Azione 4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi*
    - ✓ *Azione 4.2.2 Diffusione di tetti e pareti verdi*
    - ✓ *Azione 4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale*
    - ✓ *Azione 4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta al sole*
    - ✓ *Azione 4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima*
  - *Obiettivo 4.3 Milano "Città Spugna"*
    - ✓ *Azione 4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città*
    - ✓ *Azione 4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria*

- *Ambito 5: Milano Consapevole.* Una città consapevole, nella quale cittadini e attori del sistema urbano compiono scelte sostenibili e adottano stili di vita responsabili, riducendo l'impatto sulle emissioni in atmosfera, sui consumi energetici, sull'aumento della temperatura media urbana e sulla produzione di rifiuti.
  - *Obiettivo 5.1 Cittadini consapevoli e resilienti*
    - ✓ *Azione 5.1.1 Piano di sensibilizzazione*
    - ✓ *Azione 5.1.2 Campagne di cambiamento comportamentale dei cittadini*
    - ✓ *Azione 5.1.3 Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali*
    - ✓ *Azione 5.1.4 Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini*
    - ✓ *Azione 5.1.5 Attività di formazione sui temi del Piano Aria e Clima*
    - ✓ *Azione 5.1.6 Attività di raccolta, condivisione e riuso di dati inerenti al Piano Aria e Clima*
  - *Obiettivo 5.2 Imprese consapevoli e responsabili*
    - ✓ *Azione 5.2.1 Informazione e comunicazione alle imprese*
  - *Obiettivo 5.3 Milano Consapevole e Innovativa*
    - ✓ *Azione 5.3.1 Think Tank*

Per ognuna delle quarantanove azioni di piano sono state predisposte schede specifiche che indicano, per ogni singola azione: finalità, descrizione della misura, direzioni/aree competenti, costi e fonti di finanziamento, l'interazione con altri piani/programmi comunali e sovracomunali, modalità di attivazione (per fasi), tempi di attivazione, indicatori di risultato riferiti ad ogni fase e impatti in termini di emissioni e, limitatamente alle azioni di adattamento, indicazione dell'incidenza sul rischio climatico. Le schede sono state condivise con le Direzioni comunali individuate come competenti e coinvolte ai fini dell'attuazione delle azioni.

#### Scenario di Piano: effetti attesi dall'attuazione del Piano

Lo scenario di Piano rappresenta gli effetti attesi dall'attuazione delle azioni individuate, in termini di: qualità dell'aria rispetto alle concentrazioni dei principali inquinanti, riduzione di CO<sub>2</sub> (in Kton di CO<sub>2</sub>/anno), riduzione di CO<sub>2</sub> equivalente quale somma dei gas-serra (anidride carbonica, protossido di azoto e metano), salute dei cittadini di Milano, inclusività ed equità. Viene inoltre fatto un breve focus sull'impronta di carbonio limitatamente ad alcuni temi e un rimando agli effetti attesi dalle azioni di adattamento.

1. *Effetti sulla qualità dell'aria rispetto alle concentrazioni dei principali inquinanti*

Per la qualità dell'aria, i principali ambiti di intervento sono:

  - l'incremento della riqualificazione profonda degli edifici esistenti;
  - l'avvio di una riprogettazione della mobilità che riduca in modo significativo entro il 2030 le percorrenze urbane delle auto private e favorisca la diffusione graduale di veicoli elettrici per la mobilità residua;
  - la realizzazione entro il 2030 di una "Zero Emission Zone";
  - la sostituzione progressiva degli impianti termici domestici alimentati a combustibile ad alto impatto ambientale (gasolio e biomassa);
  - la regolamentazione progressiva delle attività commerciali che usano biomasse combustibili;
  - la regolamentazione dei mezzi da lavoro e dei cantieri;
  - l'estensione delle limitazioni e divieti di alcuni tipi di combustione all'aperto per casi oggi non regolamentati (o regolamentati in modo completo);

- la riduzione delle polveri emesse in atmosfera dal traffico stradale per attrito meccanico o risospensione.

Gli effetti attesi dalle azioni individuate dal Piano sono i seguenti:

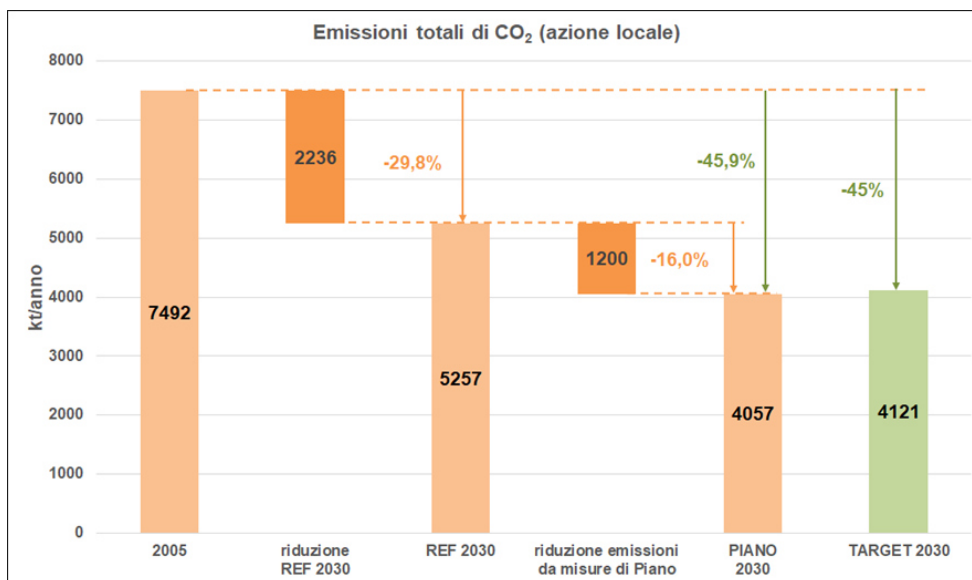
- le concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> potrebbero rientrare nel valore-limite normativo anche prima del 2025;
- le concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub>, che oggi rispettano solo il valore-limite UE, subiranno un'ulteriore diminuzione fino a rientrare nel valore-guida OMS a partire dal 2040, mentre per il numero di superamenti del valore-limite giornaliero per il PM<sub>10</sub>, le azioni di piano incrementano la probabilità di rispetto al 2025 del valore-limite UE, consolidando quanto già previsto dal Piano Regionale di Interventi sulla Qualità dell'Aria. Sul lungo periodo, l'attuazione dello Scenario di Piano consente di raggiungere entro il 2050 i valori delle Linee-guida OMS;
- le concentrazioni medie annue di PM<sub>2,5</sub> si avvicineranno al 2050 al Valore-guida OMS, ma per il suo pieno rispetto dovranno essere definite nuove strategie atte a ridurre ulteriormente il particolato fine.

## 2. *Effetti sulle emissioni di CO<sub>2</sub>*

Per la mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, le azioni del Piano che hanno un effetto positivo per ciascuno dei settori considerati negli scenari sono:

- nel settore civile, le azioni di efficientamento del patrimonio edilizio (pubblico o privato) e l'adozione di sistemi di produzione di energia termica senza combustibili fossili, con la pianificazione di un percorso di decarbonizzazione degli usi termici della città e l'attivazione di strumenti di sostegno adeguati (Ambito 3: Milano a Energia Positiva, e Ambito 1: Milano Sana e Inclusiva);
- nel settore terziario e produttivo, le azioni di efficientamento degli usi elettrici del terziario e produzione di energia da fonti rinnovabili, favorendo l'installazione di impianti di produzione locali grazie alla diffusione delle comunità energetiche rinnovabili (Ambito 3: Milano a Energia Positiva);
- nei trasporti, le azioni di riprogettazione della mobilità per ridurre in modo significativo entro il 2030 le percorrenze urbane delle auto private, favorendo al contempo la diffusione graduale di veicoli elettrici per la mobilità residua e di soluzioni di mobilità sostenibile (Ambito 2: Milano Connessa e Accessibile).

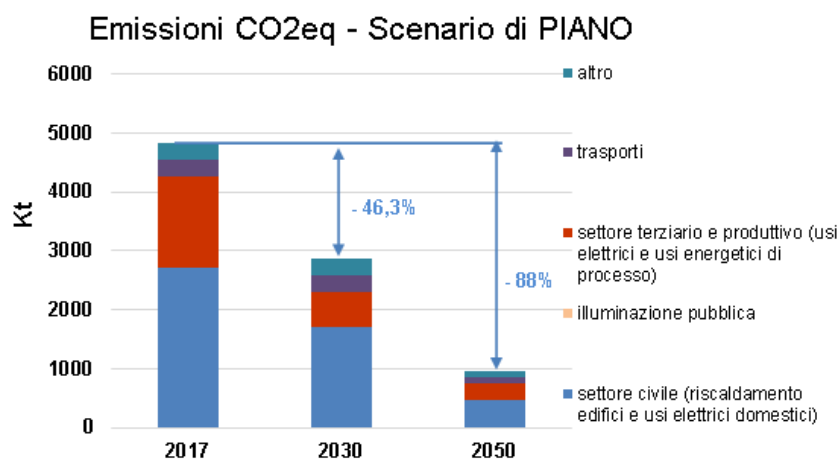
La riduzione complessiva di CO<sub>2</sub> dello Scenario di Piano 2030 è di 3.436 kt/anno, pari al -46% circa rispetto al 2005. Lo Scenario 2030 rispetta dunque l'obiettivo dell'Amministrazione Comunale di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% o più entro il 2030.



Un'analisi per settore, che confronta le emissioni del 2005 con lo Scenario di Piano 2030, mostra che le maggiori riduzioni riguardano: il settore trasporti (-70%), quello civile (-42%) e infine il terziario e produttivo (-39%).

### 3. Effetti sulle emissioni di CO<sub>2</sub>eq

La riduzione delle emissioni attese nel 2030 e 2050, grazie alle azioni del Piano, espressa come CO<sub>2</sub>eq per somma dei gas-serra CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O (protossido di azoto), CH<sub>4</sub> (metano), è la seguente:



### 4. Focus sulle azioni di riduzione di impronta carbonica

Per valutare l'impatto indiretto sulle emissioni climateranti correlato al ciclo di vita (LCA) di beni prodotti all'esterno del territorio comunale, ma correlati ad attività che si svolgono sul territorio comunale (dovuti a produzione, trasporto, utilizzo, smaltimento), sono stati considerati i seguenti ambiti:

- acquisti della Pubblica Amministrazione
- filiera agroalimentare

- ristorazione e accoglienza alberghiera
- organizzazione di eventi
- gestione dei rifiuti
- progetti specifici che rientrano nell'ambito dell'economia circolare

#### *5. Effetti delle azioni di adattamento*

per quanto concerne la stima del contributo delle singole azioni di adattamento rispetto al contenimento dell'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050, non essendo possibile definire tale contributo sulla base delle conoscenze scientifiche ad oggi disponibili, si rimanda tale approfondimento alla fase di monitoraggio da parte della Direzione di progetto Città Resilienti. L'aumento della temperatura locale verrà comunque verificato attraverso l'analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale.

#### *6. Effetti sulla salute dei cittadini*

Le azioni del Piano Aria e Clima per il rispetto dei valori-limite indicati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepiti dal D.Lgs. 155/2010) e per un avvicinamento alle soglie OMS assicurano di per sé un impatto positivo sulla salute. Le Linee-guida per la protezione della salute umana dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stabiliscono le soglie al di sotto delle quali gli esperti ritengono che sia indispensabile ricondurre le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera per ridurre il rischio per la salute.

Grazie alla metodologia PAQ 2018, recentemente messo a disposizione dalla Partnership for Air Quality dell'Urban Agenda for the EU (di cui il Comune di Milano è partner), è stata effettuata una stima dell'impatto, sulla salute dei milanesi, correlato all'inquinamento atmosferico in termini di costo esterno, che ammonta a circa 4,24 Miliardi di Euro/anno per il 2017. La riduzione dei costi esterni dei danni sanitari da inquinamento atmosferico, generata dalla riduzione di inquinamento atmosferico correlata alle azioni di Piano è stata stimata in 750 milioni di Euro circa al 2025 e in 2 miliardi di Euro circa al 2030.

#### *7. Effetti sull'inclusività ed equità*

Le azioni di Piano sono state valutate singolarmente rispetto a tre approcci (diversity-oriented, a dimensione urbana e a partecipazione dei cittadini) in coerenza con quanto previsto dalla rete di città C40, di cui Milano fa parte. Tale valutazione è contenuta nell'Allegato 1 ~~Appendici del Piano~~ (in realtà l'abbiamo chiamato Appendici e basta).

#### Budget e finanziamenti

Non essendo disponibili modelli di analisi costi/benefici flessibili e applicabili a una pianificazione integrata (come quella proposta dal Piano Aria e Clima), si è proceduto ad un'analisi preliminare sperimentale limitatamente ad alcune azioni, ma tale tema verrà pertanto approfondito in fase attuativa del Piano. In alternativa a una prioritizzazione delle azioni basata sull'analisi costi/benefici, alcune azioni di Piano sono state ritenute prioritarie sulla base dell'efficacia in termini di: ~~la~~ salute degli abitanti in sinergia con le misure individuate dalla strategia Milano 2020 di adattamento all'emergenza sanitaria e rispetto all'inclusione ed equità, in linea con l'obiettivo di transizione ambientale. Per tali azioni viene anticipata la fase attuativa già a partire dal 2020:

- la definizione delle azioni per lo sviluppo di una rete di monitoraggio locale della qualità dell'aria e del relativo sistema modellistico, a sostegno delle politiche locali, realizzate in parte nel 2020 e da concludersi nel 2021;
- la messa a punto di un Regolamento per la Qualità dell'Aria del Comune di Milano, inerente le attività locali ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare (proposta



presentata il 13/3/2020 in Giunta Comunale, per successiva approvazione in Consiglio Comunale);

- l'avviamento dei tavoli di confronto con i privati per la realizzazione della prima area carbon neutral presso lo scalo Greco-Breda;
- la pubblicazione dell'app Extrema Global, che consente di segnalare le ondate di calore e i centri di raffrescamento;
- diversi progetti di potenziamento della mobilità ciclo-pedonale, anche con iniziative di urbanistica tattica e più in generale con interventi leggeri a basso costo;
- l'avviamento delle attività preliminari per la verifica di fattibilità e creazione di un Fondo di rotazione che copra attraverso impianti fotovoltaici i consumi elettrici delle parti comuni dell'edilizia residenziale pubblica;
- la pubblicazione di un questionario sul sito del Comune per rilevare la conoscenza dei cittadini sul cambiamento climatico e coinvolgerli riguardo a stili di vita sostenibili; avviamento dell'attività di accompagnamento della partecipazione dei cittadini al percorso di approvazione del Piano Aria e Clima;
- la riduzione aggiuntiva dovuta all'azione sovralocale, 1.450 kton circa di CO<sub>2</sub>, consente un calo complessivo del 65%. Ciò risponde alla raccomandazione del C40 di obiettivi ambiziosi di decarbonizzazione già entro il 2030.

Sono inoltre state avviate, nel corso del 2020, altre iniziative atte a definire strategie di medio termine, con interventi di mitigazione o di adattamento, che esigono un'attivazione immediata per il rispetto degli obiettivi del Piano.

Poiché molte delle azioni del Piano richiedono una pianificazione e progettazione di dettaglio, a oggi non è possibile calcolarne il costo totale. Le stime dei costi e investimenti potranno essere effettuate soltanto nelle fasi successive di attuazione di queste azioni. Il monitoraggio del Piano comprende il calcolo e rendiconto dei costi individuati nel tempo e delle relative linee di finanziamento. Una prima stima di massima riguarda le voci di costo come desumibili a oggi a partire dalle schede delle Azioni:

- per le azioni inerenti la qualità dell'aria e, limitatamente alle attività di pianificazione, la mobilità, un costo complessivo di 27,33 milioni di Euro, di cui 4,18 milioni da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023;
- per la definizione di strumenti e azioni per l'economia circolare un costo complessivo di 0,8 milioni di Euro, di cui 0,45 milioni da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023;
- per la progettazione urbana sostenibile un costo complessivo di 0,22 milioni di Euro, di cui 0,17 milioni da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023;
- per la riqualificazione complessiva degli edifici pubblici un costo complessivo di 1920-2420 milioni di Euro, di cui 370-430 milioni da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023;
- per le azioni di promozione della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio privato un costo complessivo di 0,40 milioni di Euro da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023, cui si aggiungono eventuali risorse da destinare a contributi per i privati;
- per il piano di decarbonizzazione dell'energia termica un costo complessivo di 0,6 milioni di Euro, di cui 0,25 milioni da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023;
- per la promozione di comunità energetiche un costo complessivo di 0,5 milioni di Euro, di cui 0,15 milioni da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023, cui si aggiungono eventuali risorse da destinare a contributi per i privati;



- per la messa a punto di incentivi equi un costo complessivo di 0,6 milioni di Euro, di cui 0,55 milioni da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023;
- per tutte le attività correlate alla diffusione di consapevolezza tra i cittadini milanesi, un costo complessivo di 0,6-2,66 milioni di Euro, di cui 0,62 milioni da attivare con risorse comunali nel periodo 2020-2023.

### Governance e monitoraggio

#### *Interazioni con altri Piani e Programmi*

I temi del Piano devono essere inquadrati in un contesto geografico più ampio dei confini comunali, che si estende all'intero territorio del bacino padano, per l'inquinamento atmosferico, mentre la riduzione delle emissioni climalteranti e l'adattamento ai cambiamenti climatici vanno affrontati a livello sia locale, sia globale. È evidente l'importanza di una governance multilivello, che possa agire a scala locale interagendo con gli strumenti di programmazione regionale, nazionale e internazionale. I principali piani sovracomunali considerati nello sviluppo del Piano sono: il Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA) e il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR). Come citato in premessa, il Piano Aria e Clima funge da piano di indirizzo strategico rispetto ad altri strumenti di pianificazione e programmazione già adottati dall'Amministrazione comunale, per meglio orientarli agli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas-serra, miglioramento della qualità dell'aria e adattamento ai cambiamenti climatici. Molte azioni del Piano trovano attuazione attraverso l'integrazione e aggiornamento di strumenti di pianificazione e programmazione già approvati. Diventa quindi indispensabile programmare l'aggiornamento di questi ultimi, in base alle scadenze e modalità previste nei relativi piani di monitoraggio. Alcuni strumenti (PAES, PGT, PUMS) sono stati utilizzati per costruire gli scenari delle emissioni di riferimento per il 2030 e 2050.

Adempiendo alla conferma d'adesione di Milano al nuovo Patto dei Sindaci, che rilancia la sfida di riduzione della CO<sub>2</sub> al 2030, il Piano costituisce inoltre un aggiornamento del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile in relazione alle azioni di mitigazione.

I principali strumenti comunali di pianificazione interessati dalle azioni del Piano e coerenti con la pianificazione sovraordinata sono: Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), Piano di Governo del Territorio (PGT), Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), Piano Urbano dei Parcheggi (PUP), Piano Territoriale degli Orari (PTO) e il Piano Generale di Sviluppo del Comune di Milano.

#### *Strumenti di gestione del Piano Aria e Clima*

Il contrasto all'inquinamento atmosferico e ai cambiamenti climatici richiede di mettere a punto un nuovo modello di gestione che affronti in modo coordinato tutti i livelli di pianificazione, rispetto sia ai singoli ambiti di intervento settoriali, sia ai livelli di programmazione locali e sovralocali, assicurando al tempo stesso prosperità economica, coesione sociale e partecipazione civica. La frammentazione delle competenze dei decisori, istituzionali e no, può complicare il processo e ostacolare l'attuazione completa ed efficace del Piano. D'altro canto, dato l'orizzonte temporale pluridecennale, un processo gestionale solido è indispensabile per garantire che gli obiettivi del Piano continuino a ricevere attenzione prioritaria, nonostante il susseguirsi di diversi attori (politici e no) all'interno dell'Amministrazione.

Gli elementi organizzativi che caratterizzano il processo gestionale sono:

- un forte e costante coinvolgimento politico attraverso la calendarizzazione, con cadenza mensile, di confronti sullo stato di avanzamento del Piano, ed eventuali criticità, in occasione dei tavoli interassessoriali;
- in costante presidio, da parte della Direzione Transizione Ambientale, dello stato di attuazione del Piano e dei referenti individuati per ogni azione, anche attraverso il coordinamento da parte del direttore dell'Ambito Apicale del Territorio, che coincide con il Direttore della Transizione Ambientale, per assicurare una regia trasversale alle varie Direzioni e risolvere eventuali problemi anche strutturali o economici, in coordinamento con la Direzione Generale. integrando le linee strategiche del Piano con i normali strumenti di programmazione e pianificazione, progettuali e finanziari, del Comune (Relazione Previsionale e Programmatica, il Piano Esecutivo di Gestione e il Programma Generale di Sviluppo);
- un Gruppo Tecnico di lavoro che condurrà un monitoraggio e verifica costante del rispetto dei tempi; valuterà ogni nuova opportunità per integrare progetti comunali con le sfide del Piano; rileverà occasioni di partecipazione a progetti europei o locali che possano generare sinergie con la riduzione delle emissioni e l'adattamento; segnalerà alle Direzioni eventuali problemi o esigenze di formazione specifica del personale. Il Gruppo Tecnico promuoverà incontri a questo fine con le Direzioni o Aree comunali coinvolte nell'attuazione delle singole azioni;
- un Comitato Tecnico-scientifico di esperti esterni alla struttura comunale che sosterrà il Gruppo Tecnico di lavoro, con competenze utili ad approfondire i temi delle analisi necessarie alle azioni di piano;
- un'efficace governance istituzionale che consolidi e intensifichi le relazioni tra Comune, Città Metropolitana, Regione e l'Agenza Regionale per la Protezione dell'Ambiente; condividendo le sfide e le azioni di piano, in tema di inquinamento e impatto dei cambiamenti climatici;
- partenariati e accordi pubblico/privato, da promuovere in primo luogo per l'approfondimento degli aspetti sperimentali e innovativi contenuti delle azioni di piano, in special modo a fini di definizione e aggiornamento delle strategie di decarbonizzazione, mobilità e adattamento;
- l'Assessorato alla Partecipazione, Cittadinanza Attiva e Open Data individuerà linee-guida che consentano ai cittadini di partecipare attivamente nel costruire una Milano "a zero emissioni", delineando per la fase attuativa delle azioni esigenze e indirizzi funzionali a una programmazione ed erogazione dei servizi basata sulle vere necessità dei cittadini.

#### *Monitoraggio del Piano*

Lo strumento di monitoraggio è una componente fondamentale del processo di piano in quanto consente di definire lo stato di attuazione delle azioni, il raggiungimento degli obiettivi, e le eventuali misure correttive nel caso di scostamenti significativi da questi ultimi. È anche uno strumento chiave per definire nuovi rapporti di collaborazione con soggetti esterni, poiché fornisce una base informativa importante per la valutazione delle proposte e la selezione dei progetti pubblici e privati. Il Piano Aria e Clima prevede uno specifico Programma di monitoraggio, la cui elaborazione e coordinamento saranno competenza dell'Area Clima ed Energia della Direzione Transizione Ambientale del Comune. Per la componente di adattamento, e le relative azioni, il monitoraggio sarà definito e sviluppato dalla Direzione di Progetto Città Resilienti. Il programma si baserà su informazioni fornite dalle Direzioni e Aree comunali coinvolte nell'attuazione delle singole azioni e sarà

elaborato nel dettaglio entro sei mesi dall'approvazione del Piano, per articolarsi in cinque livelli:

- monitoraggio dello stato di avanzamento del Piano attraverso l'aggiornamento nel tempo indicatori di realizzazione associati alle fasi di sviluppo di ciascuna azione. Ogni scheda di azione contiene, a questo fine, una prima proposta di indicatori, perlopiù di tipo qualitativo;
- monitoraggio dell'efficacia delle singole misure di piano in cui l'efficacia di ciascuna azione sarà valutata nel tempo aggiornando indicatori di risultato riferiti agli obiettivi di ciascuna misura. Per questo, laddove il livello di dettaglio dell'azione lo consenta, ciascuna scheda riporta una prima proposta di indicatori, di tipo quantitativo;
- monitoraggio dell'efficacia complessiva delle misure di piano (Scenario di Piano) rispetto alle sfide di breve, di medio e di lungo periodo. Il monitoraggio avrà per prima finalità verificare l'efficacia complessiva delle azioni dello Scenario di Piano al 2030 (rispetto quindi alle sfide di breve e medio periodo);
- monitoraggio dei costi e delle risorse finanziari: la progettazione di dettaglio delle azioni di piano, così come descritta nelle singole fasi attuative associate a ciascuna misura, permetterà di individuare i costi, dove non ancora definiti, con una programmazione delle risorse da mettere a budget nel breve periodo (triennio) e delle fonti di finanziamento individuate o da individuare;
- indicatore di performance rispetto all'inclusività ed equità limitatamente alle azioni dell'Ambito 5, riferito alla cittadinanza consapevole per valutare se le azioni attivate siano davvero inclusive, coinvolgendo tutta la popolazione e i city users nonché tutte le zone del territorio cittadino.

Il Programma di monitoraggio dovrà poi definire nel dettaglio: un cronoprogramma delle attività di monitoraggio, i soggetti da coinvolgere (dentro e fuori l'Amministrazione comunale) e rispettive responsabilità, le modalità di condivisione degli esiti del monitoraggio con gli stakeholder e il pubblico, le modalità di rendicontazione degli esiti al Consiglio Comunale, l'allineamento della rendicontazione degli esiti con gli adempimenti richiesti dagli impegni internazionali sottoscritti nell'ambito di C40 e del Patto dei Sindaci, nonché di eventuali ulteriori impegni, le procedure e regole che guideranno l'uso degli esiti del monitoraggio ai fini di un'eventuale revisione del Piano e le risorse necessarie per il monitoraggio.

La rendicontazione degli esiti del monitoraggio, di fronte all'Amministrazione e di fronte al pubblico, avrà cadenza biennale a partire dal secondo anno di vigenza del Piano, fatta eccezione per il monitoraggio dei costi e delle risorse finanziarie che avrà cadenza almeno biennale in linea con la programmazione del Comune.

il Piano è composto da un documento principale, denominato *Piano Aria e Clima*, corredato da cinque Allegati tecnici, di seguito indicati come *sub\_Allegati* al fine di non confonderli con i documenti allegati alla proposta di deliberazione di cui in oggetto:

- *Sub\_Allegato 1\_Appendici* costituito da tre documenti: il *Quadro Conoscitivo* dell'ambiente fisico e della situazione socioeconomica di Milano utilizzata per la costruzione degli scenari, le *Schede Azioni del Piano Aria e Clima* condivise con le competenti Aree/Direzioni, le *Azioni del Piano nell'ottica dell'inclusione ed equità*
- *Sub\_Allegato 2\_Profilo Climatico Locale* per la città di Milano ARPAE -Simc Emilia Romagna in collaborazione con ARPA Lombardia nell'ambito dell'accordo di

collaborazione sottoscritto dai medesimi Enti, in data 29 agosto 2018, con il Comune di Milano-Direzione di Progetto Città resilienti;

- *Sub\_Allegato 3 Relazione Tecnica Qualità dell'Aria* elaborata dall'Agenzia Mobilità, Ambiente e Territorio (AMAT);
- *Sub\_Allegato 4 Relazione Tecnica Mitigazione* elaborata dall'Agenzia Mobilità, Ambiente e Territorio (AMAT);
- *Sub\_Allegato 5 Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano* elaborate dalla Direzione di Progetto Città resilienti - Direzione Transizione Ambientale.

### **Verifica di assoggettabilità alla Valutazione Strategica Ambientale (VAS)**

In attuazione alla Deliberazione della Giunta Comunale n. 1653 del 4 ottobre 2019, in data 12 novembre 2019 è stato pubblicato l'avviso di avvio del procedimento di elaborazione del Piano e del relativo procedimento di Verifica di assoggettabilità a VAS sul sito internet regionale SIVAS, sul sito del Comune di Milano e all'Albo pretorio.

In data 19 dicembre 2019 con Determina Dirigenziale n. 8482, d'intesa tra l'Autorità Procedente e l'Autorità Competente per la VAS:

- sono stati individuati:
  - i Soggetti competenti in materia ambientale;
  - gli Enti territorialmente interessati;
  - i Soggetti funzionalmente interessati al procedimento;
  - i singoli settori del pubblico interessati all'iter decisionale;
- sono state definite:
  - le modalità di convocazione della Conferenza di Verifica;
  - le modalità di informazione e di partecipazione del pubblico, nonché di diffusione e pubblicizzazione delle informazioni;

In data 3 luglio 2020, al fine di consentire la presentazione di osservazioni, pareri e contributi ed ai fini della Conferenza di Verifica, sono stati messi a disposizione – tramite pubblicazione sul sito internet regionale (SIVAS) e sul sito internet comunale, nonché mediante deposito in libera visione, a far data dal 03/07/2020 al 02/08/2020, presso gli Uffici comunali di P.za Duomo 21 (Area Energia e Clima e Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale) – il Documento Preliminare di Piano ed il relativo Rapporto Preliminare ai fini della Verifica di assoggettabilità a VAS e di tale deposito è stata data comunicazione a tutti i Soggetti interessati. E' stata altresì inviata ai Soggetti interessati, tramite posta elettronica certificata, convocazione alla Conferenza di Verifica, che si è svolta in data 17 luglio 2020.

L'Amministrazione Comunale ha ricevuto complessivamente n. 5 (cinque) contributi inerenti alla procedura di Verifica VAS, trasmessi da soggetti competenti in materia ambientale ed Enti territorialmente interessati. I contributi pertinenti ad aspetti significativi per la Verifica di assoggettabilità a VAS sono stati suddivisi in singole osservazioni, in funzione del tema trattato, contro-dedotte ai fini del provvedimento di verifica.

Con provvedimento di verifica di assoggettabilità n. 6956 del 1 ottobre 2020, che si allega quale parte integrante al presente provvedimento (Allegato n.3), l'Autorità Competente, d'intesa con l'Autorità Procedente, ha decretato di non assoggettare il piano Aria e Clima a

VAS, fatto salvo il recepimento di alcune condizioni, suddivise in raccomandazioni e prescrizioni, che sono state recepite all'interno del Piano Aria e Clima e relativi allegati, come di seguito specificato.

Recepimento delle prescrizioni nella Proposta finale di Piano:

- nel *Sub\_Allegato 3* del Piano Aria e Clima viene esplicitato che, pur avendo, allo stato attuale delle conoscenze, la frazione secondaria del particolato atmosferico una genesi influenzata prevalentemente dalle tipiche condizioni del bacino orografico, anche le azioni locali possono contribuire positivamente per il raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati (recepimento);
- nel *Sub\_Allegato 1* del Piano Aria e Clima vengono esplicitati gli effetti sinergici delle azioni previste dal Piano in ambito energetico e in ambito trasporti, in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di anidride carbonica e in termini di miglioramento degli indicatori di qualità dell'aria;
- nel *Sub\_Allegato 5* del Piano Aria e Clima, denominato "*Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici*", vengono definite le azioni di adattamento, che si focalizzano su: raffrescamento del sistema urbano, riduzione del fenomeno isola di calore urbana, aumento della superficie drenante e riduzione del rischio idraulico da eventi meteorologici estremi;
- nel *Sub\_Allegato 5* del Piano Aria e Clima sono stati considerati sia la Strategia regionale (presa d'atto con DGR 2907 del 12 dicembre 2014) sia il Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico (approvazione con DGR n. 6028 del 19 dicembre 2016, da trasmettere al Consiglio regionale) di Regione Lombardia, come documenti programmatici e contesto di riferimento rispetto al quale le azioni di adattamento per la città di Milano dovranno essere coerenti, sia nella loro declinazione a livello del sistema urbano milanese che nel considerare la scala metropolitana come la più idonea a fronteggiare gli impatti della crisi climatica in atto (si veda per esempio il programma di forestazione ForestaMI). Sono state prese in considerazione anche le "Linee guida per le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici" elaborate nell'ambito del progetto Life MASTER ADAPT quale riferimento metodologico e di indirizzo;
- nel *Sub\_Allegato 5* del Piano Aria e Clima viene riformulato l'obiettivo 'contribuire a contenere l'aumento della temperatura urbana, nel periodo che intercorre tra il 2018 e il 2050, entro i 2°C, attraverso azioni di adattamento' come segue "contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050 tramite azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città";
- nel *Sub\_Allegato 5* del Piano Aria e Clima è stato inserito chiarimento relativo a come attraverso l'aumento della resilienza del sistema urbano si intende contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura media annuale della città di Milano entro i 2 ° C al 2050 attraverso l'implementazione di misure di adattamento incentrate sul raffrescamento urbano, che puntano a ridurre l'effetto isola di calore;
- nel documento '*Piano Aria e Clima*' e nel *Sub\_Allegato 4* sono state integrate le seguenti informazioni in riferimento agli obiettivi specifici del Piano:

- valorizzazione nello stato di fatto e negli scenari di Piano della quota di copertura dei consumi di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- valorizzazione nello stato di fatto dei consumi energetici degli edifici di proprietà comunale;
- inoltre, nella Proposta finale di Piano viene riformulato, per maggiore chiarezza, l'obiettivo 3.5 nel modo seguente: "Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento";
- nel documento 'Piano Aria e Clima' e nel Sub\_Allegato 4 si chiarisce che non è attualmente possibile prevedere i risultati al 2050 delle politiche di transizione energetica a livello nazionale ed europeo, e dell'evoluzione tecnologica (es. elettrificazione, utilizzo dell'idrogeno). Affinché la città di Milano possa rispettare l'obiettivo di città "Carbon Neutral", entro il 2030 si dovranno rivedere le linee di azione del presente Piano, alla luce delle nuove normative settoriali, dell'innovazione tecnologica e delle condizioni di mercato. Per le emissioni residue di CO2 si valuterà inoltre l'opportunità di ricorrere ad altre forme di mitigazione, quali i meccanismi di carbon offsetting (finanziare riduzioni al di fuori del perimetro comunale) (recepimento);
- nel Sub\_Allegato 1 del Piano Aria e Clima si segnala che il Piano prevede l'adozione di sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria che faranno utilizzo delle migliori tecnologie disponibili in postazioni semi-permanenti, a rotazione e mobili per fornire misurazioni di tipo indicativo. Tali sistemi saranno finalizzati alla verifica degli effetti delle politiche locali/azioni del Piano Aria e Clima alla microscala - oltre che all'ausilio ai modelli matematici - per migliorarne l'accettabilità sociale e, di conseguenza, l'efficacia. I risultati di tali valutazioni e la comunicazione degli stessi si avvarranno di una validazione tecnico-scientifica del dato che terrà conto dei dati rilevati dalla rete istituzionale Arpa Lombardia, cui il sistema mira ad affiancarsi piuttosto che a sovrapporsi, con un coinvolgimento della stessa Arpa Lombardia, come già previsto dal Piano;
- nel documento 'Piano Aria e Clima' viene confermato e sottolineato il coinvolgimento di ARPA Lombardia sulle tematiche di modellistica per la qualità dell'aria a scala locale.

Raccomandazioni da recepire in fase di attuazione del Piano Aria e Clima e di cui dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio:

- tenere in debito conto dell'imboschimento delle aree abbandonate o ad uso improprio e sviluppo di filiere legno in ambito periurbano per la valorizzazione dei servizi ecosistemici, in particolare nella fase di implementazione dell'azione di forestazione, attraverso la realizzazione di appositi interventi e la partecipazione a progetti UE e di livello locale, quale il programma di forestazione urbana ForestaMI, che è di livello metropolitano;
- verificare la puntuale coerenza con il PRIA delle singole azioni di Piano;
- effettuare, nella fase attuativa della misura di riduzione dei parcheggi esposti alla radiazione solare; un'attenta analisi degli interventi in relazione all'evoluzione in



corso degli scenari di mobilità, oltre che alla valutazione dei fabbisogni complessivi di sosta in città e della relativa riorganizzazione;

- dare conto, in sede di monitoraggio delle azioni di adattamento, secondo il piano di monitoraggio previsto nelle Linee Guida di Adattamento (*Sub Allegato 5*), del raggiungimento dell'obiettivo "contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050 tramite azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città";
- evitare, in occasione della progettazione e realizzazione del verde urbano, soprattutto nelle aree più periferiche e prossime alle aree naturali, l'utilizzo di tutte le piante per le quali è previsto il contenimento o l'eradicazione a livello regionale. (con D.G.R. n. 2658/2019 la Giunta regionale ha aggiornato gli elenchi delle specie esotiche invasive (IAS) per la Lombardia previste dalla legge 10/2008). Tale raccomandazione sarà recepita in particolare nella fase di implementazione di tutte le azioni connesse con la progettazione e realizzazione del verde urbano (*Ambito 4 Milano più fresca*).

Raccomandazioni da recepire in fase successiva all'adozione del Piano Aria e Clima:

- fornire un contributo, grazie agli esiti delle analisi condotte nel Piano, allo sviluppo del nuovo Piano Energetico d'Azione Regionale (PEAR) nell'ambito del coinvolgimento del Comune di Milano nel procedimento di VAS;
- verifica di congruenza del Piano a quanto previsto nel nuovo PEAR.

In fase di monitoraggio del Piano verrà dato atto delle modalità di assunzione delle raccomandazioni sopra descritte ed eventualmente delle motivazioni per cui non sia stato possibile assumere tali raccomandazioni.

Entro sei mesi dall'approvazione del Piano verrà approvato il relativo piano di monitoraggio che conterrà gli indicatori di monitoraggio con la relativa metodologia di calcolo, inclusi gli indicatori relativi agli obiettivi di adattamento.

Entro diciotto mesi dall'approvazione del Piano sarà costituita una "Cabina di Regia di Monitoraggio" dei dati ambientali che consenta di valutare in modo congiunto e proficuo gli esiti del monitoraggio di Piano in oggetto con i monitoraggi VAS degli altri Piani comunali (quali ad esempio il PGT e il PUMS) che concorrono, anche in maniera indiretta, al raggiungimento degli obiettivi del Piano e più in generale alle strategie in materia ambientale proprie dell'Amministrazione.

IL DIRETTORE  
Giuseppina SORDI  
(firmato digitalmente)

Firmato digitalmente da GIUSEPPINA SORDI in data 14/10/2020



Comune di  
Milano

# Piano AriaClima

## TESTO EMENDATO

(le modifiche relative agli emendamenti  
approvati sono evidenziate con testo  
grassetto corsivo)





# Piano AriaClima

## Comune di Milano

*Il Sindaco*

**Giuseppe Sala**

### Direzione Transizione Ambientale

*Direttore*

**Filippo Salucci**

*Direttrice Area Energia e Clima*

**Giuseppina Sordi**

### Documento a cura della

#### Unità Aria e Clima del Comune di Milano

**Raffaele Fabio De Lucia**

**Caterina Padovani (Responsabile)**

**Andrea Vatteroni**

### Realizzazione editoriale

*Editor*

**Giuliano Tedesco**

*Progetto grafico*

**Tipiblu (Andrea Amato)**

HANNO COLLABORATO

ALLA REDAZIONE DEL DOCUMENTO:

### AMAT srl – Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio

Valentina Bani

Marco Bedogni

Roberto Caponio

Silvia Moroni

Manuela Ojan

Paolo Palomba

Marta Papetti

Valentino Sevino

Bruno Villavecchia

Gloria Zavatta (*Amministratrice unica*)

### Progetto Deep Demonstration Milano (Climate-KIC)

Christina Paci (*Project manager*

*per il Comune di Milano*)

### Per la componente di adattamento:

#### Direzione di Progetto Città Resilienti

Ilaria Giuliani

Pietro Nuti

Piero Pelizzaro (*Direttore*)

Francesca Putignano

HANNO COLLABORATO ALLA DEFINIZIONE DELLE AZIONI:

Direzione Generale

Gabinetto del Sindaco – Area Food Policy

Direzione Bilancio e Partecipate

Direzione Casa

Direzione Centrale Unica Appalti

Direzione Cultura

Direzione Economia Urbana e Lavoro

Direzione Educazione

Direzione Mobilità e Trasporti

Direzione Organizzazione e Risorse Umane

Direzione Politiche Sociali

Direzione Quartieri e Municipi – Area Verde Agricoltura e

Arredo Urbano, Area Tecnica Scuole

Direzione Servizi Civici Partecipazione e Sport

Direzione Sicurezza Urbana – Area Sicurezza

Integrale e Protezione Civile

Direzione Sistemi Informativi e Agenda Digitale

Direzione specialistica Autorità di Gestione

e Monitoraggio Piani

Direzione Tecnica – Area Cultura Tecnica e Sport,

Area Tecnica Demanio

Direzione Transizione Ambientale – Area Energia

e Clima, Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale

Direzione Urbanistica

Si ringraziano tutte le persone che hanno contribuito a questo progetto e a questo documento

# Indice

7	<b>INTRODUZIONE</b>	13	<b>I. SCENARI RELATIVI ALLE EMISSIONI</b>	33	<b>I a.3) Bilanci energetici e inventario CO<sub>2</sub> della città</b>
7	Motivazioni del Piano	14	<b>I a) Scenario di Base</b>	34	<b>I a.3.1) Gas-sera e territorio del Comune di Milano</b>
9	Sfide del Piano e impegni già assunti	14	<b>I a.1) Profilo climatico locale e rischio climatico</b>	35	<b>I a.3.2) Analisi dello stato di fatto e dell'andamento storico degli usi energetici e delle relative emissioni climalteranti</b>
9	Impegni sulla qualità dell'aria	15	<b>I a.1.1) Aumento delle temperature e caldo estremo</b>	36	<b>I a.3.2.1) Lo stato di fatto</b>
9	Impegni di mitigazione	16	<b>I a.1.2) Il rischio idraulico</b>	37	<b>I a.3.2.2) I settori</b>
10	Impegni di adattamento	18	<b>I a.2) Qualità dell'aria a Milano</b>	40	<b>I b) Scenario Business As Usual e Scenario di Riferimento, 2030-2050</b>
11	Sfide del Piano Aria e Clima	18	<b>I a.2.1) Gli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico a Milano</b>	41	<b>I b.1) Emissioni atmosferiche</b>
12	Percorso di approvazione del Piano	20	<b>I a.2.2) Inquinanti principali</b>	41	<b>I b.1.1) Scenario Business As Usual 2030-2050: Qualità dell'Aria</b>
		21	<b>I a.2.2.1) Particolato fine (PM10, PM2,5)</b>	41	<b>I b.1.2) Scenario di Riferimento: Qualità dell'Aria</b>
		24	<b>I a.2.2.2) Gli ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)</b>	43	<b>I b.2) Emissioni CO<sub>2</sub></b>
		26	<b>I a.2.2.3) Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	43	<b>I b.2.1) Scenario Business As Usual 2030-2050: Mitigazione</b>
		27	<b>I a.2.2.4) Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	44	<b>I b.2.2) Scenario di Riferimento 2030-2050: Mitigazione</b>
		28	<b>I a.2.2.5) Monossido di carbonio (CO)</b>		
		28	<b>I a.2.2.6) Benzo(a)pirene (BaP)</b>		
		28	<b>I a.2.2.7) Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>		
		29	<b>I a.2.2.8) Black carbon (BC)</b>		
		30	<b>I a.2.3 Le pressioni sulla qualità dell'aria</b>		
		30	<b>I a.2.3.1 Le condizioni geografiche e meteorologiche</b>		
		31	<b>I a.2.3.2) L'inventario delle emissioni INEMAR 2017</b>		
		32	<b>I a.2.3.3) Il ruolo delle fonti di emissioni sulle concentrazioni</b>		

46	<b>II. AMBITI DI INTERVENTO: DALLA VISIONE 2050 ALLE AZIONI 2030</b>	53	<b>Obiettivo 1.5 Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare</b>	62	Azione 1.8.1 Bilancio Ambientale Integrato
		53	Azione 1.5.1 Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare	63	Azione 1.8.2 Realizzazione di linee-guida per la progettazione degli spazi pubblici e privati
47	<b>II a) Ambito 1: Milano Sana e Inclusiva</b>	54	Azione 1.5.2 Tavoli di lavoro con gli enti sovracomunali per lo sviluppo di un'agricoltura e una zootecnica sostenibili	64	<b>Obiettivo 1.9 Comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze</b>
48	<b>Obiettivo 1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città</b>	55	<b>Obiettivo 1.6 Fondo per l'aria</b>	64	Azione 1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze
48	Azione 1.1.1 Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19	55	Azione 1.6.1 Studio di fattibilità per la costituzione di un fondo per l'aria (Air Quality Fund)	65	<b>II b) Ambito 2: Milano Connessa e Accessibile</b>
49	<b>Obiettivo 1.2 Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi</b>	56	<b>Obiettivo 1.7 Economia circolare</b>	66	<b>Obiettivo 2.1 Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato</b>
49	Azione 1.2.1 Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala	56	Azione 1.7.1 Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare	67	Azione 2.1.1 Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'Area B di Milano
50	Azione 1.2.2 Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni	57	Azione 1.7.2 Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e dello spreco alimentare e per il minor consumo delle materie prime (obiettivo "C40 Waste")	68	Azione 2.1.2 Pianificazione di azioni di mobilità urbana
51	<b>Obiettivo 1.3 Azioni finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e dei city users dall'esposizione all'inquinamento atmosferico</b>	58	Azione 1.7.3 Riduzione del 50% dello spreco alimentare, in linea con la Food Policy di Milano	69	Azione 2.1.3 Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento del trasporto gravitante su Milano
51	Azione 1.3.1 Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità	59	Azione 1.7.4 Programma per l'applicazione di criteri "green" a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate	70	<b>Obiettivo 2.2 Istituire una "Zero Emission Zone"</b>
52	<b>Obiettivo 1.4 Azioni finalizzate al contenimento del fenomeno di risollevarimento delle polveri</b>	60	Azione 1.7.5 Introduzione di criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano	70	Azione 2.2.1 Realizzazione di un'area con mobilità a emissioni zero
52	Azione 1.4.1 Azioni di riduzione del risollevarimento polveri	61	Azione 1.7.6 Progetto-pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore HoReCa di Milano	71	<b>II c) Ambito 3: Milano a Energia Positiva</b>
		62	<b>Obiettivo 1.8 Progettazione urbana sostenibile</b>	72	<b>Obiettivo 3.1 Trasformazioni territoriali Carbon Neutral</b>
				72	Azione 3.1.1 Realizzazione di aree carbon neutral

73	<b>Obiettivo 3.2 Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali</b>	85	<b>II d) Ambito 4: Milano Più Fresca</b>	98	Azione 5.1.3 Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali
73	Azione 3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano	86	<b>Obiettivo 4.1 Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici</b>	99	Azione 5.1.4 Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini
74	Azione 3.2.2 Progetto-pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'Amministrazione Comunale	86	Azione 4.1.1 Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale	100	Azione 5.1.5 Attività di formazione sui temi del Piano Aria e Clima
75	<b>Obiettivo 3.3 Riqualificazione del patrimonio edilizio privato</b>	87	<b>Obiettivo 4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"</b>	101	Azione 5.1.6 Attività di raccolta, condivisione e riuso di dati inerenti al Piano Aria e Clima
75	Azione 3.3.1 Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato	88	Azione 4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi	102	<b>Obiettivo 5.2 Imprese consapevoli e responsabili</b>
76	Azione 3.3.2 Zero Carbon Fund	89	Azione 4.2.2 Diffusione di tetti e pareti verdi	102	Azione 5.2.1 Informazione e comunicazione alle imprese
77	Azione 3.3.3 Incentivi Equi	90	Azione 4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale	103	<b>Obiettivo 5.3 Milano Consapevole e Innovativa</b>
78	<b>Obiettivo 3.4 Una nuova produzione di energia termica</b>	91	Azione 4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta al sole	103	Azione 5.3.1 Think tank
79	Azione 3.4.1 Piano di decarbonizzazione dell'energia termica	92	Azione 4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre il consumo di suolo e l'impatto sul clima	104	<b>III. SCENARIO DI PIANO</b>
80	Azione 3.4.2 Progetti-pilota per lo sviluppo del Teleriscaldamento di quarta generazione	93	<b>Obiettivo 4.3 Milano "Città Spugna"</b>	105	<b>III a) Effetti sulla qualità dell'aria</b>
81	Azione 3.4.3 Bonus per la manutenzione degli impianti termici	93	Azione 4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città	107	<b>III b) Effetti sulle emissioni di CO<sub>2</sub></b>
82	<b>Obiettivo 3.5 Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% per gli usi del settore terziario e industriale, post-efficientamento</b>	94	Azione 4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria	110	<b>III c) Effetti sulle emissioni di CO<sub>2</sub>eq</b>
82	Azione 3.5.1 Progetto-pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP con impianti fotovoltaici	95	<b>II e) Ambito 5: Milano Consapevole</b>	110	<b>III d) Focus sulle azioni di riduzione dell'impronta carbonica</b>
83	Azione 3.5.2 Messa a punto di accordi per lo sviluppo delle comunità energetiche	96	<b>Obiettivo 5.1 Cittadini consapevoli e resilienti</b>	112	<b>III e) Effetti delle azioni di adattamento</b>
84	Azione 3.5.3 Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo	96	Azione 5.1.1 Piano di sensibilizzazione		
		97	Azione 5.1.2 Campagne di cambiamento comportamentale dei cittadini		

113 **III f) Effetti sulla salute  
dei cittadini**

113 **III h) Effetti sull'inclusività  
e l'equità**

#### 114 **IV. BUDGET E FINANZIAMENTI**

115 **IV a) Analisi  
costi/benefici**

115 **IV a.1) Costi esterni dovuti  
all'inquinamento atmosferico a Milano**

117 **IV a.2) Analisi costi/benefici  
integrata**

120 **IV b) Azioni prioritarie**

122 **IV c) Risorse finanziarie  
e programmazione**

123 **IV d) Fonti di finanziamento  
complementari**

#### 125 **V. GOVERNANCE E MONITORAGGIO**

126 **V a) Interazione  
piani/programmi**

127 **V a.1) Strumenti di pianificazione e  
regolamentazione comunali**

127 **V a.1.1) Piano di Azione per l'Energia  
Sostenibile (PAES)**

128 **V a.1.2) Piano di Governo del Territorio (PGT)**

128 **V a.1.3) Regolamento Edilizio**

128 **V a.1.4) Piano Urbano della Mobilità  
Sostenibile (PUMS)**

128 **V a.1.5) Piano Generale del Traffico Urbano  
(PGTV)**

128 **V a.1.6) Programma Urbano dei Parcheggi (PUP)**

129 **V a.1.7) Piano Territoriale degli Orari (PTO)**

129 **V a.2) Strumenti di pianificazione  
sovracomunali**

129 **V a.2.1) Piano Regionale degli Interventi per la  
Qualità dell'Aria (PRIA)**

129 **V a.2.2) Programma Energetico Ambientale  
Regionale (PEAR)**

130 **V b) Gestione del Piano**

131 **V c) Monitoraggio del Piano**

#### 133 **VI. PERCORSO DI PARTECIPAZIONE PUBBLICA 2020**

##### **ELENCO DEGLI ALLEGATI AL PIANO:**

**ALLEGATO 1** Appendici

**ALLEGATO 2** Profilo Climatico  
Locale per la città di Milano

**ALLEGATO 3** Relazione tecnica  
per la Qualità dell'Aria

**ALLEGATO 4** Relazione tecnica  
Mitigazione

**ALLEGATO 5** Linee-guida per  
l'adattamento ai cambiamenti  
climatici della città di Milano



# INTRODUZIONE

## Motivazioni del Piano

Il Piano Aria e Clima del Comune di Milano è lo strumento, di ambito urbano, finalizzato a ridurre l'inquinamento atmosferico, contribuire alla prevenzione dei cambiamenti climatici e definire le strategie di adattamento per il territorio del Comune di Milano, nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia e considerando i criteri prioritari dell'inclusione sociale e della tutela delle fasce deboli della popolazione.

L'inquinamento atmosferico è una delle criticità ambientali più rilevanti per Milano, con importanti ripercussioni sulla salute degli abitanti e dell'ambiente. Per questo motivo, migliorare la qualità dell'aria milanese è l'obiettivo prioritario del Piano. A questo si aggiunge la necessità di una riorganizzazione della città che ne ripensi le modalità di funzionamento quotidiano e di sviluppo per fare fronte agli impatti climatici (anche futuri), limitandone le implicazioni per la salute dei cittadini e la vulnerabilità dell'intero sistema urbano.

L'idea di un Piano Aria e Clima integrato mette a confronto l'esigenza di ridurre l'inquinamento atmosferico con le esigenze legate alle politiche di mitigazione e adattamento climatico, rendendo possibili interventi sinergici che producano benefici



su entrambi i fronti. Questo approccio consente anche di evitare soluzioni che hanno effetti contrastanti sull'ambiente: in particolare relativamente ad azioni che riducono le emissioni di gas climalteranti ma non portano significativi benefici diretti alla qualità dell'aria. Un ulteriore elemento a sostegno di questa scelta è la correlazione tra i due aspetti: sul lungo periodo gli effetti legati ai cambiamenti climatici possono incidere negativamente sull'inquinamento in Pianura Padana, per alterazioni delle condizioni di circolazione atmosferica, così come viceversa alcuni inquinanti atmosferici agiscono sul riscaldamento climatico a scala locale.

Affrontiamo la transizione verso una città "a emissioni zero" in modo integrato anche sotto il profilo della giustizia ambientale e sociale. Il Piano punta a trasformare le azioni per la qualità dell'aria e il clima in un investimento sistemico che garantisca una società e un'economia urbana sostenibili e fiorenti: se da un lato puntiamo a migliorare la salute e il benessere degli abitanti, creare luoghi e quartieri migliori e più vivibili, favorire la coesione sociale, aumentare la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico, dall'altro possiamo generare importanti vantaggi economici, sbloccando nuovi settori di mercato che aumentano la competitività e creano nuovi posti di lavoro. Per Milano, la sfida ambientale e climatica è un'opportunità di innovazione sul piano delle rigenerazioni urbane, dell'edilizia sostenibile, della mobilità, della gestione dei rifiuti, dell'energia e della riduzione degli sprechi, compreso quello alimentare.

Le azioni per la riduzione dell'inquinamento dell'aria e per l'adattamento ai cambiamenti climatici contribuiscono a riqualificare la città e migliorare la qualità della vita dei suoi abitanti. Il Piano Aria e Clima gioca un ruolo fondamentale nello sviluppo di un'ampia strategia di sviluppo urbano sostenibile, affrontando le complessità e le sfide ambientali, sociali ed

economiche che Milano, quale grande agglomerato urbano, si pone. Il modello di sviluppo urbano cui mira il Piano è in linea con quello proposto per fare fronte all'impatto economico e sociale dell'emergenza sanitaria da Covid-19, come descritto dal documento "Milano 2020. Strategia di adattamento" del Comune di Milano, che impone una radicale modifica degli stili di vita delle persone e una riorganizzazione della città che contempli anche la visione "città a 15 minuti" (una città i cui servizi siano raggiungibili da ogni cittadino in meno di un quarto d'ora a piedi), non solo per la fase di "contenimento post-lockdown" ma anche in vista di possibili situazioni critiche future. Il Piano svolge quindi un ruolo chiave in relazione alle necessità e opportunità emerse a seguito dell'epidemia.

Il Piano Aria e Clima è un dispositivo trasversale e di indirizzo strategico per gli strumenti di pianificazione e programmazione già previsti dall'Amministrazione. Li orienta verso obiettivi comuni di riduzione delle emissioni di gas-serra, miglioramento della qualità dell'aria, adattamento ai cambiamenti climatici ed equità sociale e protezione della salute. Individua per questo specifiche azioni che mirano a integrare e consolidare piani e provvedimenti preesistenti: il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, il Piano di Governo del Territorio, il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, il Piano Generale del Traffico Urbano, il Piano Urbano dei Parcheggi, il Piano Territoriale degli Orari, la Food Policy Locale, il Programma Triennale delle Opere Pubbliche, il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo, il Regolamento Edilizio, il Regolamento d'Uso e Tutela del Verde pubblico e privato, i provvedimenti viabilistici Area B e Area C.

Il coinvolgimento e la partecipazione dei cittadini milanesi e di ogni componente del tessuto sociale della città giocano un ruolo fondamentale per vincere le grosse sfide che il Piano si dà. Solo attraverso la condivisione degli obiettivi del Piano con

i cittadini, con il confronto e l'ascolto delle esigenze di tutti gli attori, l'Amministrazione comunale può orientare le scelte di riqualificazione urbana e di offerta dei servizi in modo giusto, offrendo una vera occasione di adottare nuovi stili di vita agli attuali e futuri abitanti e *city users* di Milano. Il processo riconfigurerà anche il valore pubblico, creando nuove strade improntate alla collaborazione e integrazione della collettività come strumento per aumentare il benessere dei cittadini e degli altri stakeholder.

Il Piano contempla l'orizzonte temporale del 2025 per il rientro nei limiti di qualità dell'aria e il 2030 per il consolidamento di un modello di città a basse emissioni, capace di far fronte ai cambiamenti climatici mediante l'implementazione di azioni di adattamento, come necessaria transizione verso una città "carbon neutral" per il 2050. Rappresenteremo qui questa visione di città a emissioni zero attraverso cinque ambiti prioritari, ognuno dei quali prevede suoi obiettivi di piano di breve e medio termine (2025-2030) legati agli impegni assunti dall'Amministrazione. A partire dal profilo climatico locale, presenteremo un'analisi della situazione attuale e una previsione dello scenario tendenziale al 2030, riferita all'evoluzione di qualità dell'aria, consumi energetici, rischio climatico e vulnerabilità del sistema urbano. Sulla base di questo scenario identificheremo le azioni necessarie per rispettare i succitati obiettivi di medio termine. Un monitoraggio biennale del Piano permetterà di verificare l'attuazione delle azioni individuate e gli impatti.

Cinque documenti tecnici allegati al Piano descrivono in modo dettagliato la metodologia utilizzata, gli scenari relativi alle emissioni, gli indicatori e l'analisi degli impatti. Gli allegati tecnici sono: Appendici, Profilo climatico locale per la città di Milano, Relazione tecnica per la qualità dell'aria, Relazione tecnica mitigazione, Linee-guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano.



## Sfide del Piano e impegni già assunti

Il Piano Aria e Clima è uno strumento di natura volontaria, non previsto da una normativa di settore. La necessità di dotarsene deriva dalla sottoscrizione, da parte del Sindaco, di diversi impegni sovranazionali.

L'Amministrazione comunale è da tempo impegnata sui temi di riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti tramite il confronto con altre istituzioni e l'adesione a reti e iniziative internazionali, tra cui il network C40 Cities Climate, la Urban Agenda Partnership for Air Quality, il Patto dei Sindaci, la rete 100 Resilient Cities (dal 2020 Resilient Cities Network) e l'iniziativa EIT Climate-KIC. L'Amministrazione ha sottoscritto impegni di medio e lungo termine che integrano gli obblighi normativi per qualità dell'aria e CO<sub>2</sub>.

### Impegni sulla qualità dell'aria

La qualità dell'aria a Milano non rispetta i valori-limite previsti dalle norme UE e nazionali e dalle Linee-guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Due procedure di infrazione, che coinvolgono anche il territorio del Comune di Milano, sono state avviate nei confronti dell'Italia per il particolato (PM<sub>10</sub>) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>). Queste impongono l'attivazione di tutte le misure utili al rientro nei valori-limite nel più breve tempo possibile.

La sottoscrizione volontaria da parte del Sindaco di Milano della C40 Clean Air Cities Declaration (ottobre 2019) conferma la necessità di rispettare quei valori e quelli indicati dalle Linee-guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per la concentrazione di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> e ozono. La Dichiarazione impegna la

città a individuare entro il 2021 le misure necessarie non solo a soddisfare al più presto i limiti fissati dalla normativa nazionale ed europea, ma anche ad avvicinarsi a quelli ben più impegnativi previsti dalle Linee-guida dell'OMS. Secondo la Dichiarazione, le azioni necessarie a migliorare la qualità dell'aria devono essere integrate con il contrasto ai cambiamenti climatici.

Il Comune di Milano è membro attivo della "Partnership on Air Quality" dell'Urban Agenda dell'Unione Europea, mirante a migliorare la qualità dell'aria nelle città e promuovere la "città salubre" ("healthy city") riducendo l'esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici e i suoi effetti sanitari. L'iniziativa ha prodotto Linee-guida di riferimento per la redazione di Piani Aria. Milano si è impegnata a sviluppare e implementare un insieme di azioni di miglioramento della qualità dell'aria efficaci, con un buon rapporto costi/benefici, che consentano il rispetto nel più breve tempo possibile dei valori-limite fissati dalla Direttiva 2008/50/EC e dalle Linee-guida OMS.

### Impegni di mitigazione

Dal 2009 il Comune di Milano fa parte della rete internazionale C40 Cities Climate Leadership Group, costituita dai Sindaci delle maggiori città del mondo per promuovere il processo di decarbonizzazione a livello urbano. Il Comune ha aderito nel 2017 al programma "Deadline 2020" di C40, impegnandosi a diventare una città *carbon neutral* nel 2050 (con l'eliminazione dei combustibili fossili), per contribuire al mantenimento dell'incremento della temperatura del pianeta entro 1,5°C (in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi del 2015). L'iniziativa prevede un'azione più rapida e incisiva di mitigazione dei cambiamenti climatici, con un Piano che ha l'orizzonte al 2050 e un target intermedio al 2030.

A livello europeo, il Comune di Milano ha aderito nel 2009 al

Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), impegnandosi a ridurre del 20% entro il 2020 le emissioni climalteranti correlate all'uso di energia sul territorio comunale rispetto alle emissioni del 2005, preso come anno di riferimento. Quest'obiettivo, la cui attuazione sul territorio comunale è avvenuta attraverso le misure del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), è stato poi rilanciato in ambito europeo dal Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (Covenant of Mayors for Climate and Energy). Questo accordo, che ha ampliato gli orizzonti del Patto precedente, oltre a includere il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici fissa un obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti del 40% entro il 2030 attraverso azioni locali. Dopo l'adesione al nuovo Patto, il Comune ha elevato al 45% il proprio obiettivo di riduzione del CO<sub>2</sub> per il 2030 con la dichiarazione di emergenza ambientale del maggio 2019 (mozione del Consiglio Comunale n° 433, 20.5.2019). In questo senso il Piano Aria e Clima aggiorna il PAES in adempimento dell'impegno derivante dal Covenant of Mayors for Climate and Energy.

Nel 2019 il Comune ha aderito all'iniziativa comunitaria Climate-KIC dell'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT) per affrontare i cambiamenti climatici attraverso l'innovazione sistemica. Ciò costituisce un impegno ad accelerare il processo di decarbonizzazione, mitigazione e adattamento tramite misure di innovazione tecnologica e sociale.

Le principali strategie di mitigazione sovranazionali concordano sulla necessità di accelerare la decarbonizzazione fissando per il 2030 obiettivi molto impegnativi. Questi si possono raggiungere valorizzando gli effetti di politiche energetiche sovralocali (come le strategie nazionali per il rinnovo degli impianti di produzione e per l'uso crescente di fonti rinnovabili), a integrare le azioni a livello locale. C40 e European Green Deal concordano sulla scelta di formulare sfide più audaci di riduzione dei gas-serra. Se alle misure locali individuate dal

Piano Aria e Clima (per una riduzione del 45% della CO<sub>2</sub> entro il 2030) sommiamo la riduzione legata ad azioni sovracomunali, la sfida del Piano equivale a un calo delle emissioni dovute a uso energetico sul territorio comunale del 60% o più entro il 2030: ampiamente in linea con quanto indicato dalle strategie sovranazionali succitate.

## Impegni di adattamento

Dal 2015 il Comune di Milano fa parte della rete internazionale 100 Resilient Cities, promossa dalla Fondazione Rockefeller e dal 2020 evolutasi in Global Resilient Cities Network. In questo contesto, nel dicembre 2017 l'Amministrazione ha istituito la Direzione Città Resilienti, rafforzando l'impegno della città nell'orientare le sue politiche in base a una visione resiliente di lungo termine, anche con la messa a punto di una specifica Strategia di Resilienza. In questa prospettiva, le misure di adattamento del sistema urbano sono un'occasione per avviare processi di riqualificazione della città e miglioramento della qualità della vita, sviluppando una maggiore consapevolezza riguardo alla vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

Nella cornice di riferimento delle strategie di resilienza, le Linee-guida allegate al Piano Aria e Clima costituiscono il documento programmatico rispetto al tema dell'adattamento.

Le Linee-guida assolvono anche alle esigenze poste dagli impegni sottoscritti con il Global Resilient Cities Network succitato, con il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors for Climate and Energy) e il programma Deadline 2020 promosso da C40. Questi programmi fanno riferimento esplicito alla componente di adattamento come misura di contrasto ai cambiamenti climatici, da integrare con le misure di miglioramento della qualità dell'aria e di mitigazione e tesa anche a fornire più ampi benefici sociali, ambientali ed economici.





## Sfide del Piano Aria e Clima

Il Piano Aria e Clima individua le azioni necessarie a rispettare gli impegni sopraindicati di contrasto dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici rispetto a tre orizzonti temporali distinti.

### Sfide di breve periodo

- entro il 2021: mettere a punto una strategia per il rispetto sul lungo periodo delle Linee-guida dell'OMS per inquinanti atmosferici tra cui PM10, PM2,5 e O<sub>3</sub>

ENTRO IL 2021

### Sfide di medio periodo

- entro il 2025: rispettare i valori-limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2,5 e NO<sub>2</sub> indicati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lgs. 155/2010).
- entro il 2030: ridurre ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti atmosferici, avvicinandosi ai valori indicati dalle Linee-guida OMS
- entro il 2030: attuare azioni locali per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% rispetto al 2005. La quota sale al 60% se oltre al contributo delle azioni locali si tiene conto di quello delle azioni sovracomunali.

2025-2030

### Sfide di lungo periodo

- entro il 2050: rispettare i valori indicati dalle Linee-guida OMS per la qualità dell'aria
- entro il 2050: rendere Milano *carbon neutral*
- contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura al 2050 entro i 2°C, mediante azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città.

ENTRO IL 2050

In aggiunta a queste sfide, dobbiamo costruire una città più forte, capace di far fronte a tutti i rischi ed emergenze climatiche, per maggiore equità sociale ed economica.

Il Comune ha aderito poi ad altre iniziative su specifici ambiti settoriali di intervento, o inerenti altre componenti ambientali. Le più significative sono la Food Policy del 2015, la Fossil-Fuel-Free Streets Declaration (C40) del 2017, la Zero Waste Declaration (C40) dello stesso anno, l'Equity Pledge (C40) del 2018.

Le sfide di Piano, così come gli obiettivi e le azioni descritti nel cap. II, sono in linea con l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile approvata dall'ONU nel 2015. Dei 17 obiettivi ivi individuati, almeno dieci sono connessi, in modo più o meno diretto, a quelli del Piano Aria e Clima: Porre fine a ogni forma di povertà nel mondo (Ob. 1); Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile (Ob. 2); Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età (Ob. 3); assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni (Ob. 7); Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti (Ob. 8); Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione e un'industrializzazione equa, responsabile e sostenibile (Ob. 9); Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili (Ob. 11); Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo (Ob. 12); Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico (Ob. 13); Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre (Ob. 15).

## Percorso di approvazione del Piano

L'Area Energia e Clima del Comune (Direzione Transizione Ambientale) ha avviato il percorso di elaborazione del Piano Aria e Clima nel gennaio 2019, in collaborazione con la Direzione Città Resilienti e l'Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio (AMAT).

Il 22 maggio 2019, presso la Fondazione Feltrinelli, un incontro plenario ha coinvolto tutti i direttori delle Direzioni e Aree del Comune di Milano, per favorire la condivisione di sfide e strategie del Piano, la visione di città per il 2050 e i cinque ambiti prioritari. Quest'occasione ha dato il via a una condivisione di obiettivi e un lavoro di definizione delle azioni con tutti gli uffici dell'Amministrazione, con un processo che si è protratto fino a maggio 2020.

Il 4 ottobre 2019 la Giunta Comunale ha approvato le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di elaborazione del Piano, comprendenti i cinque ambiti prioritari e gli obiettivi 2030, e della relativa verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi della direttiva 2001/42/CE e del D.Lgs. 152 del 3.4.2006 e s.m.i.

Il Piano Aria e Clima, in quanto strumento di natura volontaria non previsto da una normativa di settore, funge da piano di indirizzo strategico rispetto ad altri strumenti di pianificazione e programmazione già sottoposti a specifica valutazione ambientale strategica. L'Amministrazione ha deciso quindi di sottoporre il Piano stesso a una verifica di assoggettabilità a VAS. Il 3 luglio 2020 sono stati pubblicati il Documento Preliminare di Piano, contenente gli elementi essenziali del Piano, e il Rapporto Preliminare per consultazione pubblica.

La verifica di assoggettabilità a VAS si è conclusa al termine della consultazione, sulla base delle osservazioni pervenute e di quanto emerso in occasione della Conferenza dei Servizi del 17 luglio 2020. Il documento di verifica espresso dall'Autorità Competente ha concluso che il Piano Aria e Clima non è assoggettabile a Valutazione Ambientale Strategica.

I contenuti principali del Piano sono stati oggetto di comunicazione e divulgazione in occasione di diverse conferenze, eventi e iniziative formative. Tra il 9 luglio e il 1 settembre 2020 la pagina del Piano Clima di Milano (<https://www.comune.milano.it/piano-aria-clima>) ha ospitato un questionario teso a comprendere la sensibilità dei milanesi verso i temi del Piano e a costruire un indirizzario di cittadini potenzialmente interessati, da coinvolgere nelle fasi successive.

Fra l'adozione e l'approvazione del Piano da parte del Consiglio Comunale, il documento di piano e i relativi allegati saranno resi pubblici per la raccolta di osservazioni tramite la Piattaforma comunale "Milano Partecipa" (alla quale possono accedere tutti i milanesi, previa autenticazione). La raccolta di osservazioni è accompagnata da incontri di facilitazione alla formulazione di osservazioni: nove presso i municipi, più quattro incontri tematici (uno per ogni ambito del Piano), come meglio specificato nel capitolo VI.

A chiusura di questo percorso di facilitazione ci sarà un'occasione di restituzione collettiva degli esiti, affiancata da un evento pubblico cittadino.

A partire da giugno 2019 la Direzione Transizione Ambientale ha preso parte, con il Politecnico di Milano (Dipartimento di Energia) e l'Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio, al progetto europeo "Deep Demonstration: Milano" finanziato dall'iniziativa Comunitaria Climate-KIC. La collaborazione sviluppata in



questo contesto ha portato a mettere a punto alcune strategie e azioni sperimentali di riduzione dell'impronta di anidride carbonica della città e una strategia di ingaggio e responsabilizzazione della cittadinanza. Un percorso di partecipazione della cittadinanza, di tipo consultivo, verrà approvato dalla Giunta Comunale contestualmente all'adozione del Piano da parte del Consiglio Comunale.

# I. SCENARI RELATIVI ALLE EMISSIONI

Sono qui di seguito illustrati gli scenari relativi alle emissioni che sono stati presi in considerazione per definire e sviluppare le strategie di azione del Piano Aria e Clima. Si rimanda all'Appendice 1 (Quadro conoscitivo) per una descrizione dell'ambiente fisico e della situazione socioeconomica di Milano utilizzata per la costruzione degli scenari.

Poiché il Piano interagisce con altri strumenti comunali e regionali di pianificazione e programmazione nell'ambito della qualità dell'aria, abbiamo inserito uno scenario che evidenzia i contributi attesi da questi altri strumenti. In fase di monitoraggio del Piano, questo aiuterà a confrontare gli impatti misurati e gli impatti attesi dai diversi strumenti.

Il quadro conoscitivo comprende quindi:

1. Un'analisi del quadro delle emissioni (inquinanti atmosferici e CO<sub>2</sub>) detta scenario di Base, che prende come anno di riferimento per lo stato iniziale il 2017: l'anno per il quale abbiamo oggi i dati più completi.
2. Una proiezione del trend al 2030-2050, denominata scenario Business As Usual 2030-2050. Questa rappresenta l'evoluzione probabile a partire dallo stato iniziale (2017), ignorando gli effetti connessi all'attuazione dei piani/programmi comunali e sovracomunali.
3. Una proiezione del trend al 2030-2050 che tiene conto sia dello scenario Business As Usual, sia degli effetti connessi ai piani e programmi suddetti: lo Scenario di Riferimento 2030-2050.

La differenza tra i valori dello scenario di riferimento e quelli fissati dalle sfide di piano (per le emissioni di inquinanti atmosferici e la CO<sub>2</sub>) è il delta di emissione sul quale valutare l'entità delle azioni del Piano Aria e Clima, per definire lo Scenario di Piano:

$$\begin{aligned} &[\text{Scenario di Riferimento} \\ &+ \text{azioni di piano}] = \\ &\text{Scenario di Piano} \end{aligned}$$

Il monitoraggio delle azioni ne verificherà quindi l'efficacia rispetto allo scenario di piano.

## I a) Scenario di Base

Prendiamo il 2017 come riferimento perché è necessaria una base di dati omogenea e univoca, sia per l'inquinamento atmosferico, sia per le emissioni climalteranti. L'Inventario delle Emissioni in Atmosfera più recente di ARPA Lombardia ([www.inemar.eu](http://www.inemar.eu)), che censisce le fonti di emissioni su territorio comunale, è riferito a quell'anno.

### I a.1) Profilo climatico locale e rischio climatico

Per i nostri obiettivi è essenziale avere una conoscenza profonda di come il clima stia cambiando, degli effetti e impatti di questo fenomeno, nonché delle sue cause.

Il cambiamento climatico comporta per il sistema urbano (che ha sviluppato un suo equilibrio su temperature più basse) una serie di shock e stress in termini di adattamento. Per

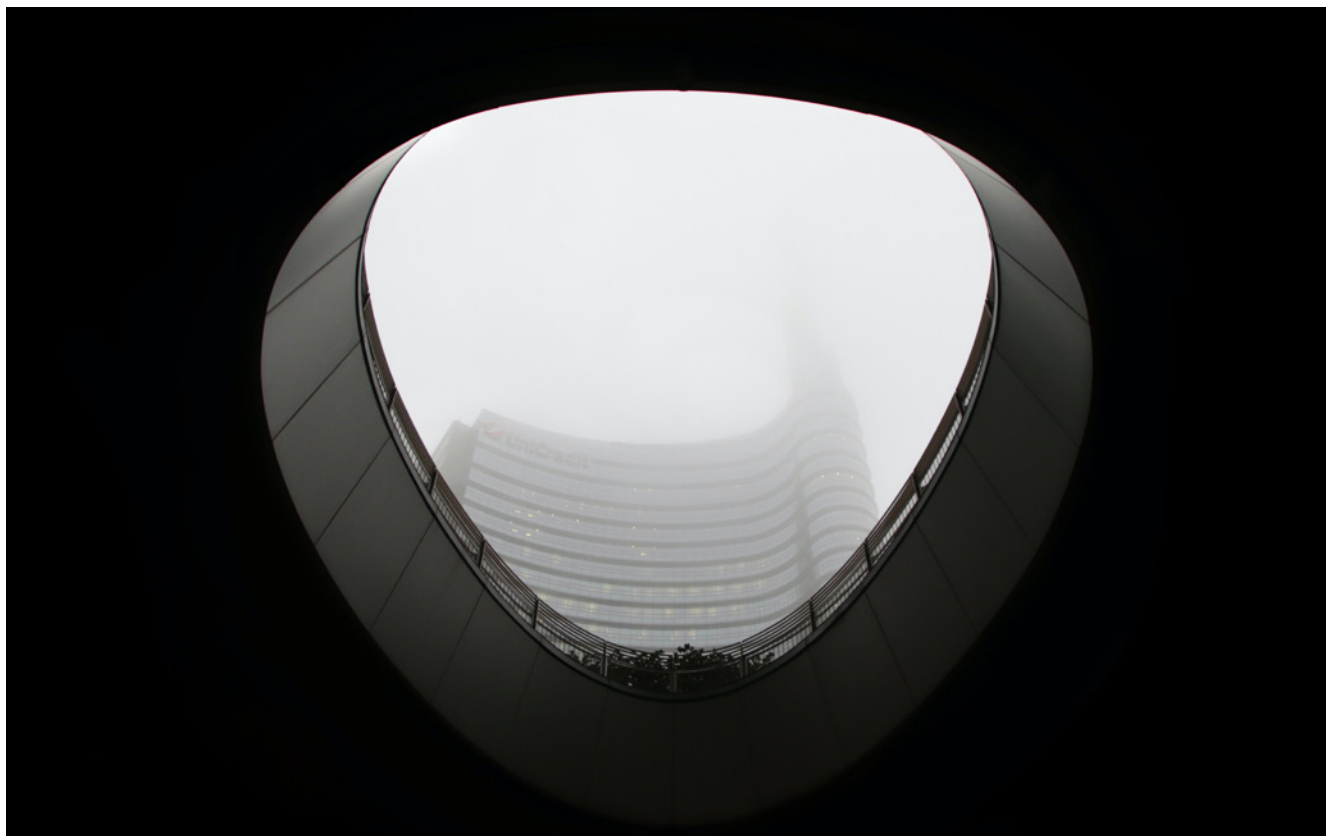
questo, la maggior parte delle azioni di adattamento è volta al contrasto del caldo estremo (e mira a mitigare l'effetto "isola di calore" attraverso misure di raffrescamento della città) o alla riduzione dell'esposizione socioeconomica attraverso misure che aumentano la resilienza del sistema urbano.

Per quanto concerne la qualità dell'aria è possibile che, in futuro, la configurazione molto sfavorevole alla dispersione degli inquinanti tipica oggi della Pianura Padana si intensifichi anche durante la stagione invernale, a causa dell'innalzamento di latitudine degli anticloni subtropicali associato ai cambiamenti climatici.

Per quanto riguarda la mitigazione, gli scenari energetici e di emissioni presentati nei prossimi paragrafi considerano il quadro climatico attuale e quello previsionale. Il Piano sarà poi attuato con modalità che ottimizzano le sinergie potenziali tra mitigazione e adattamento.

Nel 2018 il Comune ha stipulato un accordo di collaborazione con l'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna (ARPAE) e l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente lombarda (ARPA Lombardia), finalizzato all'elaborazione del Profilo Climatico Locale di Milano. Il documento si compone di due parti: la prima studia la variabilità climatica della città dal 1961 al 2017, la seconda formula proiezioni per il periodo 2020-2050.

L'analisi della variabilità climatica tra il 1961 e il 2017 mette in luce un aumento significativo delle temperature minime, medie e massime stagionali (0,2-0,5°C ogni dieci anni) nonché un aumento della media annuale di circa 2°C. Questa tendenza è correlata a temperature invernali meno rigide, con diminuzione del numero annuale di giorni con gelo, e all'innalzamento dei valori massimi estivi. L'aumento risulta anche dall'analisi del numero e durata media delle ondate di calore e





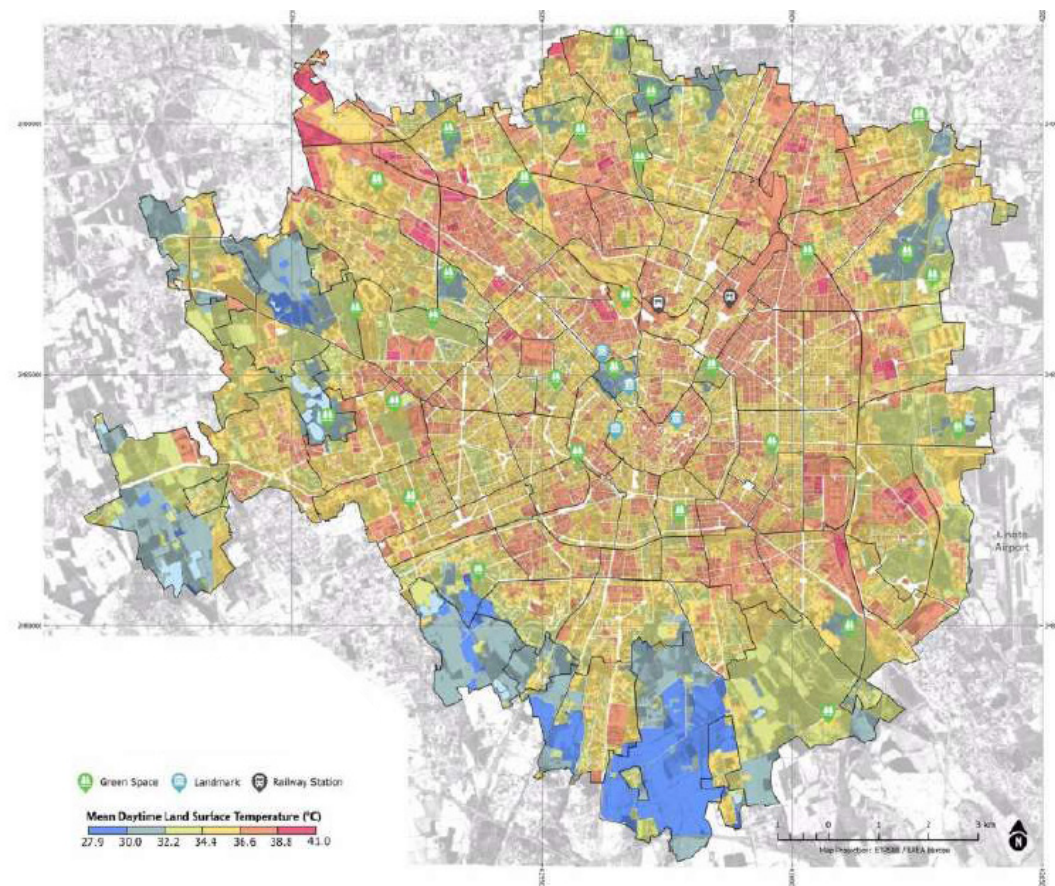
delle notti tropicali, quasi raddoppiate nell'ultimo trentennio (1991-2017) rispetto al primo periodo di analisi (1961-1990). Per le precipitazioni, si notano variazioni statisticamente non rilevanti, che potrebbero suggerire un calo del valore cumulato annuale e un aumento del numero di eventi estremi. Un altro trend suggerisce poi un aumento di giorni consecutivi privi di precipitazioni in estate.

Tra i cambiamenti principali previsti tra il 2020 e il 2050 vi è un innalzamento delle temperature minime e massime stagionali, compreso tra 1 e 2,3°C. Le anomalie più significative potranno verificarsi in estate, sia per le temperature minime che per quelle massime. È probabile un aumento del numero e durata delle ondate di calore e delle notti tropicali e una diminuzione del numero di giorni con gelo in inverno. Per quanto le precipitazioni si prevede un peggioramento dei fenomeni siccitosi, quindi un calo del valore cumulato estivo e un aumento dei giorni consecutivi privi di precipitazioni in tutte le stagioni escluso l'autunno, con un conseguente peggioramento del comfort termo-igrometrico. In particolare, le proiezioni climatiche per il 2021-2050 mostrano una diminuzione delle precipitazioni stagionali su tutto l'anno, più significativa d'estate (circa -23%) e più limitata d'inverno (circa -7%).

Il Profilo Climatico Locale di Milano mostra come il clima stia diventando più caldo e secco. Questo comporta un calo dei consumi invernali per il riscaldamento e l'aumento consistente dei consumi di energia elettrica per il raffrescamento, sia per l'aumento della domanda, sia per la maggiore energia richiesta dalle macchine termiche per il raffrescamento dell'aria.

Il rischio climatico per Milano si traduce nella necessità di gestire gli effetti del caldo estremo e sviluppare una gestione resiliente del deflusso delle acque piovane, in particolare in riferimento ai fenomeni di pioggia estremi.

Fig. 1: Temperature medie superficiali durante il giorno (Bloomberg Associates e Osservatorio Nazionale di Atene, NOA)



### I a.1.1) Aumento delle temperature e caldo estremo

La mappa del rischio da ondate di calore della città di Milano è l'esito della sovrapposizione della pericolosità climatica (rappresentata dalla distribuzione delle temperature in città) ad altri due fattori: la vulnerabilità e l'esposizione.

Le mappe della distribuzione delle temperature in città identificano la pericolosità climatica come possibile manifestarsi del fenomeno "isola di calore", cui fa seguito un danno che può essere fisico, economico o negativo più in generale.

La figura 1 riporta le temperature medie superficiali diurne di quattro estati consecutive (2014-2017; giugno, luglio e agosto) e mette in relazione le differenze di temperatura con i diversi tipi di tessuto urbano.

Le temperature superficiali si abbassano notevolmente nei pressi delle grandi aree verdi e dei campi agricoli, mentre raggiungono i loro massimi nelle aree particolarmente dense e con un basso indice di permeabilità. L'alto livello di impermeabilizzazione della città intensifica l'effetto "isola di calore", un fattore di stress per la popolazione e un pericolo per la salute pubblica.



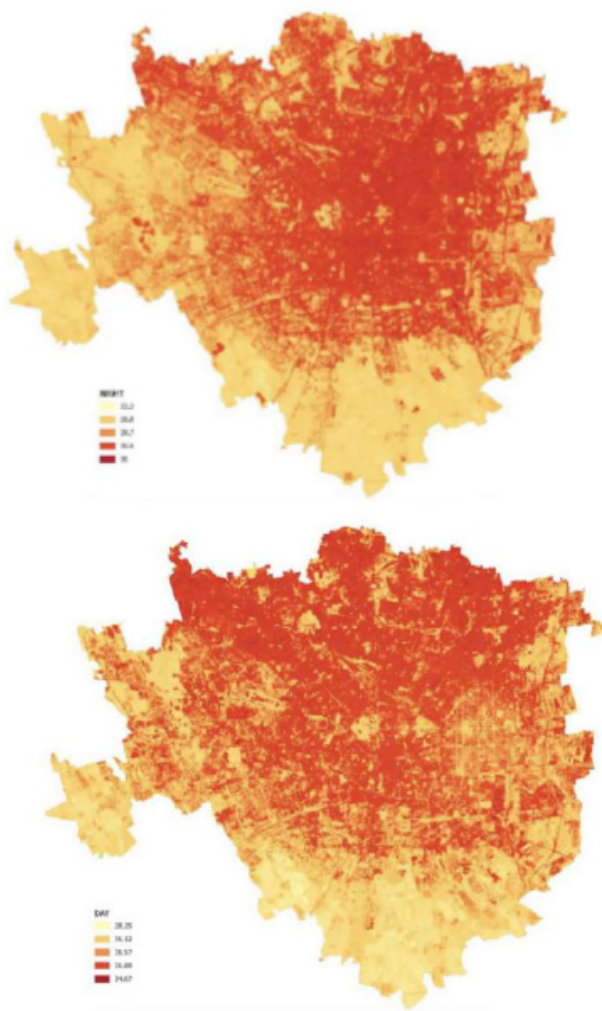


Fig. 2: Near Surface Air Temperature (NSAT) di notte (alle 21.30) e di giorno (alle 10.30) del 4 agosto 2017

La figura 2 illustra le temperature dell'aria in prossimità del suolo alle 10.30 e alle 21.30 del 4 agosto 2017.

Per la valutazione della vulnerabilità rispetto all'impatto di ondate di calore, definita come predisposizione a essere affetti negativamente dal fenomeno, la metodologia (progetto CARIPLO CCT 2017) considera diversi elementi: superficie permeabile (comprendente verde a terra e alberature), edifici, superficie impermeabile, temperatura superficiale e *sky-view factor*.

La valutazione della vulnerabilità è poi integrata con la valutazione dell'esposizione, cioè la presenza di elementi che possono essere danneggiati dal caldo estremo. L'esposizione è rappresentata attraverso le categorie colpite da questo pericolo: popolazione  $\geq 65$  anni, popolazione  $< 10$  anni, popolazione disoccupata, popolazione sola (nuclei familiari monocomponente), popolazione affollata (più di 4 abitanti per abitazione). Si considerano poi i m<sup>2</sup> di verde/abitante, e gli edifici degradati come elementi più esposti alle ondate di calore.

Sulla base della vulnerabilità fisica, della Near-Surface Air Temperature (NSAT) e dell'esposizione di popolazione e territorio ai cambiamenti climatici è stata costruita la mappa del rischio climatico, che individua dei cluster in cui è prioritario attuare interventi di raffrescamento urbano.

La mappa (fig. 3) evidenzia la variabilità del rischio nelle diverse zone della città: più basso sia nel centro città (alto livello di impermeabilizzazione, ma densità abitativa ed esposizione socioeconomica ridotte), sia nelle aree più esterne (alta esposizione socioeconomica, mentre sono ridotte la densità abitativa e l'impermeabilizzazione). Il rischio è invece alto nelle aree dove la permeabilità e la presenza di vegetazione sono minori e, al contempo, sono alte la densità abitativa e l'esposizione socioeconomica.

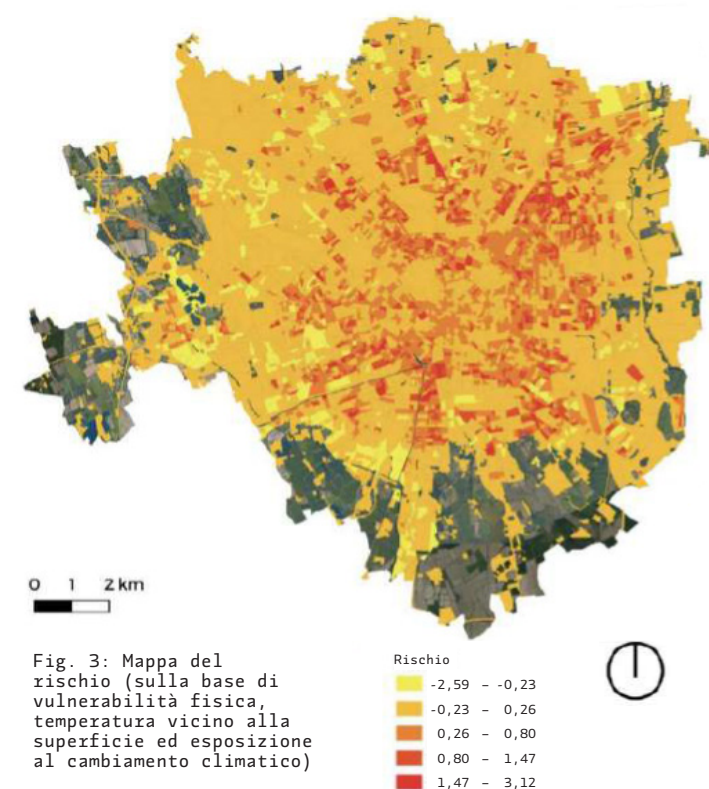


Fig. 3: Mappa del rischio (sulla base di vulnerabilità fisica, temperatura vicino alla superficie ed esposizione al cambiamento climatico)

### I a.1.2) Il rischio idraulico

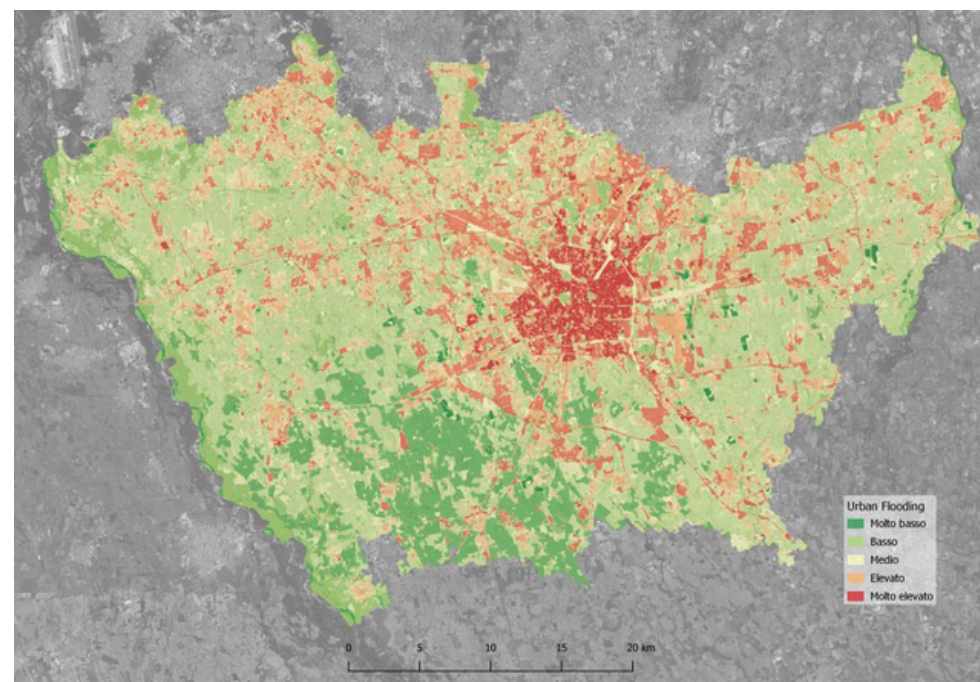
La corretta gestione del deflusso delle acque in ambito urbano è un fattore cruciale della capacità di adattamento ai cambiamenti climatici. In uno scenario in cui la portata e l'andamento delle precipitazioni hanno subito notevoli variazioni, le città devono poter governare sia le condizioni di scarsità sia quelle di eccedenza (con i conseguenti dissesti idrogeologici), anche ricostituendo il naturale ciclo delle acque in ambito urbano, dove il processo è particolarmente denaturalizzato a causa dell'elevata impermeabilizzazione derivante dall'urbanizzazione.

Milano ha un indice consumo di suolo del 70% (fonte: PGT, Piano di Governo del Territorio) e una bassa permeabilità. Questo comporta un aumento del deflusso superficiale delle acque ("surface runoff") e, di conseguenza, della quantità d'acqua che raggiunge la rete di drenaggio. Sebbene questa rete a Milano sia molto interconnessa, e consenta in condizioni normali di smaltire velocemente grandi quantità d'acqua, le precipitazioni intense (sempre più frequenti) ne provocano la saturazione. Ciò rallenta lo smaltimento delle acque, causando rigurgiti fognari e allagamenti. Tutto questo fa salire i costi di manutenzione dell'infrastruttura di smaltimento e depurazione delle acque, producendo inoltre effetti a catena anche su altre infrastrutture, sull'ambiente naturale e costruito e sulle persone, influenzando negativamente ritmi e attività della città.

Il profilo climatico locale rivela che negli ultimi anni è aumentato il numero delle giornate annue con pioggia estrema. L'impatto più rilevante, però, è quello connesso alla distribuzione degli eventi estremi, che non mostra differenze stagionali significative: il 31% dei giorni con pioggia intensa si manifestano in primavera, il 28% in autunno, il 22% in inverno, il 24% in estate. Infine, la pioggia non cade uniformemente su tutto il territorio, ma in modo eterogeneo nelle diverse aree. Precipitazioni molto intense concentrate in un brevissimo intervallo di tempo costituiscono un grosso rischio per la città.

L'urbanizzazione e l'impermeabilizzazione del suolo possono alterare significativamente le prestazioni idrauliche di una data geomorfologia, limitando il naturale assorbimento delle acque meteoriche da parte della vegetazione e del suolo. Questo favorisce l'incremento dei volumi idrici derivanti dal fenomeno del *runoff* urbano (scorrimento delle acque piovane sulla superficie dovuto ai fattori succitati). Il rischio di alluvione aumenta di conseguenza.

Fig. 4: Propensione all'impatto da allagamento urbano espressa in classi qualitative, per la Città Metropolitana di Milano (elaborazione di Denis Maragno e Gianfranco Pozzer, Università Iuav di Venezia)



Il rischio alluvionale e le esondazioni fluviali sono spesso considerati separatamente rispetto all'allagamento causato da pioggia intensa ed eventi meteorici estremi. È necessario invece valutare queste dinamiche in ottica sistemica all'interno degli strumenti di piano e di gestione del rischio. Una visione intersettoriale deve tutelare le prestazioni idrauliche dei suoli ponderando e stimando i tassi di infiltrazione a scala di bacino idrogeologico.

Un'analisi del rischio idraulico fluviale per Milano è presente nel Piano di Governo del Territorio. Individua una serie di aree a cui sono associati diversi livelli di rischio e, in loro corrispondenza, formula prescrizioni urbanistiche. Ciò costituisce un livello analitico di particolare importanza: riconosce in quali aree il rischio di esondazione fluviale è più alto e dove, di conseguenza, il sistema urbano è più esposto al deflusso superficiale. Le aree a maggior rischio sono quelle del Seveso (area nord di Milano, quartiere di Niguarda) e del Lambro (area est).

L'analisi del comportamento delle acque rispetto alle caratteristiche orografiche e litologiche di Milano riprende una metodologia del Planning Climate Change Lab dell'Università Iuav di Venezia per la stima della correlazione esistente tra *runoff* (deflusso), impermeabilizzazione e geomorfologia (usi, suoli, altimetrie). Questo approccio consente di generare nuovi scenari conoscitivi di modellizzazione, valutazione e mappatura del rischio, evidenziando le variazioni d'uso più influenti sulle prestazioni idrauliche dei suoli. Lo studio è verificato mediante un modello statistico che associa gli usi del suolo alle caratteristiche fisiche e morfologiche del territorio. L'indagine analizza le caratteristiche geomorfologiche dei suoli che più condizionano la capacità d'assorbimento delle acque di precipitazione, identificando la criticità idraulica delle diverse aree.

Lo studio ha interessato l'intera Città Metropolitana (fig. 4). Fornisce una base utile per un monitoraggio costante dello stato di salute del sistema idraulico metropolitano, nel quadro



dell'obiettivo di ridurre la sensibilità del territorio e migliorarne la capacità di adattamento. La mappa mostra chiaramente come le aree urbanizzate di Milano siano tra quelle che più richiedono interventi di deimpermeabilizzazione.

## I a.2) Qualità dell'aria a Milano

La qualità dell'aria è una delle criticità ambientali più pressanti per Milano. I recenti provvedimenti dell'Amministrazione per incoraggiare l'uso di combustibili più puliti e il rinnovo del parco veicolare hanno portato a una significativa diminuzione di molti inquinanti tradizionali, come il monossido di carbonio (CO), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), le polveri totali sospese (TSP) e il benzene. Le concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) e ozono (O<sub>3</sub>), al contrario, sono ancora elevate e superano i valori stabiliti dalla normativa europea e dalle Linee-guida OMS. Questa situazione caratterizza molte città del Bacino Padano che si trovano in condizioni meteo-climatiche particolarmente sfavorevoli, rendendolo uno dei luoghi più inquinati a livello europeo e mondiale.

### I a.2.1) Gli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico a Milano

L'inquinamento atmosferico è il primo fattore ambientale di rischio per la salute dei milanesi. A Milano, come nel resto della Pianura Padana, si stima che ciascun abitante perda tra i 2 e i 3 anni di vita per l'esposizione a concentrazioni degli inquinanti atmosferici superiori ai valori-limite OMS.

I soggetti più colpiti dalle conseguenze sanitarie di una cattiva qualità dell'aria sono le persone fisiologicamente più sensibili: i bambini, gli anziani, chi è affetto da malattie croniche,

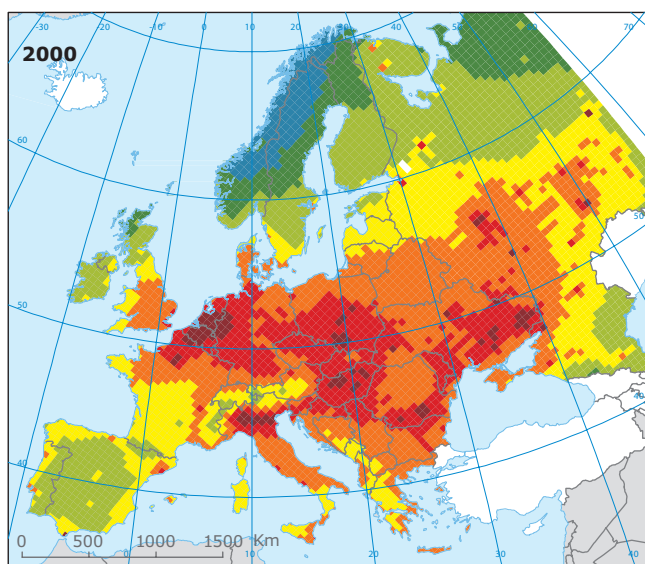
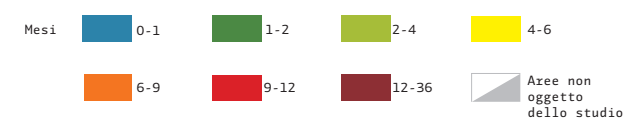
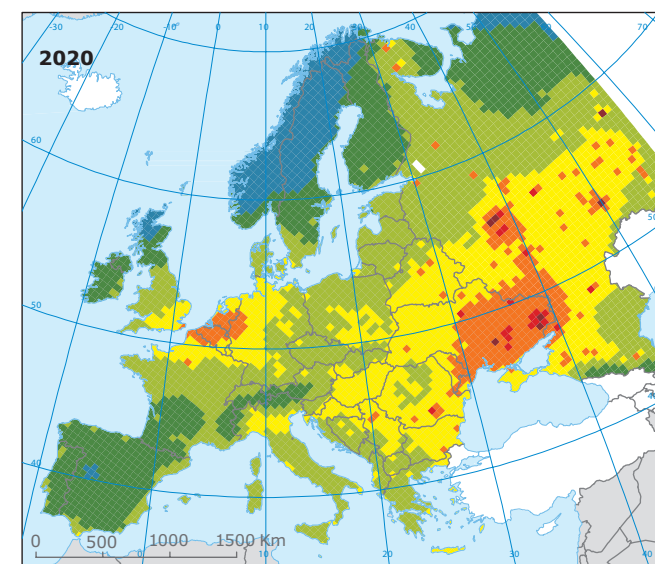


Fig. 5: Mappa della perdita di aspettativa di vita (in mesi) attribuibile al contributo antropogenico alle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> in atmosfera,

in corrispondenza dei livelli per l'anno 2000 ( riquadro sinistro) e della stima per il 2020 (riquadro destro) (fonte: EEA, 2016)



le donne in gravidanza, i nascituri. Ma la qualità della vita di tutta la popolazione è compromessa.

Anche i procedimenti aperti contro l'Italia dalla Commissione UE (nel 2018 e 2019) per il superamento dei valori-limite di PM<sub>10</sub> e biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) dimostrano la necessità di migliorare la qualità dell'aria a Milano.

Numerosi studi clinici, tossicologici ed epidemiologici documentano gli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico. Il 17 ottobre 2013 l'International Agency for Research on Cancer (IARC, agenzia specializzata dell'Organizzazione Mondiale della Sanità) ha classificato l'inquinamento atmosferico fra gli agenti definiti "sicuramente cancerogeni per gli esseri umani" (Gruppo 1): l'esposizione alle sostanze inquinanti presenti in atmosfera provoca il cancro ai polmoni e aumenta il rischio di sviluppare altri tipi di tumore, per esempio quello alla vescica. Ciò vale in particolare per il particolato atmosferico, una delle componenti

principali dell'inquinamento dell'aria, generalmente noto con gli acronimi PM, PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub>.

Studi più recenti hanno dimostrato che la frazione più fine del particolato (le particelle ultrafini, UFP, e le nanoparticelle, NP, a oggi non ancora regolamentate) è in grado di penetrare più profondamente nell'organismo, trasportando composti tossici a tutti gli organi vitali (sistema nervoso, cervello ecc.). La nanoparticella nota come "black carbon" (BC; generalmente equiparabile all'"elemental carbon" o EC) è una delle frazioni più tossiche del particolato, in quanto "adsorbe" (fenomeno di accumulo di sostanze con interazione chimico-fisica) anche idrocarburi policiclici aromatici (gli IPA).

Per l'Organizzazione Mondiale della Sanità, i valori-limite della normativa europea (Direttiva 2008/50/CE) sono insufficienti a escludere gli effetti sanitari dell'esposizione a breve e a lungo termine all'inquinamento atmosferico. In particolare, il limite

Fig. 6: Valutazione Integrata Inquinamento Atmosferico e Salute (VIAS), in diversi momenti nel tempo e in base a scenari-target; fonte: Cadum (2015), *La Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute in Italia*

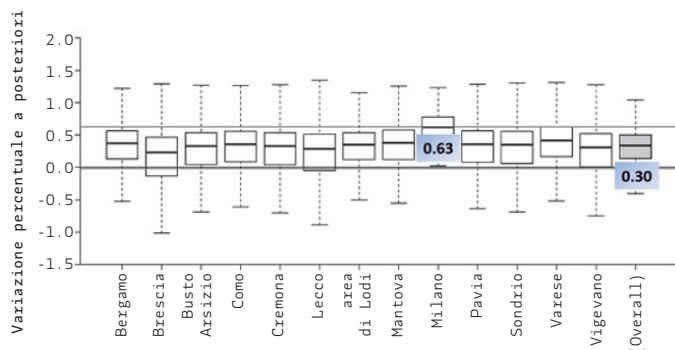
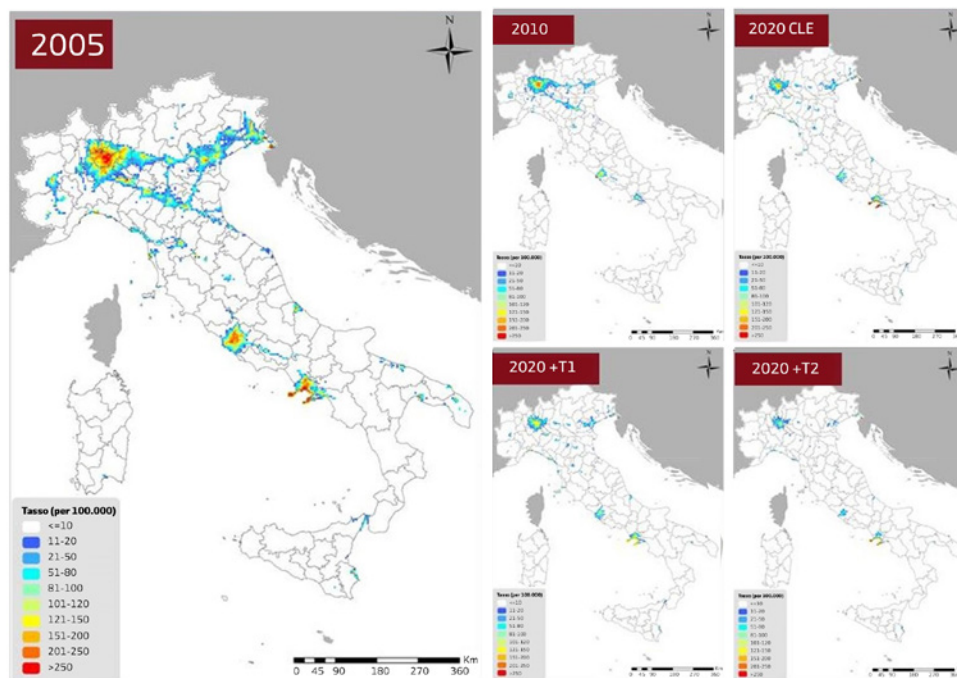


Fig. 7: Variazione percentuale a posteriori della mortalità, attribuibile a un aumento di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  del PM10 (2003-2006), in alcune città lombarde; fonte: Baccini et al. (2011), "Health Impact Assessment of Fine Particle Pollution at the Regional Level",

*Am J Epidemiol.* 2011;174(12):1396-1405); citato in Bertazzi & Carugno, 2017, "Coping with Air Pollution: Exposure, Effect and Health Impact in Lombardy", RespiraMI Conference, Second Edition 'Air Pollution and Our Health', Milan, 27-28th January 2017

europeo per il particolato atmosferico oggi è molto superiore ai valori forniti dall'OMS nelle Linee-guida sulla qualità dell'aria.

L'esposizione al PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> è maggiore nell'area milanese, come si osserva nella figura 6 che illustra la Valutazione Integrata Inquinamento Atmosferico e Salute (VIAS). La Lombardia ha registrato il record dei decessi attribuibili a concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> e NO<sub>2</sub> oltre i valori-limite. Le figure illustrano i decessi per cause non accidentali attribuibili al PM<sub>2,5</sub> per 100.000 residenti (celle di 4x4 km) nel 2005, 2010, 2020 (assumendo una legislazione invariata rispetto al momento di formulazione della stima) e in due scenari-target 1 e 2.

Nella figura 7, anche la variazione percentuale a posteriori della mortalità attribuibile a un aumento di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  del PM10 (2003-2006) rivela che per mortalità legata all'inquinamento atmosferico Milano supera le altre città lombarde.

Lo studio nazionale del progetto EpiAir2 indica, per il 2006-2010, 134 decessi/anno imputabili ai soli effetti di breve termine dell'inquinamento atmosferico a Milano (Alessandrini et al., 2013). A questi vanno sommati quelli a lungo termine, di valutazione più complessa. Uno studio specifico per la città di Milano dell'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute, nel 2004-2009, condotto dal Dip. Epidemiologia dell'ASL, stima 550 decessi/anno attribuibili all'inquinamento atmosferico: di questi, 422 risultano legati alle concentrazioni di NO<sub>2</sub> superiori all'attuale valore-limite UE (Bisanti L., 2012).

Ai problemi legati all'esposizione a inquinanti di tipo diffuso vanno sommati i danni socio-sanitari ed economici relativi all'esposizione al "traffico di prossimità", ossia la residenza o permanenza in aree ad alto traffico veicolare, caratterizzate dalla presenza in atmosfera di inquinanti "primari" di notevole tossicità.

A questa esposizione si associano effetti sulla salute acuti e cronici, con importanti costi socio-economici per aumento di mortalità e frequenza di problemi cardiovascolari, polmonari e respiratori, ma anche per ricoveri ospedalieri, bronchiti croniche, asma e uso di broncodilatatori nei bambini, giorni di ridotta attività e giornate di lavoro perse.

Un'analisi dell'esposizione dei milanesi alle emissioni di elemental carbon (un composto che corrisponde quasi esattamente al *black carbon*) da traffico di prossimità, condotta nel 2015 nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) comunale, ha mostrato che l'87% della popolazione di Milano risiede a meno di 75 m da un asse stradale. La letteratura scientifica ritiene questa distanza discriminante per alcuni importanti effetti sanitari, che riguardano in particolar modo i bambini. Lo studio rivela poi che ben il 79% della popolazione studentesca e il 38% dei ricoverati in ospedale sono esposti al traffico di prossimità.

Considerati gli effetti dell'esposizione al traffico di prossimità, è necessario ridurre le emissioni generate da questa fonte. Questo porterà importanti benefici ambientali, sanitari e socioeconomici.

### I a.2.2) Inquinanti principali

La rete istituzionale di monitoraggio gestita da ARPA Lombardia comprende cinque stazioni sul territorio milanese: quattro sono classificate "da traffico", una (quella di via Pascal) "di fondo urbano".

I loro dati tracciano un'evoluzione temporale della qualità dell'aria, permettendo di confrontare le concentrazioni dei diversi inquinanti con gli standard della normativa nazionale. Un'analisi relativa ai principali inquinanti mostra che quelli critici per Milano sono PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>.

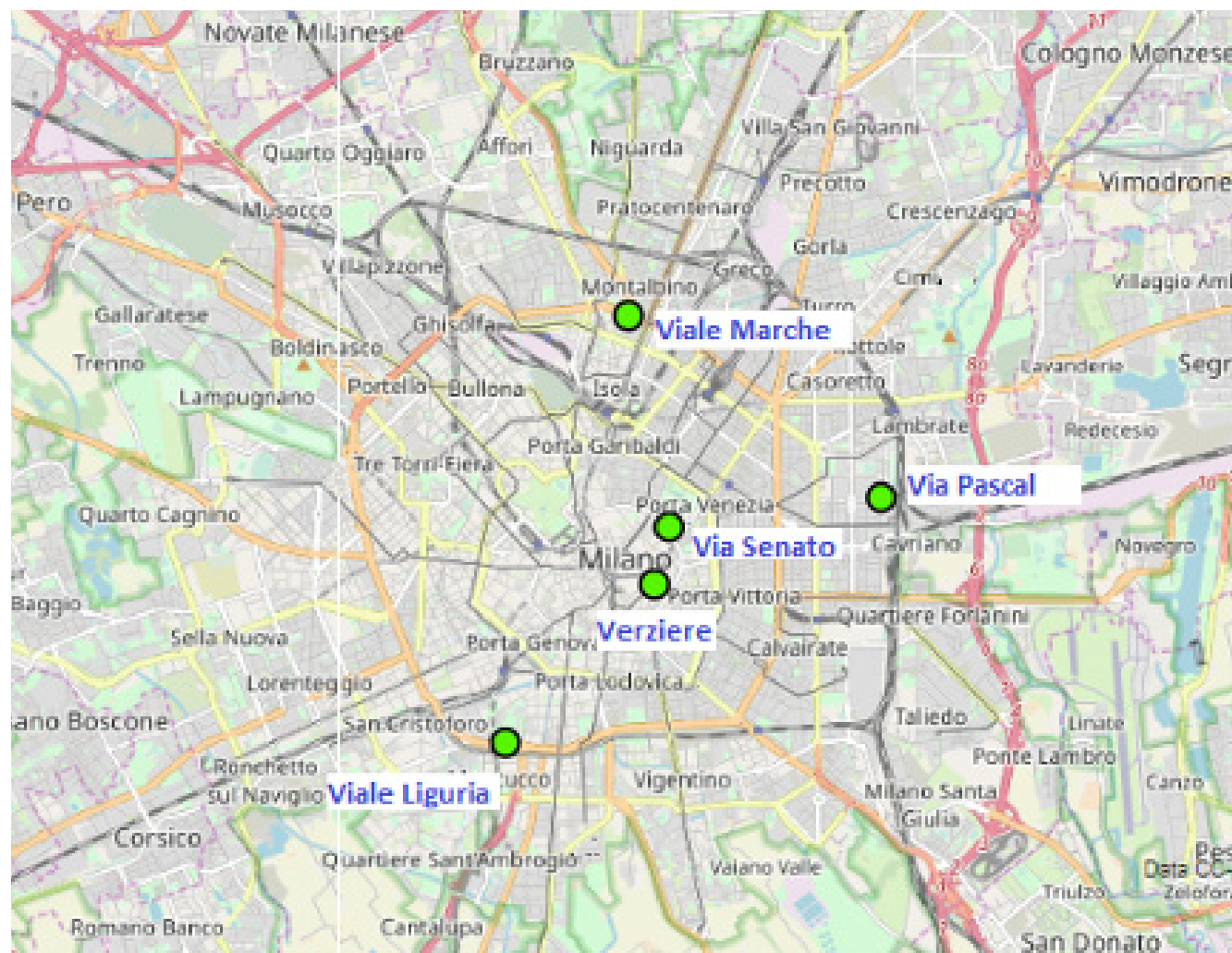


Fig. 8: Localizzazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria a Milano



### I a.2.2.1) Particolato fine (PM10, PM2,5)

Il particolato (indicato come PTS, PM10, PM2,5, PM1) è materiale particellare presente in atmosfera per processi di combustione (particolato primario) o reazioni chimiche di composti gassosi (particolato secondario). Il termine PTS indica il particolato totale, mentre "PM10" indica la frazione di particolato "inalabile" con diametro aerodinamico inferiore a 10  $\mu\text{m}$ .

Il PM2,5, con diametro aerodinamico inferiore a 2,5  $\mu\text{m}$ , è indicato anche come frazione "respirabile", perché può raggiungere gli alveoli polmonari, introducendo nell'organismo le sostanze che lo compongono.

La composizione del particolato può variare ampiamente. Da essa, oltre che dalle dimensioni, dipende la pericolosità dell'inhalazione. Le particelle di origine naturale hanno un diametro aerodinamico superiore ai 10  $\mu\text{m}$ , mentre il PM10 e le frazioni inferiori, derivanti perlopiù da combustioni, possono contenere metalli pesanti (tra cui il piombo) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA), noti per la loro tossicità per l'organismo. Tra questi vi è il benzo(a)pirene, un potente cancerogeno. Sono particelle ancora più sottili le frazioni PM2,5 e PM1, oggetto di studi per la valutazione del potenziale di dannosità.

Le ultime ricerche epidemiologiche concentrano l'attenzione sulle particelle ultrafini (UFP) e le nanoparticelle (NP), con diametro aerodinamico rispettivamente <0,1  $\mu\text{m}$  (o 100 nm) e <50 nm. Queste possono penetrare più profondamente nell'organismo umano. Tra le nanoparticelle, ha particolare importanza il black carbon (BC), potenziale "carrier" di sostanze tossiche come IPA e metalli, cioè vettore capace di trasportarli a tutti gli organi vitali, cervello compreso, provocando danni.

#### Effetti sulla salute

Gli effetti sanitari dell'inhalazione di particolato sono sia acuti (brevi esposizioni ad alte concentrazioni), sia cronici (esposi-

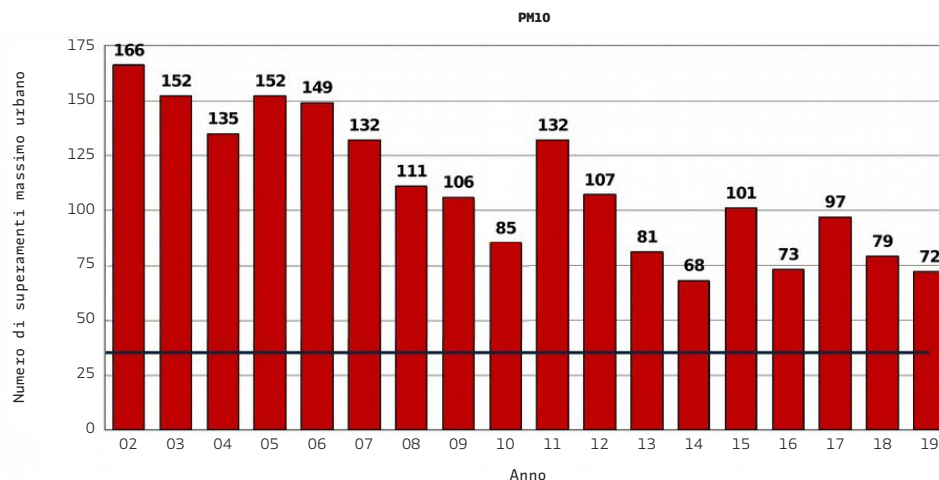


Fig. 9: Numero di superamenti del valore-limite (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) della concentrazione media giornaliera di PM10, massimi urbani (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia 2019)

zione prolungata a concentrazioni non alte). Si manifestano perlopiù con affezioni dell'apparato respiratorio (riduzione della funzionalità respiratoria, asma nei bambini ecc.) e cardiocircolatorio (infarti, ictus).

La letteratura scientifica recente attribuisce al particolato anche una serie di danni che vanno dal diabete al ritardo nello sviluppo fisico e mentale dei bambini, fino a patologie cognitive (autismo nei bambini, Alzheimer negli anziani) e disfunzioni neurologiche. Nell'ottobre 2013, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha dichiarato il particolato ambientale "cancerogeno di tipo I".

#### Stato delle concentrazioni misurate e analisi del trend storico

Le figure 9, 10, 11 e 12 mostrano la situazione al 2019 e il trend storico di alcuni parametri.

*Numero di superamenti annui urbani.* Il numero di sforamenti della soglia di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di PM10 (come concentrazione media giornaliera) per il 2019 è 72, più di due volte quanto ammesso

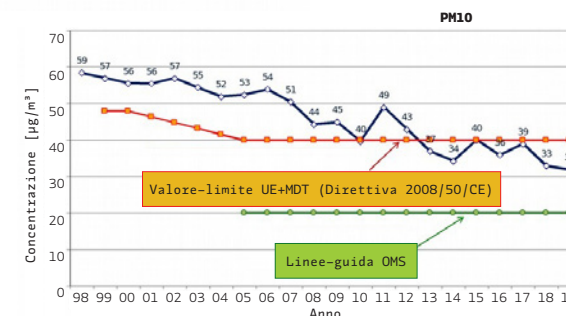


Fig. 10: Trend storico delle concentrazioni medie annue di PM10 a Milano

dalla normativa europea (35) e molto oltre quanto suggerito dalle Linee-guida dell'OMS per la tutela della salute (3).

*Medie annue urbane PM10.* Le concentrazioni medie annue di PM10 per il 2019 sono di 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : inferiori al valore-limite UE (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ma ancora ben superiori alle Linee-guida OMS, che ammettono fino a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il trend storico delle concentrazioni medie annue di PM10 a Milano ha registrato un lento

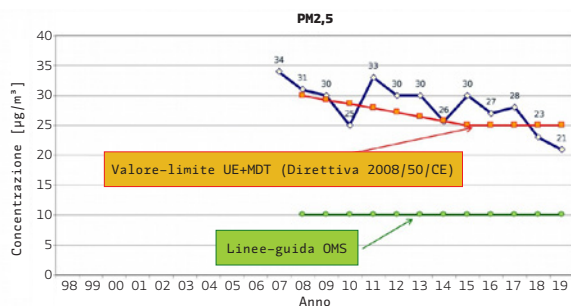


Fig. 11: Trend storico delle concentrazioni medie annue di PM2,5 a Milano

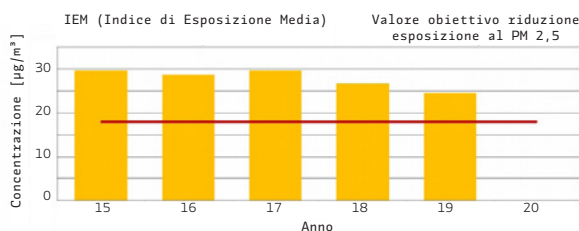


Fig. 12: Esposizione della popolazione milanese al PM2,5

calo nel periodo 1998-2019. Nel 2019, i valori rilevati hanno rispettato per il quinto anno consecutivo il valore-limite di legge a protezione della salute umana.

**Medie annue urbane PM2,5.** Le concentrazioni medie annue di PM2,5 rilevate nel 2019 sono di 21 µg/m³, quindi inferiori al valore-limite UE (25 µg/m³) e circa due volte superiori alle Linee-guida OMS (10 µg/m³). La tendenza è di diminuzione progressiva.

**Esposizione della popolazione al PM2,5.** La città non rispetta il valore di concentrazione dell'esposizione della popolazione al PM2,5 previsto dalla normativa in vigore dal 2015. Il dato misurato nella stazione di Milano Pascal come media degli ultimi tre anni è stato di 24,3 µg/m³ nel 2019, superiore al limite di 20 µg/m³ vigente dal 2015.

Una sintesi grafica (fig. 13) raffigura la situazione al 2019 rispetto ai valori-limite UE e alle Linee-guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

### Criticità

Il PM2,5 è un inquinante secondario (cioè generato in atmosfera per trasformazioni chimico-fisiche di gas detti "precursori"), del quale non è possibile ridurre le concentrazioni in modo significativo con azioni esclusivamente locali. Gli interventi dovranno necessariamente riguardare la scala sovracomunale, richiedendo quindi una strategia specifica finalizzata al rispetto, sul lungo periodo, delle Linee-guida dell'OMS (sfida di Piano 2021).

Fig. 13: Confronto sintetico della situazione milanese al 2019 con i valori-limite UE e le Linee-guida OMS

		Valore-limite UE		Linee-guida OMS	
Parametro di riferimento	2019	limite	stato	limite	stato
PM10	Concentrazione media annua	32 µg/m³	40 µg/m³	20 µg/m³	
	Superamenti annui della concentrazione media giornaliera	72	50 µg/m³ (35)	50 µg/m³ (3)	
PM2,5	Concentrazione media annua	21 µg/m³	25 µg/m³	10 µg/m³	
	Indicatore di esposizione della popolazione	24,3 µg/m³	20 µg/m³		



### Rappresentazione spaziale

Le figure 14 e 15 riportano la distribuzione delle concentrazioni di PM10 e di PM2,5 sul territorio regionale, come pubblicato da ARPA sull'ultimo rapporto sulla qualità dell'aria nell'area milanese.

La distribuzione del particolato (PM10 e PM2,5) presenta i valori più alti in prossimità delle arterie stradali, ma anche nelle aree più densamente abitate, poiché le emissioni primarie di questo inquinante derivano, oltre che dal traffico, anche da altre sorgenti (tra cui spiccano gli apparecchi di riscaldamento a biomassa).

La figura 16 riporta una valutazione modellistica delle concentrazioni di PM10 a Milano nel 2011 che evidenzia, grazie a un dettaglio a 50 metri, come i valori più elevati corrispondano agli assi viari. Il traffico è una delle sorgenti principali di particolato primario, non solo per effetto delle emissioni allo scarico dei veicoli, ma anche per fenomeni di abrasione (freni, pneumatici). Inoltre, le maggiori concentrazioni lungo gli assi viari possono riflettere anche la struttura tridimensionale dell'edificato, che è stata considerata nella valutazione modellistica per considerare le condizioni di dispersione alla microscala (effetto "canyon" ecc.).

Fig. 14:  
Mappa dei  
superamenti del  
valore-limite  
giornaliero  
per il PM10 in  
Lombardia  
nel 2018  
(fonte: ARPA,  
2018)

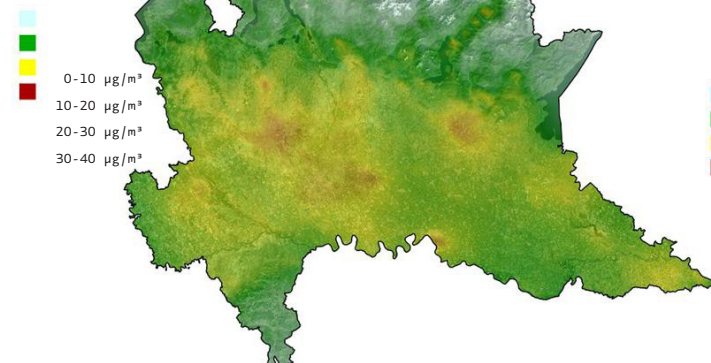


Fig. 15:  
Mappa delle  
concentrazioni  
medie annue  
di PM2,5 in  
Lombardia nel  
2018 (fonte:  
ARPA, 2018)

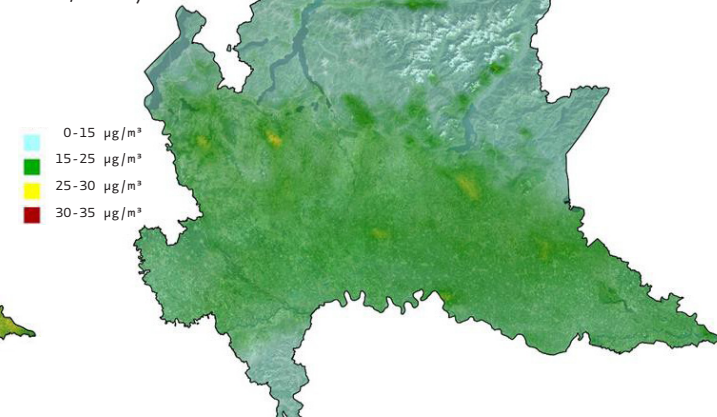
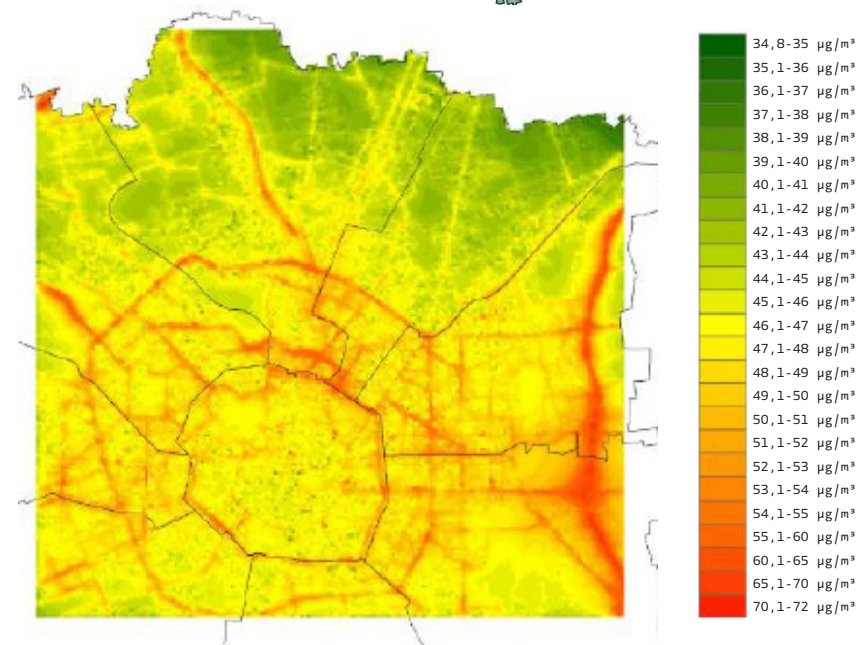


Fig. 16: Concentrazione  
media annua di PM10 per  
il 2011; simulazione  
modellistica a 50 metri  
(elaborazione AMAT  
su dati Universidad  
Politécnica de Madrid,  
progetto Decumanus  
FP7 2016)



I a.2.2.2) Gli ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)

Gli ossidi di azoto che causano inquinamento atmosferico sono il monossido (NO) e il biossido (NO<sub>2</sub>). La presenza in atmosfera di NO (inquinante primario) e NO<sub>2</sub> (inquinante secondario) è dovuta essenzialmente a processi di combustione. In particolare, la loro formazione dipende dal tenore di ossigeno e dalla temperatura raggiunta in camera di combustione. Le principali sorgenti di ossidi di azoto sono legate al settore dei trasporti e dagli impianti termici (centrali di potenza e impianti di riscaldamento).

Effetti sulla salute e sulla vegetazione

L'esposizione ad alte concentrazioni di ossidi di azoto lede le vie respiratorie profonde, riducendo la funzionalità polmonare e degli alveoli polmonari (edema polmonare); a basse concentrazioni, provoca irritazione alle mucose. L'esposizione a NO<sub>2</sub> provoca inoltre un aumento della suscettibilità a infezioni batteriche e virali.

Recentemente sono stati riscontrati possibili effetti dell'NO<sub>2</sub> sulla funzionalità dell'apparato cardiovascolare: ischemie, aritmie e scompensi cardiaci.

Per quanto riguarda gli effetti sulla vegetazione, gli ossidi di azoto diminuiscono la velocità di fotosintesi e causano la formazione di necrosi fogliari. Gli NO<sub>x</sub> contribuiscono alle cosiddette "piogge acide", che provocano danni alla vegetazione e accumulo di nitrati al suolo e nelle acque (eutrofizzazione), nonché alla formazione del cosiddetto "smog fotochimico", agendo da precursori per la formazione di ozono troposferico. È importante infine il ruolo degli NO<sub>x</sub> come precursori del particolato secondario.

Stato delle concentrazioni misurate e analisi del trend storico

Le figure 17 e 18 mostrano la situazione al 2019 e il trend storico dei parametri analizzati.

*Medie annue urbane.* La media annuale delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> a Milano nel 2019 è di 44 µg/m<sup>3</sup>, collocandosi ancora oltre il valore-limite UE e quello delle Linee-guida OMS. Le concentrazioni maggiori si registrano presso le stazioni da traffico, in particolare quella di v.le Marche. L'andamento delle concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub> a Milano è in calo progressivo dal 1990 a oggi.

*Numero dei superamenti annui urbani.* Il numero massimo di ore in cui la concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> ha superato il valore-limite per la protezione della salute umana (pari a 200 µg/m<sup>3</sup>; Direttiva 2008/50/CE) è stato 5, valore rilevato nella stazione "da traffico" di viale Liguria. Il valore è inferiore a quello ammesso dalla normativa per la tutela della salute umana (18 volte/anno), ma superiore alle Linee-guida OMS che non ammettono superamenti di questa soglia.

Una sintesi grafica raffigura la situazione al 2019 rispetto ai valori-limite UE e alle Linee-guida dell'OMS.

Parametro di riferimento	2019	Valore-limite UE		Linee-guida OMS	
		limite	stato	limite	stato
NO <sub>2</sub> Concentrazione media annua	44 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	<div></div>	40 µg/m <sup>3</sup>	<div></div>
Superamenti annui della concentrazione media oraria	5	200 µg/m <sup>3</sup> (18)	<div></div>	200 µg/m <sup>3</sup> (0)	<div></div>

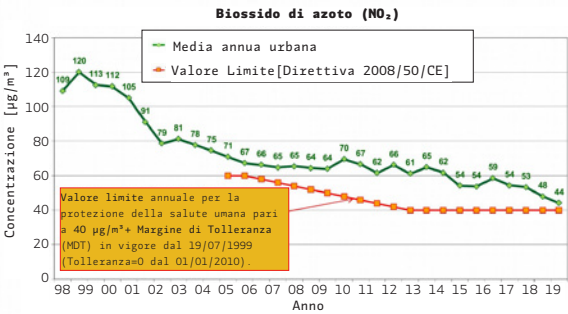


Fig. 17: Concentrazioni di NO<sub>2</sub> a Milano e valore-limite UE

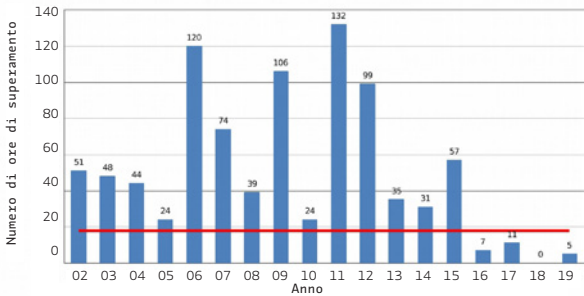
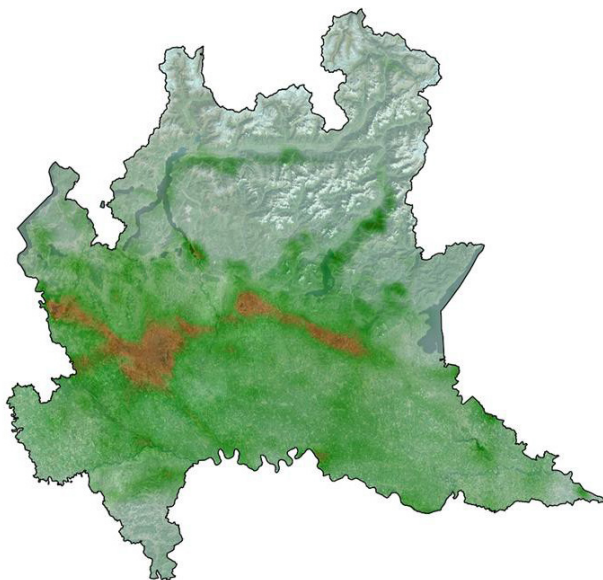


Fig. 18: Superamenti annui del valore-limite

Fig. 19: Confronto sintetico della situazione milanese al 2019 con i valori-limite UE e le Linee-guida OMS

Fig. 20:  
Concentrazioni di  
NO<sub>2</sub> in Lombardia,  
media annuale per  
il 2018 (fonte:  
ARPA, 2018)

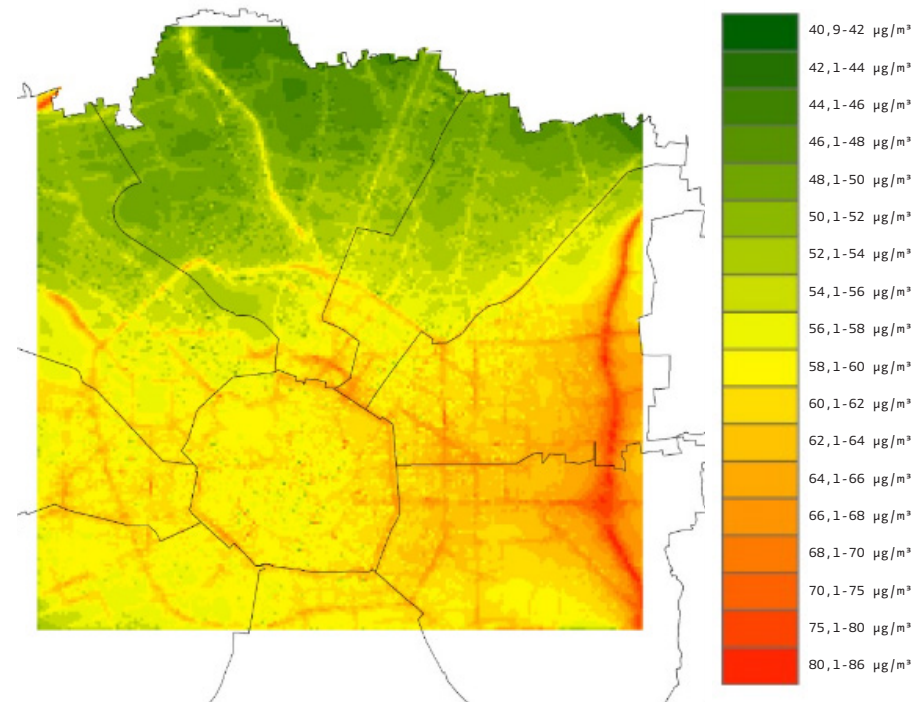


### Rappresentazione spaziale

La figura 20 riporta la distribuzione delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> nel territorio regionale, pubblicate da ARPA sull'ultimo rapporto sulla qualità dell'aria a Milano (fonte: ARPA, 2018). I valori massimi delle concentrazioni sono in corrispondenza delle aree a più alta densità di traffico.

Una valutazione modellistica delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> a Milano nel 2011 (fig. 21) rivela inoltre, grazie al dettaglio fino a 50 metri, le peculiarità della distribuzione spaziale di questo inquinante, che riflettono le caratteristiche delle emissioni locali distribuite sul territorio. È importante il ruolo che sembra avere sulle concentrazioni di NO<sub>2</sub> nella parte orientale della città la presenza della tangenziale Est, che interseca il territorio urbano.

Fig. 21:  
Concentrazione  
media annua di  
NO<sub>2</sub> a Milano  
nel 2011;  
simulazione  
modellistica  
a 50 metri  
(elaborazione  
AMAT su dati  
Universidad  
Politécnica de  
Madrid, progetto  
Decumanus  
FP7 2016)





I a.2.2.3) Ozono (O<sub>3</sub>)

L'ozono è un inquinante di tipo "secondario" presente in prossimità del suolo (ozono troposferico). Si forma per l'azione dei raggi solari sugli ossidi di azoto e sui composti organici volatili (COV) presenti in atmosfera. In condizioni di intenso irraggiamento, venti deboli e stagnazione meteorologica, tipicamente d'estate, aumenta la produzione di ozono e di altri gas, quali biossido di azoto, acido nitroso, perossiacetilnitrati (PAN) e aldeidi che, insieme a esso, costituiscono lo "smog fotochimico".

Le concentrazioni di ozono sono tipicamente più alte nelle zone rurali. Nei grandi centri urbani, la presenza di fonti di monossido di azoto (p.es. il traffico veicolare) contrasta l'accumulo di ozono in atmosfera innescando reazioni che lo coinvolgono e dando così luogo alla formazione di biossido di azoto e ossigeno.

Effetti sulla salute e sull'ambiente

L'ozono, incolore e dall'odore pungente, è un ossidante potente. Negli esseri umani provoca irritazione ai tessuti delle vie respiratorie, in particolare degli alveoli polmonari, anche per esposizioni brevi.

L'ozono danneggia inoltre le piante, creando sulle foglie zone necrotiche bianco/giallastre o favorendone l'invecchiamento precoce e la defoliazione. È infine in grado di compromettere la fotosintesi clorofilliana.

Stato delle concentrazioni misurate e analisi del trend storico

Le figure 22 e 23 seguono mostrano la situazione al 2019 e il trend storico dei parametri analizzati.

Medie annue urbane. Le concentrazioni medie annue di O<sub>3</sub> sono di 46 µg/m<sup>3</sup>, con un andamento in progressivo aumento

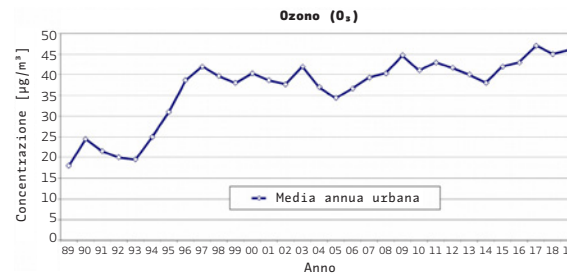


Fig. 22: Concentrazioni medie annue di O<sub>3</sub> a Milano

nel periodo oggetto di studio (1989-2019). La concentrazione media annuale tuttavia non è parametro di riferimento normativo per l'ozono.

Numero di superamenti annui del valore-obiettivo. Il numero di superamenti del valore-obiettivo annuale di 120 µg/m<sup>3</sup> per l'ozono, ammesso dalla normativa UE (un massimo di 25 volte per anno civile come media su tre anni) risulta eccessivo fin dall'entrata in vigore di questo vincolo normativo nel 2010. È inoltre in aumento negli ultimi 5 anni, con un valore di 59 nel 2019.

Numero di superamenti annui della Soglia di Informazione. Il numero di giorni di superamento della Soglia di Informazione per l'Ozono, pari a 180 µg/m<sup>3</sup>, è in aumento rispetto al 2018, con 7 giorni registrati nel 2019 nell'unica stazione della rete

Fig. 24: Confronto sintetico della situazione milanese al 2019 con i valori-limite UE e le Linee-guida OMS

Parametro di riferimento	2019	Valore-limite UE		Linee-guida OMS	
		limite	stato	limite	stato
O <sub>3</sub> Numero di superamenti annui del valore-obiettivo (120 µg/m <sup>3</sup> VL UE; 100 µg/m <sup>3</sup> OMS)	59 (rif. 120 µg/m <sup>3</sup> )	25 (120 µg/m <sup>3</sup> )	■	0 (100 µg/m <sup>3</sup> )	■

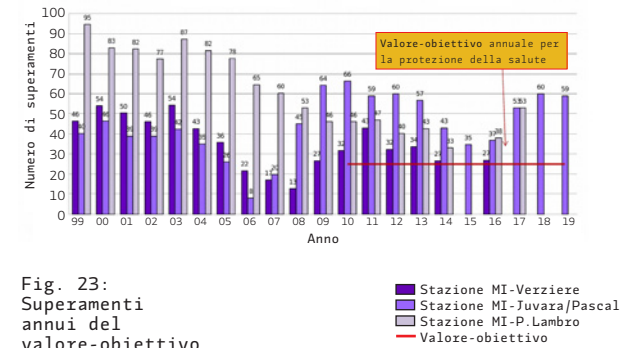


Fig. 23: Superamenti annui del valore-obiettivo

istituzionale ARPA attualmente disponibile per la valutazione di questo inquinante a Milano (via Pascal).

Una sintesi grafica (fig. 24) raffigura la situazione al 2019 rispetto ai valori-limite UE e alle Linee-guida dell'OMS.

Criticità

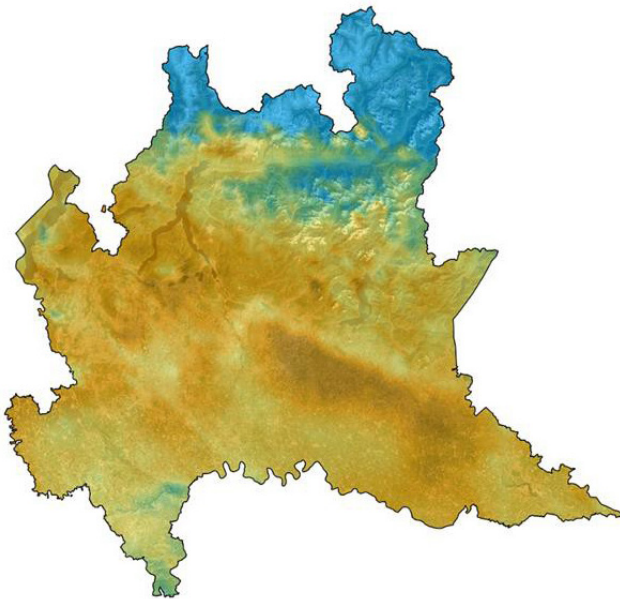
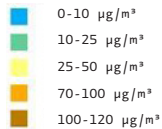
L'ozono è un inquinante secondario (ovvero generato in atmosfera a seguito di trasformazioni chimico-fisiche di gas detti "precursori"), le cui concentrazioni non possono essere ridotte in maniera significativa con azioni esclusivamente locali. Gli interventi devono necessariamente riguardare interventi su scala sovracomunale, rendendo quindi indispensabile una strategia specifica finalizzata al rispetto, sul lungo periodo, delle Linee-guida OMS per questo inquinante (sfida di Piano 2021).

#### I a.2.2.4) Biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ )

##### Rappresentazione spaziale

La figura 25 riporta la distribuzione delle concentrazioni di  $\text{O}_3$  sul territorio regionale, pubblicate da ARPA nell'ultimo rapporto sulla qualità dell'aria a Milano.

Fig. 25: Superamenti del valore-obiettivo (limite giornaliero  $\text{mm}8\text{h}$ ) per l' $\text{O}_3$  nel 2018 in Lombardia (fonte: ARPA, 2018)



Il biossido di zolfo è un gas dall'odore pungente, la cui presenza in atmosfera deriva dalla combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo: carbone, petrolio e derivati. È immesso in atmosfera perlopiù dalle eruzioni vulcaniche. Le principali sorgenti antropiche sono gli impianti di riscaldamento e di produzione di energia alimentati a gasolio, carbone o oli combustibili. Il traffico veicolare contribuisce alle emissioni complessive di biossido di zolfo solo in minima parte, sebbene in ambito urbano i veicoli alimentati a gasolio abbiano un ruolo non trascurabile.

##### Effetti sulla salute e sull'ambiente

L'esposizione all' $\text{SO}_2$  (che peraltro è un inquinante con una soglia di percezione molto bassa) provoca nell'organismo umano irritazioni e lesioni del tratto superiore dell'apparato respiratorio, aumentando la predisposizione a episodi infettivi acuti e cronici (tracheiti, bronchiti ecc.).

I danni alla vegetazione (maculatura fogliare e arresto della crescita) e ai materiali (corrosione) sono dovuti essenzialmente alla partecipazione di questo inquinante alla formazione delle cosiddette "piogge acide".

##### Stato delle concentrazioni misurate e analisi del trend storico

La figura 26 mostra la situazione al 2019 e il trend storico delle concentrazioni di questo inquinante.

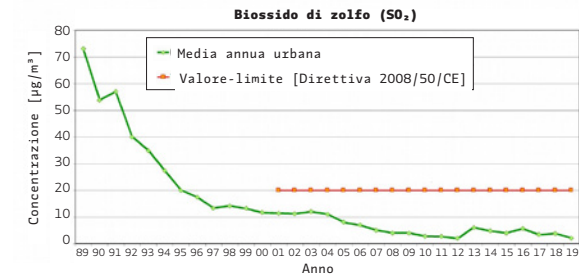


Fig. 26: Concentrazioni di  $\text{SO}_2$  a Milano e valore-limite UE

**Medie annue urbane.** Le concentrazioni medie annue di  $\text{SO}_2$  sono di  $2,1\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con un andamento in diminuzione. La concentrazione media annuale è da tempo al di sotto del riferimento normativo per l' $\text{SO}_2$ .

**Numero di superamenti annui della Soglia di Informazione.** Il numero di superamenti del valore-limite ammesso dalla normativa UE per la protezione degli ecosistemi, pari a  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$  per l' $\text{SO}_2$ , è rispettato fin dalla sua entrata in vigore nel 2001.

### I a.2.2.5) Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore, la cui presenza in atmosfera deriva dalla combustione incompleta di combustibili fossili. La sua sorgente principale è il traffico veicolare, in particolare i veicoli a benzina privi di marmitta catalitica.

Le emissioni di CO dipendono dal rapporto aria/combustibile nella camera di combustione, dalle caratteristiche tecniche e dallo stato di usura del motore e dei sistemi di controllo delle emissioni, nonché dalle condizioni del veicolo. Una minima parte delle emissioni di CO deriva dalla combustione in impianti termici con uso di carbone, olio combustibile o legno, nonché dai processi industriali: produzione di ghisa e acciaio, raffinazione del petrolio, industria del legno e della carta.

#### **Effetti sulla salute e sull'ambiente**

L'esposizione a elevate concentrazioni di CO provoca effetti sul sistema nervoso, sull'apparato cardiaco e su quello respiratorio. La sua dannosità è dovuta alla capacità di sostituirsi all'ossigeno nell'emoglobina, riducendo la capacità del sangue di ossigenare l'organismo.

Per quanto riguarda la vegetazione, il CO diminuisce la capacità dei batteri di fissare l'azoto nelle radici delle piante.

#### **Stato delle concentrazioni misurate e analisi del trend storico**

*Medie annue urbane.* Le concentrazioni medie annue di CO sono dello 0,85 mg/m<sup>3</sup>, con un andamento in graduale diminuzione grazie al miglioramento progressivo della tecnologia dei motori a combustione. Rientrano così nello standard normativo già da diversi anni.

### I a.2.2.6) Benzo(a)pirene (BaP)

Le concentrazioni di benzo(a)pirene (BaP) in aria ambiente possono derivare da combustioni, di qualunque genere, avvenute in condizioni non perfette. In ambito urbano possono derivare dal traffico e dalla combustione di biomassa legnosa. Questo inquinante è presente anche nel fumo di sigaretta.

#### **Effetti sulla salute e sull'ambiente**

Il benzo(a)pirene è un cancerogeno potente (livello I), dichiarato tale dalla IARC (International Agency for Research on Cancer) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Disciolto in acqua, il benzo(a)pirene è tra le sostanze più pericolose che esistano.

#### **Limiti normativi e Stato delle concentrazioni misurate**

Il valore-limite fissato dalla normativa UE per la protezione della salute umana per il BaP è pari a 1 ng/m<sup>3</sup> riferito alle concentrazioni medie annue. Non esistono valori-limite pubblicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, ma l'European Environment Agency (EEA; Agenzia Europea dell'Ambiente) ha formulato una stima derivandola dalle Linee-guida OMS per le miscele di idrocarburi policiclici aromatici, la classe di composti chimici a cui il benzo(a)pirene appartiene. Il valore stimato è 0,12 ng/m<sup>3</sup>, considerando accettabile un incremento di rischio di tumore pari a circa 1 su 100.000 (fonte: ETC/ACM, 2011).

Le due stazioni di Milano Senato e Milano Pascal hanno registrato nel 2018 una concentrazione di benzo(a)pirene rispettivamente di 0,4 ng/m<sup>3</sup> e di 0,3 ng/m<sup>3</sup>, che rispetta il valore-limite UE.

### I a.2.2.7) Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Il benzene è un idrocarburo del gruppo dei composti organici volatili non metanici (COVNM). Deriva da processi di combustione incompleta di combustibili fossili. Le sue fonti di emissione principali sono il traffico, in particolare da veicoli non catalizzati; alcuni processi industriali; l'impiego di solventi e agenti sgrassanti. È un inquinante presente anche nel fumo di sigaretta.

#### **Effetti sulla salute e l'ambiente**

Il benzene è un cancerogeno di tipo I per l'organismo umano se inalato o ingerito attraverso sostanze contaminate.

Gli effetti sull'ambiente sono dovuti principalmente a deposizione al suolo del benzene atmosferico o sversamento diretto nei suoli e nelle acque di reflui che lo contengano per effetto di lavorazioni industriali.

#### **Stato delle concentrazioni misurate e analisi del trend storico**

*Medie annue urbane.* Le concentrazioni medie annue di benzene sono diminuite in 20 anni del 75%, passando dai 6,7 µg/m<sup>3</sup> registrati nel 1999 all'1,7 µg/m<sup>3</sup> del 2019. La concentrazione media annuale è quindi al di sotto del riferimento normativo per il C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>. A partire dal 2012, quando è stato attivato il provvedimento "Area C", le concentrazioni medie urbane sono diminuite del 30% circa rispetto alla media dei cinque anni precedenti.

### I a.2.2.8 Black carbon (BC)

Il *black carbon* (BC), frazione carboniosa del particolato (PM), è costituito essenzialmente da particelle di carbonio elementare (EC). È un inquinante primario emesso durante la combustione incompleta di combustibili fossili o biomassa legnosa.

In ambito urbano, può essere assunto quale tracciante delle emissioni dei motori a combustione interna e della vasta gamma di specie chimiche di varia tossicità in esse presenti. In particolare, è un tracciante delle emissioni allo scarico dei motori diesel, classificate dallo IARC (International Agency for Research on Cancer, organismo dell'Organizzazione Mondiale della Sanità), in classe di rischio 1, "carcinogenic to humans", essendo stato provato "con sufficiente evidenza" che l'esposizione alle emissioni allo scarico dei motori diesel senza filtro antiparticolato è associata a un rischio accresciuto di tumore al polmone (IARC, 2012). Le emissioni di black carbon da motori diesel sono decisamente maggiori per i veicoli o dispositivi privi di filtro antiparticolato.

#### Effetti sulla salute e l'ambiente

Il black carbon è dannoso per la salute sia per la sua natura fisica di nanoparticella, sia per il suo ruolo di "carrier" (vettore) dovuto alla sua elevata superficie specifica. È cioè in grado di

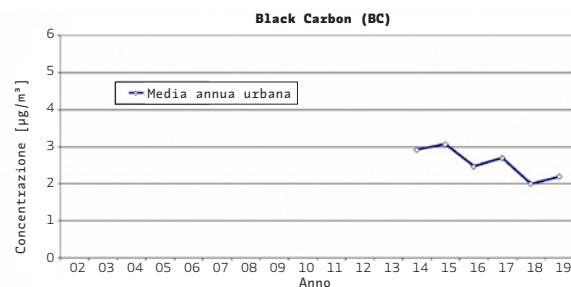


Fig. 27: Concentrazione media annua urbana di black carbon

Fig. 28: Concentrazione media annua urbana di BC (2011); simulazione modellistica a 50 metri (elaborazione AMAT su dati Universidad Politécnica de Madrid, progetto Decumanus FP7 2016)

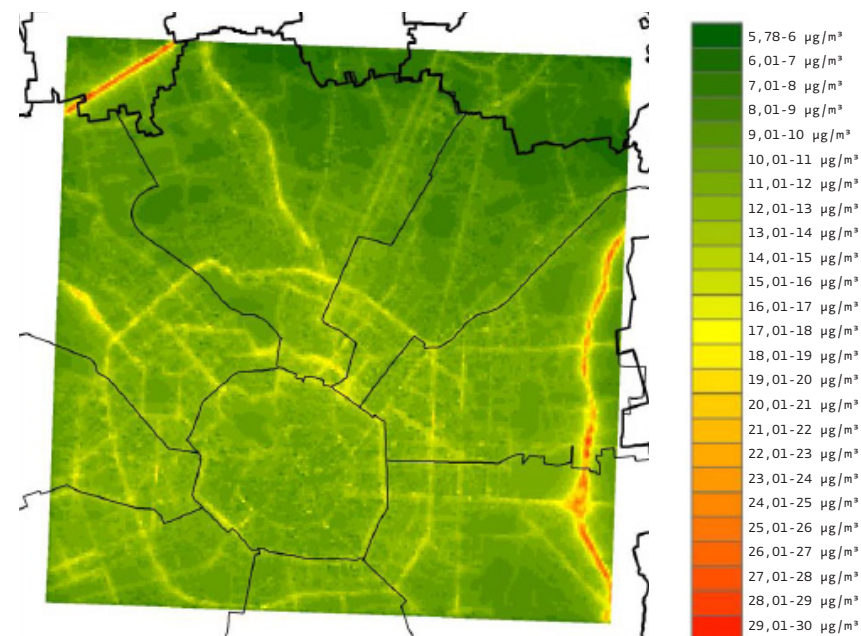
veicolare all'interno dell'organismo umano sostanze cancerogene e genotossiche, come gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e i metalli. Un rapporto dedicato dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 2012) espone le risultanze di studi epidemiologici dei suoi effetti sulla salute. Questi lo individuano come vettore universale per un'ampia varietà di agenti chimici a diversa tossicità per l'organismo umano e forniscono sufficienti prove scientifiche dell'associazione tra esposizione al BC e patologie dell'apparato cardiocircolatorio e respiratorio.

Per quanto riguarda gli effetti sull'ambiente, il black carbon, quale principale componente del "soot" (fuliggine, intesa come miscela complessa di sostanze che assorbono la luce), è un importante "fattore forzante" nei confronti dei cambiamenti climatici a breve termine.

#### Stato delle concentrazioni misurate e analisi del trend storico

Per il black carbon (BC) non esistono limiti normativi, perché l'obbligatorietà della sua misurazione ai fini della qualità dell'aria locale è ancora in discussione. Il Protocollo di Göteborg ha però introdotto la sua misurazione ambientale. L'OMS non ha stabilito un valore di Linee-guida: si tratta, come per il benzo(a)pirene, di una sostanza cancerogena e quindi priva di soglia al di sotto della quale non vi è pericolo.

Il 2014 è il primo anno per il quale disponiamo del dato medio annuo di concentrazioni di black carbon: le misurazioni di questo inquinante con la rete fissa di ARPA Lombardia sono iniziate a Milano nel 2013. Nel corso del 2012 erano state effettuate misurazioni nelle diverse stagioni dell'anno



nell'ambito del Progetto di monitoraggio del black carbon svolto da AMAT per conto del Comune in collaborazione con la SIMG, Società Italiana di Medicina Generale, in occasione del primo anno di implementazione di Area C. Abbiamo approfondito questo tema in un apposito riquadro descrittivo.

**Medie urbane.** Le concentrazioni medie annue urbane di black carbon sono diminuite in 5 anni del 25%, passando da 2,9 µg/m³ registrati nel 2014 ai 2,2 µg/m³ del 2019. Il BC mostra la più incoraggiante riduzione percentuale degli ultimi 5 anni rispetto agli altri inquinanti principali.

#### Rappresentazione spaziale

La figura 28 riporta una valutazione modellistica delle concentrazioni di black carbon a Milano per il 2011. Il dettaglio fino a 50 metri mette in luce le particolarità della distribuzione spaziale di questo inquinante primario che riflettono le caratteristiche locali delle emissioni distribuite sul territorio. È importante notare come le maggiori concentrazioni corrispondano ai principali assi viari.



### I a.2.3 Le pressioni sulla qualità dell'aria

La qualità dell'aria in città è il risultato dell'interazione di fattori eterogenei. Diversi elementi, come il contesto geografico e le condizioni meteo-climatiche, incidono sull'evoluzione della concentrazione di emissioni. Un ulteriore fattore è costituito dalla fonte da cui le emissioni originano. Un inventario delle emissioni, strumento fondamentale per la pianificazione e valutazione delle politiche, rende possibile un'analisi sotto diversi profili.

#### I a.2.3.1 Le condizioni geografiche e meteorologiche

Le particolari condizioni geografiche (fig. 29) e meteo-climatiche di Milano sono un fattore di pressione per la qualità dell'aria che si aggiunge al ruolo delle emissioni locali. La presenza delle catene montuose che chiudono su tre lati la pianura padana influisce sulla circolazione generale: blocca le perturbazioni provenienti dall'Atlantico settentrionale e sfavorisce il rimescolamento delle masse d'aria. L'inverno (il periodo più critico per le concentrazioni a causa di una maggiore attività delle fonti di emissioni) è caratterizzato da ristagno di nebbie e persistenti inversioni termiche che impediscono un efficace rimescolamento delle masse d'aria; i moti diffusivi verticali e i moti dispersivi orizzontali sono bloccati quasi totalmente anche per lunghi periodi, dando luogo a emergenze da inquinamento da particolato (PM) e ossidi di azoto ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ). In estate, la radiazione solare intensa e la forte umidità danno luogo a giornate molto afose, con elevata attività fotochimica e produzione di inquinanti tra cui l'ozono ( $\text{O}_3$ ).

Queste condizioni estremamente favorevoli all'accumulo degli inquinanti, registrate in tutta la Pianura Padana, non sono paragonabili ad alcun altro contesto geografico e clima-

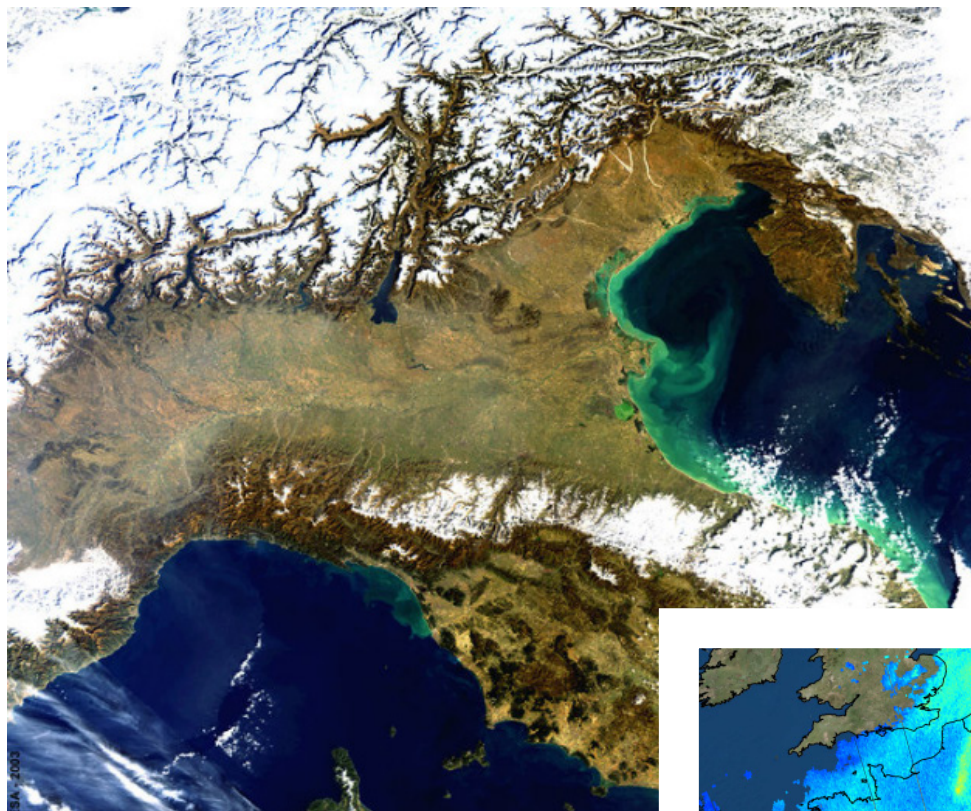
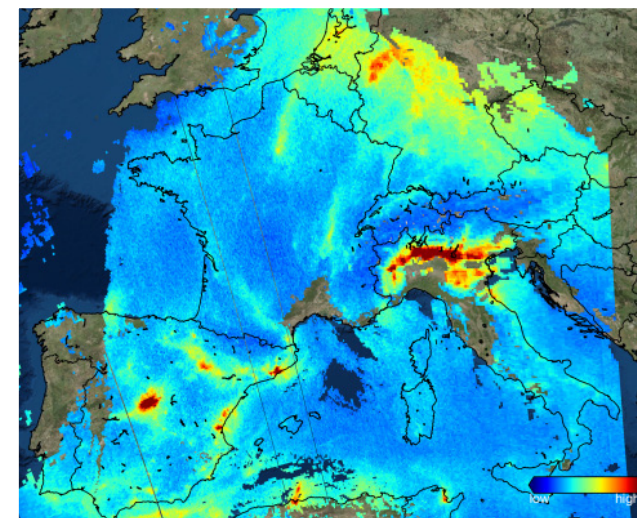


Fig. 29: Bacino orografico della Pianura Padana visto dal satellite Envisat (fonte: ESA, 2005)

tico in Europa. Fanno sì che il confronto tra la qualità dell'aria a Milano e nelle altre grandi città europee sia in generale sfavorevole per il capoluogo lombardo, con concentrazioni elevate di particolato fine ( $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2,5}$ ),  $\text{NO}_2$  e  $\text{O}_3$  spesso comparabili o superiori anche ai valori rilevati presso città in cui le emissioni sono maggiori (Vautard et al., 2007; Cuvelier et al., 2007; EEA, 2007).

Le condizioni più sfavorevoli per la qualità dell'aria si verificano in presenza di condizioni sinottiche di stabilità atmosferica, mentre le più favorevoli si associano a precipitazioni meteorologiche superiori a una certa soglia di intensità, in corrispondenza di situazioni di instabilità atmosferica o vento. La Pianura Padana presenta condizioni di ventosità molto peculiari rispetto al contesto europeo, con una velocità media annua del vento a Milano attorno a 1,5 m/s e una percentuale

Fig. 30: Inquinamento da  $\text{NO}_2$  nel novembre 2017, da immagini del satellite Sentinel-5P (fonte: ESA, 2018)



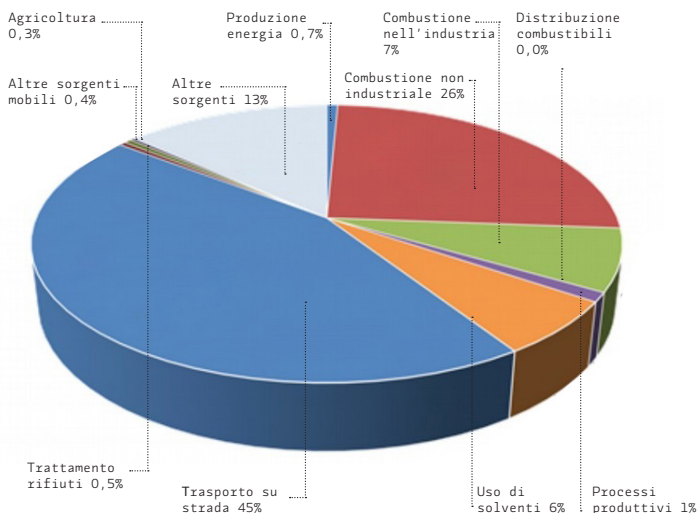
di ore annue con calma di vento (velocità inferiore a 1 m/s) tra il 30 e il 45%.

La figura 30 riporta una mappa dell'inquinamento da  $\text{NO}_2$  nel novembre 2017, ricostruita da immagini del satellite Sentinel-5P (fonte: ESA, European Space Agency, 2018). La situazione critica per la Pianura Padana è molto evidente.

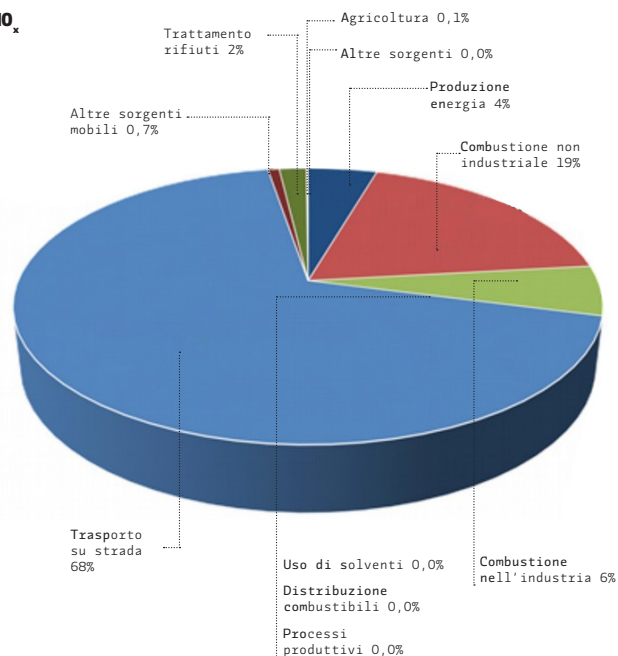
Figg. 31,32,33:  
Ripartizioni percentuali  
su base annua dei  
contributi delle diverse  
fonti di emissioni ai

principali inquinanti  
atmosferici, per il  
territorio milanese  
(dati INEMAR-ARPA  
Lombardia 2020)

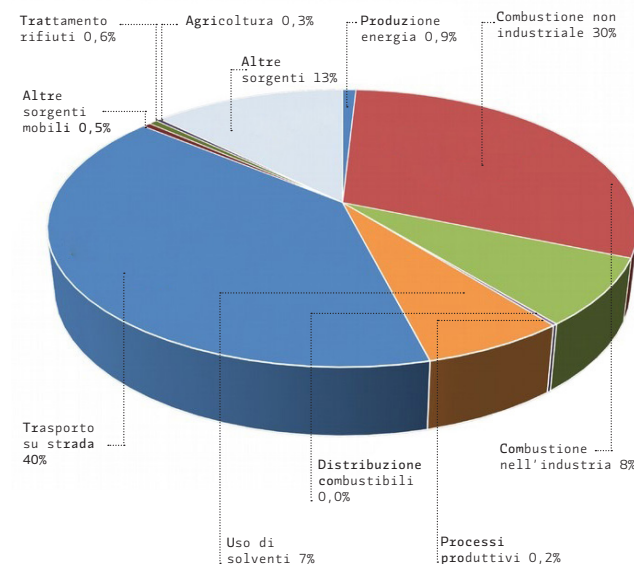
#### PM10



#### NO<sub>x</sub>



#### PM2,5



#### I a.2.3.2) L'inventario delle emissioni INEMAR 2017

L'inventario delle emissioni atmosferiche è un importante strumento di pianificazione delle politiche sulla qualità dell'aria e determinazione della loro efficacia. Fornisce un quadro d'insieme quantitativo dei contributi di tutte le fonti di emissioni in un certo ambito territoriale.

In Lombardia, il riferimento regionale dell'inventario delle emissioni in atmosfera è INEMAR, INventario EMissioni ARia Regione Lombardia, gestito da ARPA Lombardia per conto della Regione Lombardia. L'ultima versione disponibile di INEMAR,

riferita al 2017, fornisce i dati relativi al territorio comunale disaggregati per attività e per tipo di combustibile. Le sorgenti di emissioni, antropogeniche o naturali, sono organizzate in undici macrosettori, a loro volta suddivisi in settori e attività.

I tre grafici a torta evidenziano le ripartizioni percentuali su base annua dei contributi delle diverse fonti di emissioni ai principali inquinanti atmosferici, per il territorio milanese.

La fonte di emissioni largamente predominante per gli ossidi di azoto è il traffico stradale. Un contributo minore, ma non trascurabile, viene dalla combustione stazionaria

non industriale, dovuta soprattutto agli impianti termici per il riscaldamento degli edifici civili.

La situazione del particolato atmosferico primario è più complessa. Il traffico rimane la più importante fonte di emissioni, ma a esso si affiancano svariate attività che contribuiscono in maniera piuttosto significativa: l'utilizzo delle biomasse combustibili per ristorazione o per il riscaldamento degli edifici civili, diverse attività produttive, la combustione di tabacco (sigarette, sigari ecc.), i fuochi d'artificio.

### I a.2.3.3) Il ruolo delle fonti di emissioni sulle concentrazioni

Le analisi per determinare il contributo delle varie sorgenti di emissioni alle concentrazioni rilevate nell'area in esame sono importanti per individuare le strategie più opportune per il miglioramento della qualità dell'aria locale. La loro importanza è ancora maggiore se consideriamo gli inquinanti di natura secondaria, originati in atmosfera totalmente (come per l'ozono) o parzialmente (come per il particolato atmosferico) per trasformazione chimica o fisica dei cosiddetti "precursori".

Per una città come Milano, determinare l'origine dell'inquinamento atmosferico locale è estremamente complicato. La particolare configurazione della Pianura Padana fa sì che il particolato fine abbia per buona parte origine "secondaria": è prodotto in atmosfera per trasformazione di inquinanti gassosi rilasciati anche a notevole distanza. Il fenomeno è particolarmente accentuato nelle tipiche condizioni invernali della Val Padana.

In genere, analisi di questo tipo si effettuano tramite modelli matematici che calcolano l'impatto delle sorgenti di emissioni sui livelli di inquinamento locale. Tra i principali approcci modellistici c'è l'uso di modelli matematici "di chimica e trasporto": in base ai dati meteorologici e a quelli di emissione atmosferica, questi modelli stimano le concentrazioni di inquinante (frazione

secondaria compresa) nell'area esaminata, tenendo traccia della localizzazione della sorgente di emissioni.

Per chiarire meglio l'origine dell'inquinamento atmosferico di Milano e poter definire azioni locali efficaci per il miglioramento della qualità dell'aria, RSE, Ricerca sul Sistema Energetico, ha condotto un'analisi modellistica calibrata sulla realtà geografica milanese. L'analisi, riferita alla situazione del 2010, utilizza strumenti modellistici altamente avanzati ad alta risoluzione spaziale. Lo studio si è concentrato sui contributi di tre ambiti territoriali: il comune di Milano, la città metropolitana, le province "di prima cintura" (quelle confinanti con la città metropolitana, e la provincia di Monza e Brianza).

L'analisi dimostra che solo una parte delle concentrazioni rilevate a Milano è dovuta a fonti di emissioni situate in città. Questo vale in particolare per il particolato: del PM10 rilevato, circa il 65% è dovuto a contributi extracomunali (fig. 34). Per il biossido di azoto invece è preponderante la percentuale dovuta a fonti di emissioni della città (fig. 35). In special modo si nota il ruolo del traffico stradale locale.

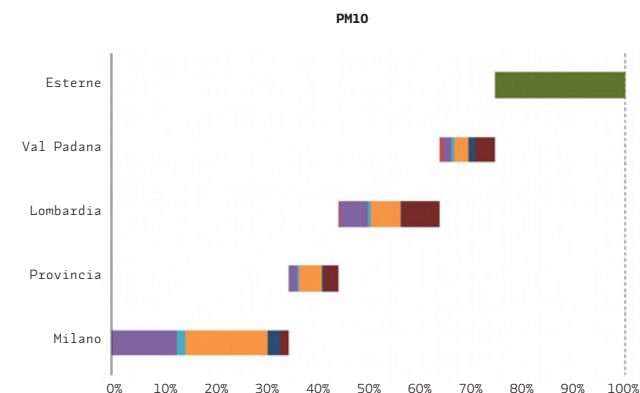


Fig. 34: Contributi percentuali delle emissioni atmosferiche dei diversi ambiti geografici alle concentrazioni medie annue di PM10 a Milano

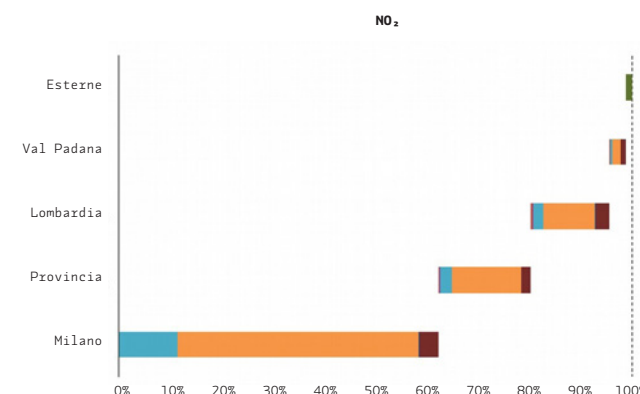


Fig. 35: Contributi percentuali delle emissioni atmosferiche dei diversi ambiti geografici alle concentrazioni medie annue di biossido d'azoto a Milano



### I a.3) Bilanci energetici e inventario CO<sub>2</sub> della città

Il Comune di Milano ha avviato la sua politica di mitigazione delle emissioni climalteranti aderendo nel 2009 al Patto dei Sindaci, nel cui contesto ha redatto un Piano di Azione dell'Energia Sostenibile (PAES) approvato poi in Consiglio Comunale nel 2018. Il PAES prendeva in considerazione le sole emissioni di CO<sub>2</sub> correlate ai consumi energetici all'interno del territorio comunale e assumeva come anno di riferimento il 2005.

A seguito dell'adesione, nel 2019, al Patto dei Sindaci per l'Energia e il Clima e l'Energia (che ha ampliato gli orizzonti del Patto precedente), il Comune si è impegnato a elaborare un nuovo piano che integri anche una strategia di adattamento climatico: il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Questa finalità è espletata dal presente Piano Aria e Clima.

Per garantire continuità con il PAES, la costruzione degli scenari delle emissioni del Piano Aria e Clima e la valutazione di obiettivi ed efficacia delle azioni poggiano sulle ipotesi descritte nel seguito.

L'ambito geografico di riferimento è rappresentato dal confine urbano, sia per le fonti fisse sia per i trasporti. In particolare, per quanto riguarda i trasporti sono stati considerati:

- gli spostamenti che avvengono interamente all'interno del territorio comunale
- per gli spostamenti in ingresso, in uscita e di attraversamento, la porzione di spostamento rientrante all'interno dei confini comunali



Ai fini della costruzione degli scenari delle emissioni, della definizione degli obiettivi e della stima dell'efficacia delle azioni sono state considerate le emissioni correlate ai consumi energetici associati alle attività sul territorio comunale:

- le emissioni dirette causate dalla combustione dei combustibili fossili
- le emissioni indirette alla produzione di energia elettrica prelevata dalla rete e prodotta all'esterno del confine comunale.

Per continuità con l'inventario 2005 sviluppato nel PAES, i gas-serra sono espressi in termini di CO<sub>2</sub>, sia nella definizione delle sfide di piano sia per tutti gli scenari delle emissioni.

A integrazione di questo, abbiamo comunque elaborato due scenari di piano che rappresentano gli effetti sulle emissioni sia in termini di CO<sub>2</sub> che di CO<sub>2</sub>eq, considerando anche altri gas-serra come il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e il metano (CH<sub>4</sub>), in linea con quanto indicato dal network C40.

### I a.3.1) Gas-serra e territorio del Comune di Milano

I gas-serra sono sostanze in grado di interferire e alterare il clima globale: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>).

L'analisi dell'inventario completo delle emissioni dei principali gas-serra prodotti sul territorio comunale (fig. 36), espressi in termini di CO<sub>2</sub>eq, mostra che la CO<sub>2</sub> è la componente dominante: rappresenta il 95% delle emissioni complessive.

Per la costruzione dell'inventario, i valori delle emissioni connesse ai consumi energetici sul territorio (edifici, illuminazione pubblica, usi nel terziario-produttivo e trasporti) sono stati ricavati da elaborazioni su dati locali; per gli altri settori, sono stati utilizzati i dati INEMAR 2017.

La seconda componente per importanza è il metano, che vede come fonte principale le perdite della rete gas. Si prevede un contributo in riduzione, grazie alla sostituzione dei tratti di rete e degli allacci disperdenti. Questo rientra fra le attività previste nell'ambito dell'affidamento della gestione della rete gas.

Come già precisato nel paragrafo precedente, per garantire continuità con il PAES la quantificazione dell'efficacia delle azioni ha considerato per adesso la sola CO<sub>2</sub>, a cui specificamente fanno riferimento i trend esposti nei paragrafi successivi.

Per completezza, una tabella riporta qui anche la quantificazione completa delle emissioni di gas-serra al 2017, comprensiva del protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e il metano (CH<sub>4</sub>) che sommati alla CO<sub>2</sub> forniscono le emissioni di CO<sub>2</sub>eq.

Settore	CO <sub>2</sub> kt	N <sub>2</sub> O kt CO <sub>2</sub> eq	CH <sub>4</sub> kt CO <sub>2</sub> eq	totale kt CO <sub>2</sub> eq
<b>Settore civile</b>	<b>2699,4</b>	<b>3,9</b>	<b>5,8</b>	<b>2709,1</b>
riscaldamento edifici	2112,1	1,9	5,3	2119,3
usi domestici	587,3	2,0	0,5	589,8
<b>Illuminazione pubblica</b>	<b>11,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>11,2</b>
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>1548,6</b>	<b>7,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1556,1</b>
<b>Trasporti</b>	<b>956,2</b>	<b>8,7</b>	<b>2,1</b>	<b>967,0</b>
trasporti pubblici	154,0	0,7	0,1	154,8
trasporto privato	802,2	8,0	2,0	812,2
<b>Agricoltura</b>	<b>0,2</b>	<b>2,9</b>	<b>8,5</b>	<b>11,6</b>
<b>Foreste</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,1</b>
<b>Rete gas</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>229,2</b>	<b>229,2</b>
<b>Rifiuti (eccetto incenerimento)*</b>	<b>0,0</b>	<b>14,0</b>	<b>22,2</b>	<b>36,2</b>
<b>Altro</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>TOTALE</b>	<b>5216</b>	<b>37</b>	<b>268</b>	<b>5521</b>

\* Per Milano questa voce è rappresentata principalmente dal trattamento delle acque reflue

Fig. 36: Emissioni dei principali gas climalteranti (esprese in CO<sub>2</sub>eq) per il 2017

### I a.3.2) Analisi dello stato di fatto e dell'andamento storico degli usi energetici e delle relative emissioni climalteranti

La stima delle emissioni correlate ai consumi energetici associati alle attività sul territorio comunale richiede un riferimento al bilancio energetico annuale, ovvero al quadro riepilogativo sia della quantità, sia del tipo di energia consumata in un dato anno in città. Per consentire un'analisi di dettaglio, i consumi energetici sono poi suddivisi per settori.

I consumi energetici per settore nel periodo 2005-2017 sono rappresentati nella figura 37.

A partire dai dati del bilancio energetico, utilizzando fattori di emissione specifici per ciascun tipo di combustibile e per la produzione di energia elettrica è possibile calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> (per la componente di biomassa dei combustibili, il fattore di emissione è pari a zero).

Per definire obiettivi di riduzione delle emissioni e monitorarli, abbiamo utilizzato (fig. 38) come anno di base il 2005, già anno di riferimento per la redazione del PAES, Piano di Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Milano. I target di riduzione delle emissioni totali locali sono del 20% nel 2020 (obiettivo di riduzione fissato nel PAES) e 45% nel 2030, fissato dal presente Piano Aria e Clima.

Target di riduzione CO<sub>2</sub>:  
20% al 2020,  
45% al 2030 rispetto al 2005

Il 2017 è invece l'anno di riferimento quale base dello stato di fatto. Per dare una visione più completa di come si è evoluto il trend nel tempo, i grafici riportano anche i dati per il 2013 e il 2015. Le emissioni totali (ovvero dell'insieme dei settori identificati) di CO<sub>2</sub> sono diminuite di quasi il 16% tra il 2005 e il 2017.

Il confronto tra trend delle emissioni e popolazione residente mostra che la diminuzione delle emissioni in termini assoluti si è verificata nonostante un aumento della popolazione nello stesso periodo. A una diminuzione delle emissioni del 16% in termini assoluti corrisponde una diminuzione delle emissioni pro capite del 20%, come illustrato nella figura 39.

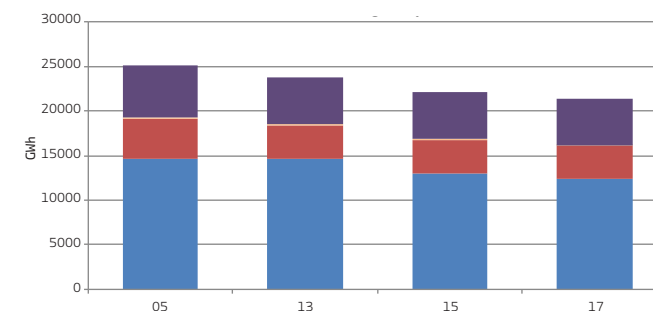


Fig. 37: Consumi energetici sul territorio comunale, ripartiti per settore (elaborazioni AMAT su dati Unareti, AZA, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano)

- Settore terziario e produttivo (usi elettrici e di processo)
- Illuminazione pubblica
- Trasporti
- Settore civile (riscaldamento edifici e usi energetici domestici)

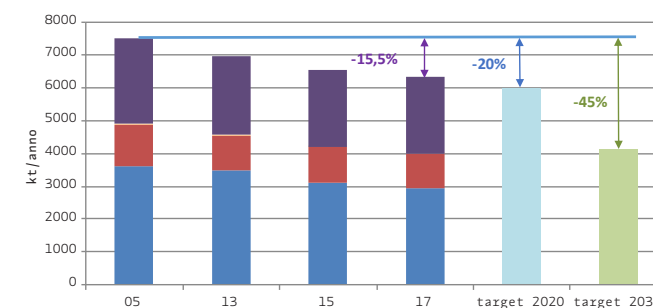


Fig. 38: Emissioni totali di CO<sub>2</sub> (azione locale)

- Settore terziario e produttivo (usi elettrici e di processo)
- Illuminazione pubblica
- Trasporti
- Settore civile (riscaldamento edifici e usi energetici domestici)

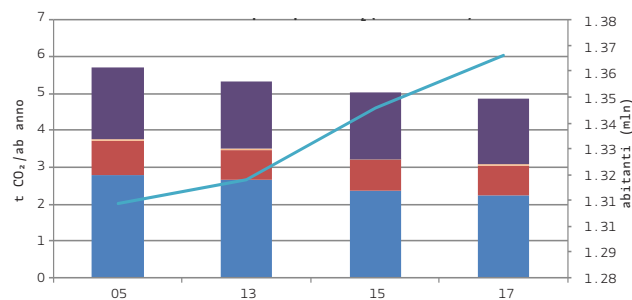


Fig. 39: Emissioni pro capite di CO<sub>2</sub> (azione locale)

Settore terziario e produttivo  
Illuminazione pubblica  
Trasporti  
Settore civile  
Popolazione

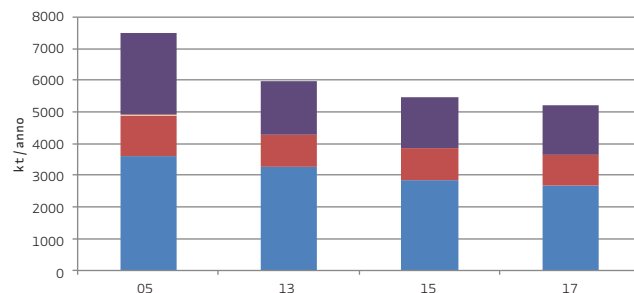


Fig. 40: Emissioni totali di CO<sub>2</sub> per effetto complessivo dell'azione locale e sovralocale

Settore terziario e produttivo (Usi elettrici e di processo)  
Illuminazione pubblica  
Trasporti  
Settore civile (riscaldamento edifici e usi energetici domestici)

**Emissioni pro capite (2017): <5 t di CO<sub>2</sub>/abitante**

Come da Linee-guida del Patto dei Sindaci, il grafico illustra i valori delle emissioni utilizzando per l'energia elettrica il fattore di emissione nazionale del 2005 anche per gli anni 2013, 2015 e 2017, e ignorando la quota di biodiesel nel gasolio per autotrazione. Ciò valorizza l'effetto delle azioni e dell'evoluzione del contesto a scala locale, indipendentemente da fattori legati a politiche di livello sovralocale (come l'evoluzione del parco elettrico nazionale e la crescita della quota di biodiesel nel gasolio per autotrazione).

Il grafico successivo (fig. 40) illustra l'andamento delle emissioni considerando l'effetto complessivo delle politiche locali e sovralocali\*.

#### I a.3.2.1) Lo stato di fatto

Lo stato di fatto (2017) della ripartizione dei consumi e delle emissioni per settore individua gli ambiti a maggiore impatto, nei quali risulta prioritario intervenire.

Come emerge dal grafico dedicato alla ripartizione dei consumi nei vari settori, con riferimento al 2017 (fig. 41), la componente principale è rappresentata dal settore civile, che copre circa il 58% dei consumi (azzurro); seguono il settore terziario e produttivo (24%, in viola) e i trasporti (17%, in rosso).

\* La stima delle emissioni correlate all'energia elettrica prelevata dalla rete (quindi non prodotta localmente) utilizza i seguenti fattori di emissione nazionali: per il 2005, 0,468 kgCO<sub>2</sub>/kWh; per il 2013, 0,327 kgCO<sub>2</sub>/kWh; per il 2015 0,315 kgCO<sub>2</sub>/kWh; per il 2017, 0,308 kgCO<sub>2</sub>/kWh. La stima considera inoltre i seguenti valori percentuali di biodiesel nel gasolio per autotrazione: 2005, 0%; 2013, 5,4%; 2017, 6,5%.

Nell'ambito del settore civile, gas naturale e gasolio per gli edifici comunali (a uso abitativo e non) contribuiscono al 2,5% dei consumi per riscaldamento edifici.

Rispetto al totale dei consumi energetici sul territorio comunale, quelli elettrici rappresentano il 32%; i consumi di altri vettori energetici il 68%. I principali combustibili fossili sono il gas naturale, che contribuisce al 44% del totale, e il gasolio (sia per riscaldamento che per trasporti), per il 13% del totale. Al teleriscaldamento corrisponde il 4% circa dei consumi.

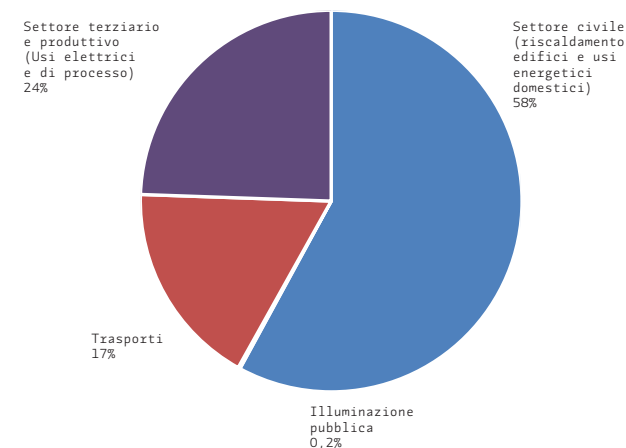


Fig. 41: Consumi energetici a Milano nel 2017, per settore



## Consumi elettrici (2017): 32% sul totale dei consumi energetici

La copertura dei consumi elettrici con elettricità da fonti rinnovabili (produzione da impianti locali fotovoltaici o acquisto di energia rinnovabile con Garanzia di Origine da parte dell'Amministrazione Comunale per i propri edifici) è dell'1,6%.

La ripartizione dei consumi si riflette sul quadro delle emissioni. Il grafico (fig. 42) mostra come l'incidenza massima riguardi il settore civile (52%) e quello terziario e produttivo (30%).

Il calcolo si appoggia al fattore di emissione effettivo dell'energia elettrica del 2017.

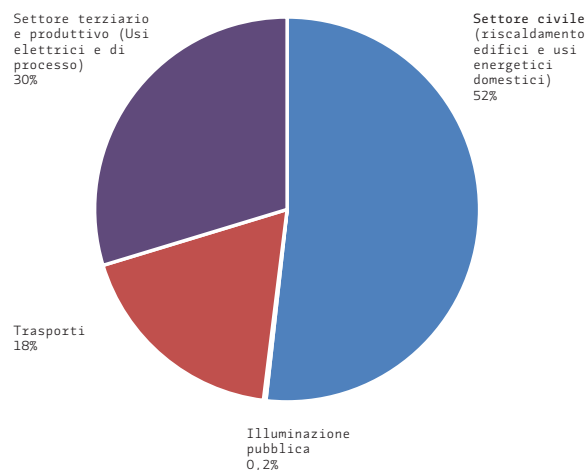


Fig. 42: Emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2017 per settore

### I a.3.2.2) I settori

I paragrafi successivi riportano i consumi e le emissioni ripartiti per singoli comparti energetici afferenti ai diversi settori:

- settore civile, in cui confluiscono i consumi per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria
- attività terziarie e produttive, inclusi di usi elettrici e di processo
- settore dei trasporti.

#### Settore civile

Il periodo 2005-2017 ha registrato un calo consistente dei consumi civili: -17% circa nei consumi per riscaldamento (principalmente per rinnovamento degli impianti termici e l'introduzione delle valvole termostatiche) e -17,5% circa nei consumi elettrici negli usi domestici (nonostante un incremento della domanda di climatizzazione estiva).

In particolare, una riduzione del 76% ha interessato i consumi di gasolio da riscaldamento. Il forte calo (in parte compensato dall'aumento dei consumi di gas naturale) è frutto della sostituzione degli impianti a gasolio, perlopiù con impianti a gas e in minor percentuale con il teleriscaldamento (TLR). Oltre alla convenienza economica, hanno favorito questa trasformazione progressiva diverse forme di incentivazione attivate nel tempo a livello nazionale, regionale e comunale, nell'ambito di politiche di tutela della qualità dell'aria.

La variazione nei consumi, sia in termini quantitativi che di vettore utilizzato (con un passaggio a vettori a minor impatto), ha abbassato del 19% le emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore civile.

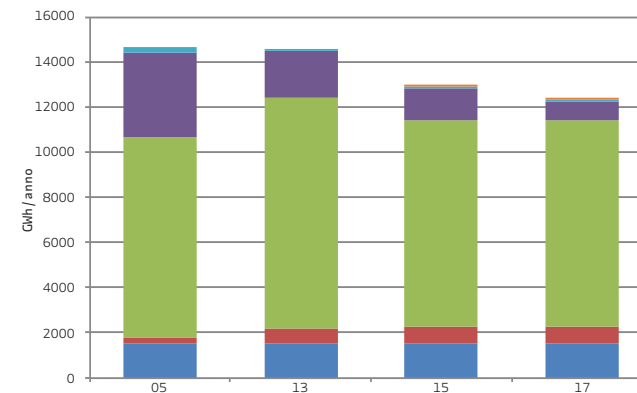


Fig. 43: Consumi del settore civile (riscaldamento di edifici e usi energetici domestici)

Biomassa  
 Gasolio  
 Gas naturale  
 Teleriscaldamento  
 Energia elettrica  
 Altro

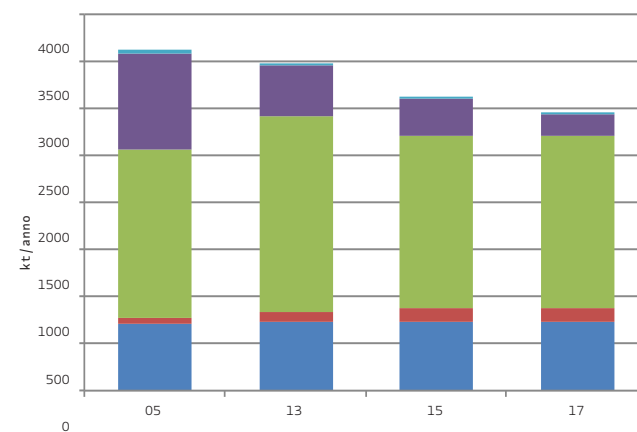


Fig. 44: Emissioni di CO<sub>2</sub> del settore civile (riscaldamento di edifici e usi energetici domestici)

Gasolio  
 Gas naturale  
 Teleriscaldamento  
 Energia elettrica  
 Altro

## Settore terziario e produttivo

Gli usi energetici correlati alle attività produttive e al settore terziario sono costituiti dagli usi elettrici e dagli usi di gas naturale per i processi produttivi. Il peso degli usi elettrici è preponderante: 95% nel 2005 e 97% nel 2017. Il consumo di energia nel terziario e per le attività produttive è sceso del 10% fra il 2005 e il 2017, con un calo dell'8% dei consumi elettrici e del 5.3% delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Per valutare l'entità dei consumi energetici nel settore terziario e produttivo e i diversi tipi di attività che il settore comprende (uffici, commercio, sanità, istruzione ecc.), un primo calcolo considera la ripartizione tra le diverse categorie di consumo. Quelli elettrici costituiscono la voce prevalente (fino al 97%) in quest'ambito. La stima si basa sui dati di superficie registrati ai fini della TARI per le unità del commercio e servizi, ripartiti per categoria di attività. Successivamente, i consumi sono stimati attribuendo a ciascuna categoria un valore di consumo elettrico specifico (kWh/m<sup>2</sup>), ricavato da dati medi di diagnosi energetiche e studi di settore\*.

L'analisi dei dati di consumo elettrico ricostruiti per le diverse categorie di attività (fig. 47) evidenzia le categorie produttive che più incidono sui consumi: magazzini (23,9%), uffici/direzionale (21,2%), ristorazione e supermercati (15,1%), commercio non alimentare (13,8%).

\* ENEA (2017), *Studio delle diagnosi energetiche per la Grande Distribuzione Organizzata*; ENEA-Assoimmobiliare (2019), *Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia*.

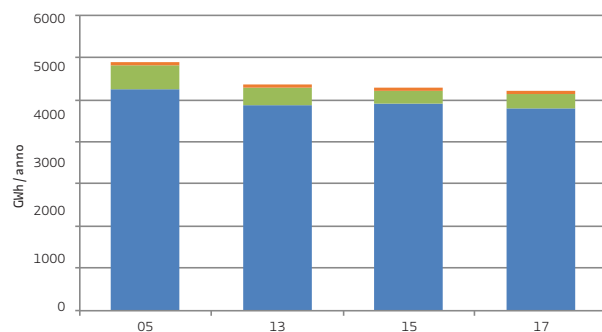


Fig. 45: Consumi del settore terziario e produttivo (usi elettrici e di processo)

■ Biomassa  
■ Gas naturale  
■ Energia elettrica

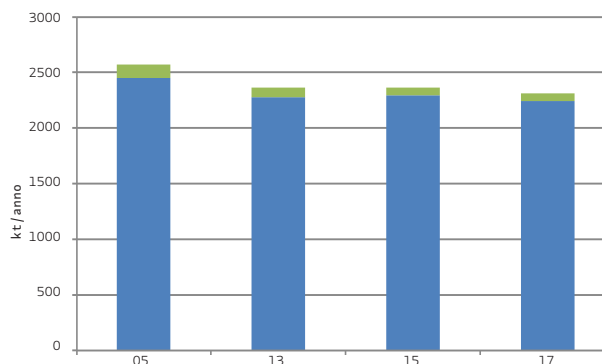


Fig. 46: Emissioni di CO<sub>2</sub> del settore terziario e produttivo (usi elettrici e di processo)

■ Gas naturale  
■ Energia elettrica

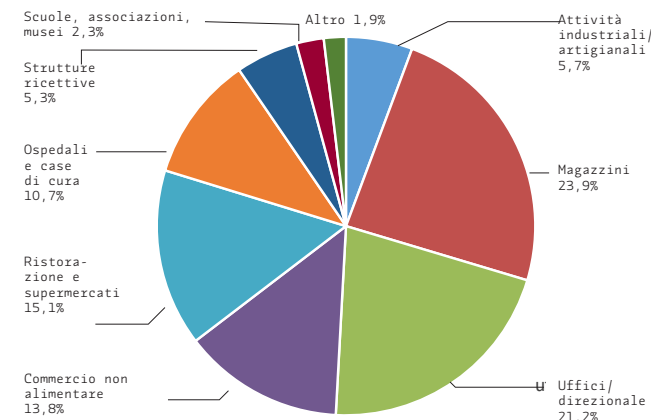


Fig. 47: Stima della ripartizione dei consumi elettrici delle attività terziarie e produttive per il 2017, per tipo di attività



### Settore dei trasporti

Nel periodo 2005-2017, il settore trasporti vede ridursi del 17% i consumi, e della stessa percentuale le emissioni di CO<sub>2</sub>. In particolare, calano i consumi di benzina (-39%) e di gasolio (-7 %) mentre aumenta il GPL a uso autotrazione, che sale a circa otto volte il valore del 2005 e nel 2017 copre il 5% dei consumi (nel grafico, il GPL è ricompreso nella voce Altro).

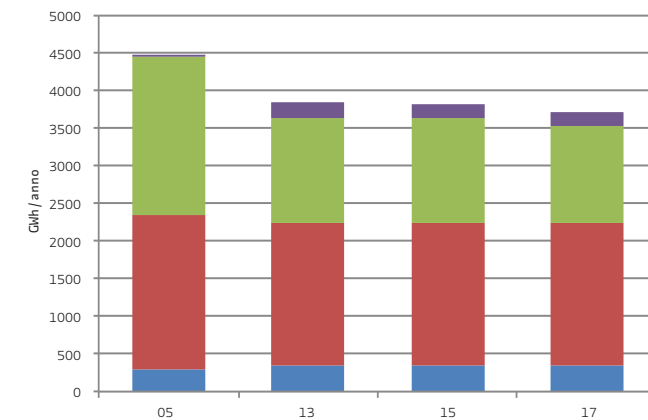


Fig. 48: Consumi del settore trasporti

Gasolio Benzina  
Energia elettrica Altro

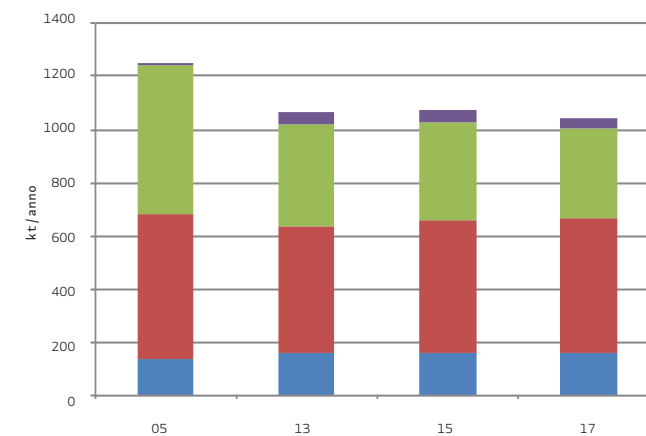


Fig. 49: Emissioni di CO<sub>2</sub> del settore trasporti (azione locale)

Gasolio Benzina  
Energia elettrica Altro





## **I b) Scenario Business As Usual e Scenario di Riferimento, 2030-2050**

Una volta definito lo scenario attuale per le emissioni, riferito al 2017, illustriamo di seguito i due scenari, "Business As Usual" e "di Riferimento", che rappresentano l'evoluzione probabile senza e con il contributo delle misure che oggi, pur non ancora attuate, sono contenute in piani e programmi già approvati dall'Amministrazione comunale.

Lo scenario Business As Usual 2030-2050 rappresenta la proiezione del trend delle emissioni al 2030, a partire dallo scenario attuale (2017), senza considerare gli effetti connessi dell'attuazione dei piani e programmi comunali e sovramunicipali.

Lo Scenario di Riferimento 2030-2050 rappresenta la proiezione del trend delle emissioni al 2030 tenendo conto sia dello scenario Business As Usual, sia degli effetti dell'attuazione dei piani e programmi suddetti (Business As Usual + attuazione di piani e programmi vigenti o già approvati). Quest'ultimo scenario è il riferimento per la costruzione dello Scenario di Piano (capitolo III).

## I b.1) Emissioni atmosferiche

Per prevedere l'andamento delle emissioni e delle concentrazioni degli inquinanti in assenza di ulteriore pianificazione, e quindi valutare l'entità delle azioni che il Piano Aria e Clima dovrà attivare per raggiungere gli obiettivi, sono stati elaborati gli scenari di riferimento.

Partendo dall'analisi della situazione attuale, un'analisi modellistica valuta sia l'evoluzione temporale attesa di emissioni atmosferiche e concentrazioni degli inquinanti locali in assenza di provvedimenti aggiunti a quelli già in attuazione (Scenario Business As Usual); sia gli effetti dell'attuazione di azioni pianificate ma a oggi non ancora implementate, o solo avviate (Scenario di Riferimento).

### I b.1.1) Scenario Business As Usual 2030-2050: Qualità dell'Aria

Come già accennato, lo scenario tendenziale Business As Usual riguarda l'evoluzione temporale attesa delle emissioni atmosferiche e concentrazioni degli inquinanti in assenza degli effetti di strumenti di pianificazione locale e sovralocale, cioè l'evoluzione guidata solo dalla legislazione corrente e dalle attuali dinamiche di ricambio tecnologico.

Il quadro normativo vigente comprende anche i provvedimenti e le strategie locali già in attuazione, tra cui le regolamentazioni oggi in vigore in tema di circolazione stradale (Area C, Area B ecc.) e il piano di elettrificazione della flotta autobus del trasporto pubblico locale di Milano.

L'evoluzione delle emissioni atmosferiche a Milano riguarda gli ambiti:

- impianti termici (sostituzione degli impianti secondo le tendenze attuali, sia come tempi di sostituzione sia come tipo di nuovo impianto scelto, nel rispetto dei limiti vigenti per le emissioni per le caldaie di recente installazione);
- veicoli stradali (rinnovo del parco veicolare secondo le tendenze attuali, sia come tempi di sostituzione sia come tipo di nuovo veicolo scelto, nel rispetto dei limiti vigenti per le emissioni allo scarico per i veicoli di prima immatricolazione);
- macchinari *off-road* (con il rispetto dei limiti vigenti per le emissioni allo scarico per le nuove macchine mobili non stradali).

Per le emissioni atmosferiche negli ambiti territoriali esterni al Comune, fa testo l'evoluzione prevista per la Lombardia nello Scenario Tendenziale del Piano Regionale per gli Interventi della Qualità dell'Aria (PRIA 2018).

### I b.1.2) Scenario di Riferimento: Qualità dell'Aria

Lo Scenario di Riferimento contempla, oltre agli elementi dello scenario tendenziale Business As Usual, l'attuazione delle azioni pianificate ma a oggi non ancora implementate, o solo avviate.

Prevede un'attuazione completa del PUMS, il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Milano, e del PRIA

2018 della Regione Lombardia, ciascuno con i suoi tempi di implementazione. I principali macrosettori coinvolti sono il traffico stradale, gli impianti termici civili e il comparto agricolo.

In questo scenario, l'andamento delle emissioni atmosferiche prodotte sul territorio comunale di Milano (escludendo le tangenziali, che non appartengono alla rete urbana) mostra un forte calo delle emissioni degli ossidi di azoto (-40% circa al 2025, oltre il -50% al 2030), ma riduzioni meno marcate per il PM10 (-20% circa).

L'esito delle proiezioni al 2025 dei livelli massimi di concentrazione a Milano indica che:

- le concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> dovrebbero rispettare il valore-limite normativo (fig. 50);
- le concentrazioni medie annue di PM10 risulteranno molto al di sotto del valore-limite normativo, pur restando superiori ai Valori-guida OMS (fig. 51). Inoltre, per Milano questo potrebbe non bastare a rispettare il numero massimo annuo di superamenti giornalieri del valore-limite;
- le concentrazioni medie annue di PM2,5 saranno inferiori al valore-limite normativo, ma ancora superiori al Valore-guida OMS (fig. 52).



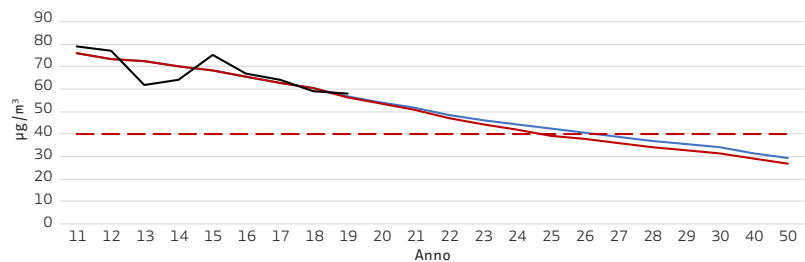


Fig. 50: Proiezioni dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> sul territorio comunale

— Scenario Business As Usual — Valori misurati  
— Scenario di Riferimento — Valore-limite e Valore-guida OMS  
— Scenario di Piano

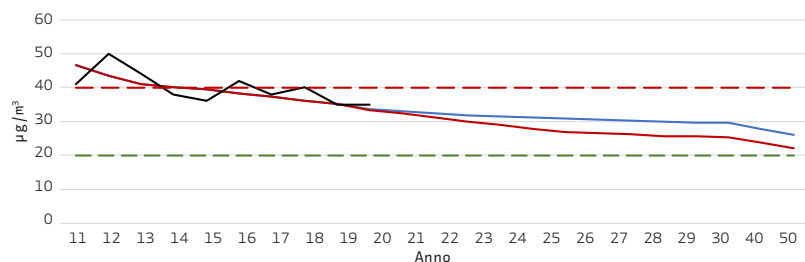


Fig. 51: Proiezioni dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di PM10 sul territorio comunale

— Scenario Business As Usual — Valori misurati  
— Scenario di Riferimento — Valore-limite UE  
— Scenario di Piano — Valore-guida OMS

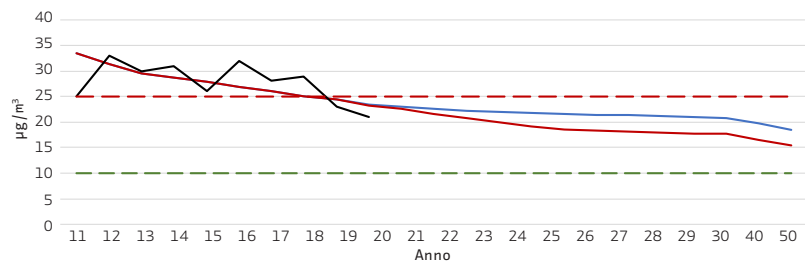


Fig. 52: Proiezioni dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di PM2,5 sul territorio comunale

— Scenario Business As Usual — Valori misurati  
— Scenario di Riferimento — Valore-limite UE  
— Scenario di Piano — Valore-guida OMS

Parametro di riferimento	Valore-limite UE		Linee-guida OMS	
	limite	Scenario di riferimento 2025	limite	Scenario di riferimento 2025
PM10	Concentrazione media annua	40 µg/m³	20 µg/m³	
	Superamenti annui della concentrazione media giornaliera (50 µg/m³)	35	3	
PM2,5	Concentrazione media annua	25 µg/m³	10 µg/m³	
	Indicatore di esposizione della popolazione	20 µg/m³		
NO <sub>2</sub>	Concentrazione media annua	40 µg/m³	40 µg/m³	
	Superamenti annui della concentrazione media oraria (200 µg/m³)	18	0	

Fig. 53: Confronto sintetico della situazione milanese nello Scenario di Riferimento 2025 con i valori-limite UE e le Linee-guida OMS



## I b.2) Emissioni CO<sub>2</sub>

Analogamente agli scenari per la qualità dell'aria, un altro scenario Business As Usual prende in esame i consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030, analizzando l'andamento storico e considerando le previsioni di sviluppo insediativo della città e di offerta del mercato energetico.

### I b.2.1) Scenario Business As Usual 2030-2050: Mitigazione

Lo Scenario **Business As Usual al 2030** considera alcune ipotesi sull'evoluzione dei consumi (la Relazione tecnica mitigazione offre ulteriori approfondimenti):

1) relativamente agli edifici esistenti, calcola l'evoluzione dell'offerta energetica e tecnologica sulla base dei trend esistenti e della pianificazione già in atto dal 2017, assumendo quindi:

- l'eliminazione quasi totale del gasolio da riscaldamento, sostituito da gas, teleriscaldamento e pompe di calore elettriche;
- il trend di riqualificazione profonda degli involucri edilizi;
- la sostituzione di generatori di calore a gas con caldaie a condensazione;
- un calo dei consumi elettrici, negli usi sia domestici sia terziari, grazie alla sostituzione con apparecchiature ad alta efficienza per illuminazione, conservazione degli alimenti e lavaggio;
- una moderata diffusione del fotovoltaico;

2) relativamente alle nuove costruzioni, calcola il contributo energetico addizionale generato dallo sviluppo insediativo

previsto dal Piano di Governo del Territorio (PGT), tenendo conto di:

- un ridotto fabbisogno energetico degli involucri edilizi in coerenza con quanto previsto dalle norme regionali per la prestazione energetica, che impongono lo standard "Near-Zero Energy Building" (nZEB) per i nuovi edifici
- l'adozione di impianti termici principalmente a pompa di calore elettrica o a teleriscaldamento di 4<sup>a</sup> generazione
- il rispetto degli attuali obblighi normativi per la produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER), in particolare elettriche (fotovoltaico).

3) per i trasporti assume per valido:

- lo "Scenario di Riferimento" considerato nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)
- l'effetto dell'attuazione di Area B, così come vigente e pianificata al 31 dicembre 2019 (ipotizzando, in via cautelativa, che Area B influisca solo sulla ripartizione tecnologica del parco circolante senza ridurre le percorrenze complessive)
- la trasformazione in "full electric" dei veicoli di superficie del trasporto pubblico locale, prevista dal Piano ATM.

4) Per il teleriscaldamento, come già previsto dal PAES, il Piano di Azione dell'Energia Sostenibile del Comune, assume un incremento degli allacciamenti alla rete fino alla saturazione delle previsioni di produzione di A2A Calore e Servizi al 2030. La produzione elettrica da fonti rinnovabili, comprese la produzione da impianti fotovoltaici locali e la quota di acquisti di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine, è stimata all'8,5% dei consumi elettrici complessivi previsti nello scenario Business As Usual 2030.

Il **Business As Usual al 2050** è costruito in modo analogo allo Scenario 2030, considerando, in termini di evoluzione dei consumi, le ipotesi:

1) l'evoluzione al 2050 di quanto già esistente al 2030 in termini di edificato e di impianti, tenendo conto dell'evoluzione tecnologica e dell'offerta energetica secondo i seguenti assunti:

- la totale eliminazione del gasolio da riscaldamento, sostituito da teleriscaldamento (saturando il potenziale previsto nel PAES), gas (caldaie a condensazione integrate con pompe di calore a gas ad assorbimento) e pompe di calore elettriche
- percentuale di interventi, e risparmio percentuale ottenuto sugli involucri edilizi, come per lo scenario Business As Usual 2030
- tasso di sostituzione annua degli impianti termici a gas del 4% (di cui l'80% è sostituito ancora da impianti a gas, con risparmio energetico del 10%, mentre un 20% è sostituito da pompe di calore elettriche)
- un calo dei consumi elettrici secondo il trend definito nel Business As Usual 2030 (-10% per il settore domestico e -15% per il terziario e produttivo)
- una parziale sostituzione (10%) della cottura domestica a gas con piastre a induzione elettriche
- una diffusione del fotovoltaico secondo il trend definito per il Business As Usual 2030 (500 kWp/anno).

2) il contributo addizionale al quadro delle emissioni generato dallo sviluppo insediativo entro il 2050, tenendo conto delle stesse ipotesi assunte per il Business As Usual 2030

3) per i trasporti, lo scenario del Business As Usual 2030, proiettato al 2050.

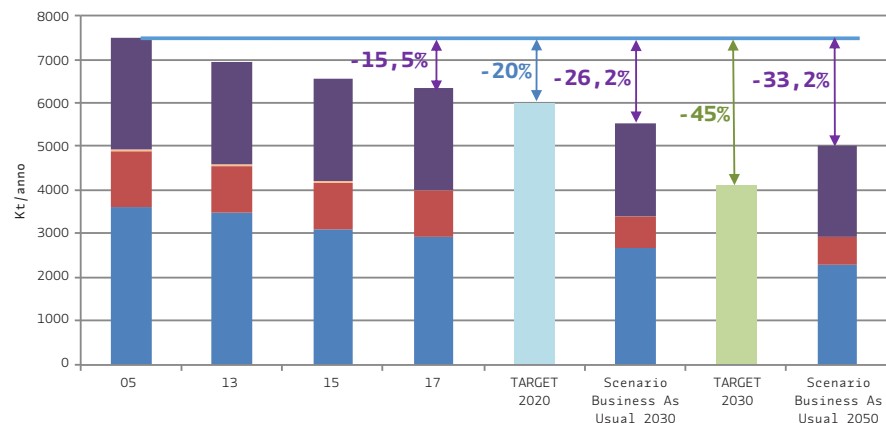


Fig. 54:  
Emissioni  
totali di CO<sub>2</sub>  
(azione locale):  
confronto tra  
gli inventari

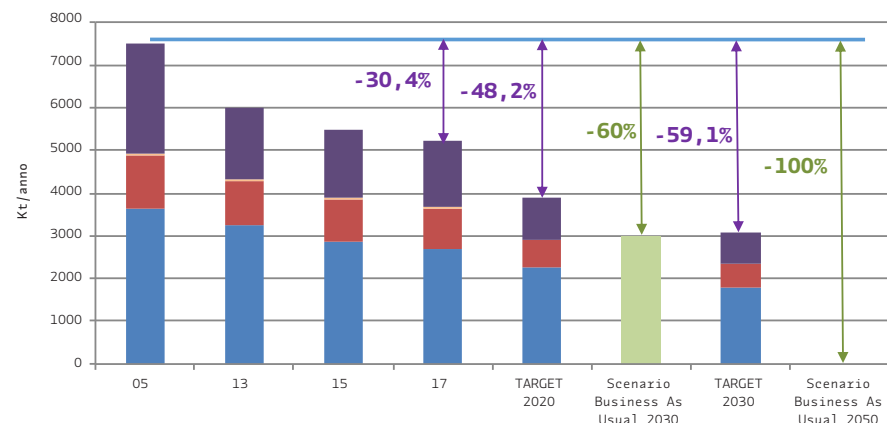
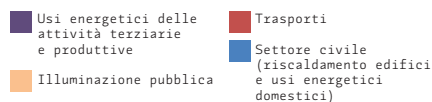
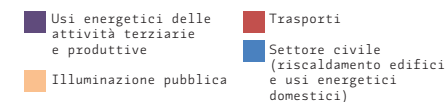


Fig. 55: Emissioni  
totali di CO<sub>2</sub>  
(azione locale  
e sovralocale):  
confronto tra  
gli inventari



Un grafico (fig. 54) dedicato riporta il confronto tra gli inventari delle emissioni di CO<sub>2</sub> nello scenario di base (2005, 2013, 2015, 2017) e i Business As Usual 2030 e 2050, nonché i valori-target di riduzione delle emissioni per il 2020 (-20%, previsto dal PAES) e per il 2030 (-45%, previsto dal presente Piano).

Il grafico considera solo gli effetti di azioni locali.

Le riduzioni percentuali sono sempre calcolate rispetto al 2005.

Lo scenario Business As Usual 2030 mostra un calo tendenziale di CO<sub>2</sub> del 26% circa, con contributi equamente distribuiti tra i settori. Il Piano Aria e Clima dovrà attivare un'ulteriore riduzione del 19% o poco meno, per raggiungere nel 2030 l'obiettivo complessivo di diminuzione della CO<sub>2</sub> del 45%.

Se l'obiettivo del PAES al 2020 risulta raggiungibile (una riduzione di 15,5% è già stata ottenuta nel 2017), l'evoluzione

tendenziale al 2030 e al 2050 porta a un calo delle emissioni di CO<sub>2</sub> insufficiente a realizzare nel 2030 l'obiettivo del Piano Aria e Clima di -45%.

A ridurre le emissioni contribuiscono soprattutto il settore civile (riscaldamento degli edifici) e i trasporti.

Se oltre all'azione locale consideriamo anche l'effetto dell'azione sovralocale, otteniamo quanto riportato nel grafico in figura 55. Qui vale l'assunto che il fattore di emissione dell'elettricità si riduca di un 30% tra il 2017 e il 2030 (per restare poi invariato fino al 2050), grazie al *phase-out* (graduale eliminazione) del carbone e dell'olio combustibile nel parco nazionale di generazione elettrica nonché a un'ulteriore leggera crescita della produzione elettrica da fonti rinnovabili; e che nel settore trasporti i biocarburanti sostituiscano il 9% dei consumi di gasolio e il 5% dei consumi di benzina entro il 2030 (mantenendo poi le stesse percentuali fino al 2050).

Il grafico confronta le emissioni con i valori-target del Piano Aria e Clima: -60% nel 2030 e -100% nel 2050 (rispetto al 2005, e con una stima che considera l'effetto di azioni locali e sovralocali).

### I b.2.2) Scenario di Riferimento 2030-2050: Mitigazione

Lo scenario di evoluzione tendenziale delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 e al 2050 (chiamato "Business As Usual") ha costituito la premessa per un secondo scenario, denominato "di Riferimento" che tiene conto anche degli effetti connessi all'attuazione di interventi previsti da piani e programmi comunali già approvati, ma non ancora completati o avviati solo recentemente.

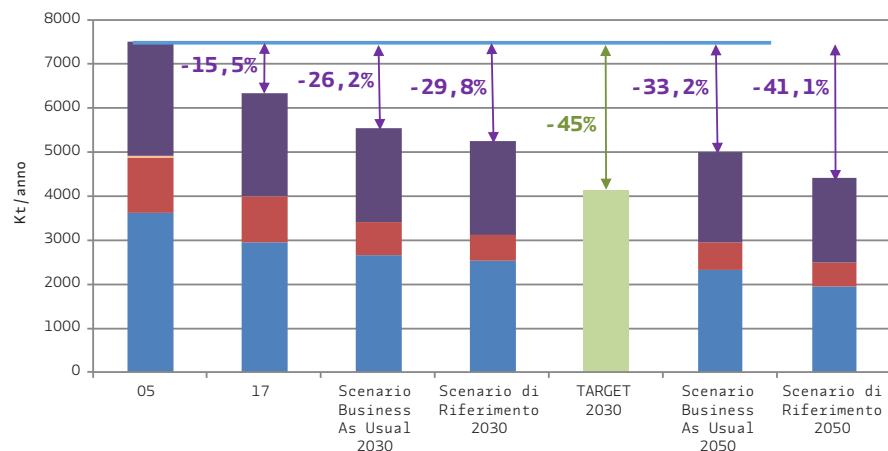


Fig. 56: Emissioni totali di CO<sub>2</sub> (azione locale): confronto tra gli inventari, con l'inclusione dello Scenario di Riferimento

Usi energetici delle attività terziarie e produttive  
Trasporti  
Settore civile (riscaldamento edifici e usi energetici domestici)  
Illuminazione pubblica

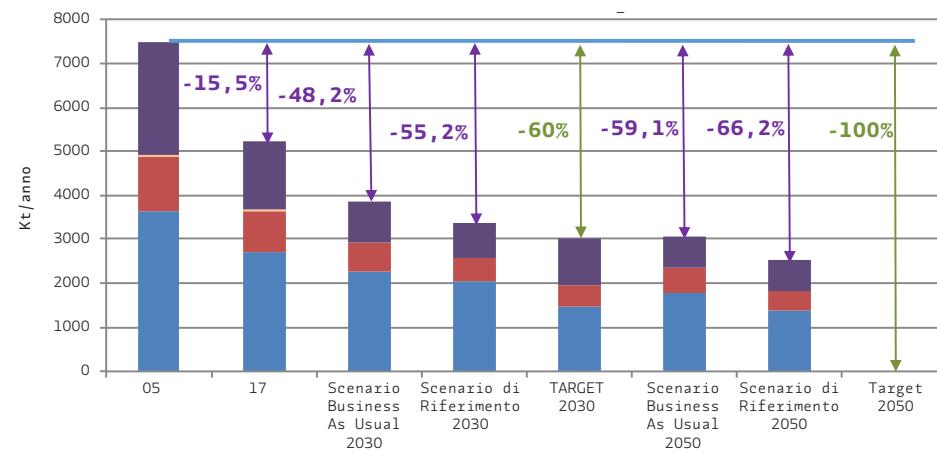


Fig. 57: Emissioni totali di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale): confronto tra gli inventari, con l'inclusione dello Scenario di Riferimento

Usi energetici delle attività terziarie e produttive  
Trasporti  
Settore civile (riscaldamento edifici e usi energetici domestici)  
Illuminazione pubblica

Lo **Scenario di Riferimento al 2030** include i seguenti interventi (la Relazione Tecnica Mitigazione fornisce ulteriori approfondimenti):

- acquisto di energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine per gli usi di illuminazione pubblica, previsto dal PAES, il Piano di Azione dell'Energia Sostenibile del Comune
- applicazione dell'articolo 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del Piano di Governo del Territorio (PGT), che prevede misure per la sostenibilità ambientale e la resilienza urbana
- bando comunale BE2 di incentivazione per interventi di efficientamento energetico e sostituzione dei generatori termici a gasolio, previsto dal PAES
- riduzione delle percorrenze autoveicolari grazie all'attuazione dello scenario di piano del PUMS, integrato con l'effetto dell'attuazione di Area B così come vigente e pianificata al 31 dicembre 2019.

La produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile

andrà a coprire il 10% circa dei consumi elettrici dello Scenario di Riferimento 2030.

Lo Scenario di Riferimento al 2050 estende di vent'anni gli effetti degli interventi relativi allo Scenario di Riferimento 2030.

Un grafico dedicato illustra in forma sintetica i risultati complessivi degli Scenari di Riferimento al 2030 e 2050, confrontati con gli scenari delle emissioni relativi a 2005 e 2017 e con gli scenari Business As Usual 2030 e 2050 (calcolati tenendo conto solo dell'azione locale).

Al 2030, lo Scenario di Riferimento non basta ancora a ottenere la riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% assunta come obiettivo da questo Piano Aria e Clima. Peraltro, anche al 2050 lo Scenario di Riferimento cala solo del 41% rispetto al 2005, un risultato inferiore al valore-target 2030 del Piano.

Riportiamo nel seguito l'evoluzione delle emissioni nello Scenario di Riferimento tenendo conto di azioni a livello sovra-

locale. La stima formula due assunti:

- che il fattore di emissione dell'elettricità si riduca tra 2017 e 2030, come da previsioni del PNIEC (per rimanere poi invariato tra 2030 e 2050)
- che i trasporti vedano entro il 2030 salire al 9% la copertura con biocarburanti dei consumi di gasolio (come nel Business As Usual), e al 10% per la benzina (quote invariate per il 2050).

Il grafico confronta le emissioni con i valori-target del Piano Aria e Clima: -60% nel 2030 e -100% nel 2050 (rispetto al 2005, e con una stima che considera l'effetto di azioni locali e sovralocali).

Nel 2030 lo Scenario di Riferimento rispetta l'obiettivo, mentre questo non accade nel 2050: le azioni previste nello Scenario di Riferimento non sono cioè sufficienti a raggiungere l'obiettivo di decarbonizzazione di lungo periodo che la città di Milano si è data.

## II. AMBITI DI INTERVENTO: DALLA VISIONE 2050 ALLE AZIONI 2030

Per trasformare Milano entro il 2050 in città *carbon neutral* (a impatto climatico nullo), la lotta al cambiamento climatico deve integrare l'investimento in soluzioni tecnologiche innovative e allo stesso tempo il coinvolgimento di tutti gli attori. È necessario armonizzare gli interventi nei settori fondamentali (in particolare la ricerca e l'economia) e garantire equità sociale, affinché si compia una transizione energetica, ambientale ed ecologica efficace e giusta per tutti.

Questa visione di riferimento al 2050 di una città pulita e sana, prospera e moderna, competitiva e climaticamente neutra interessa cinque ambiti prioritari:

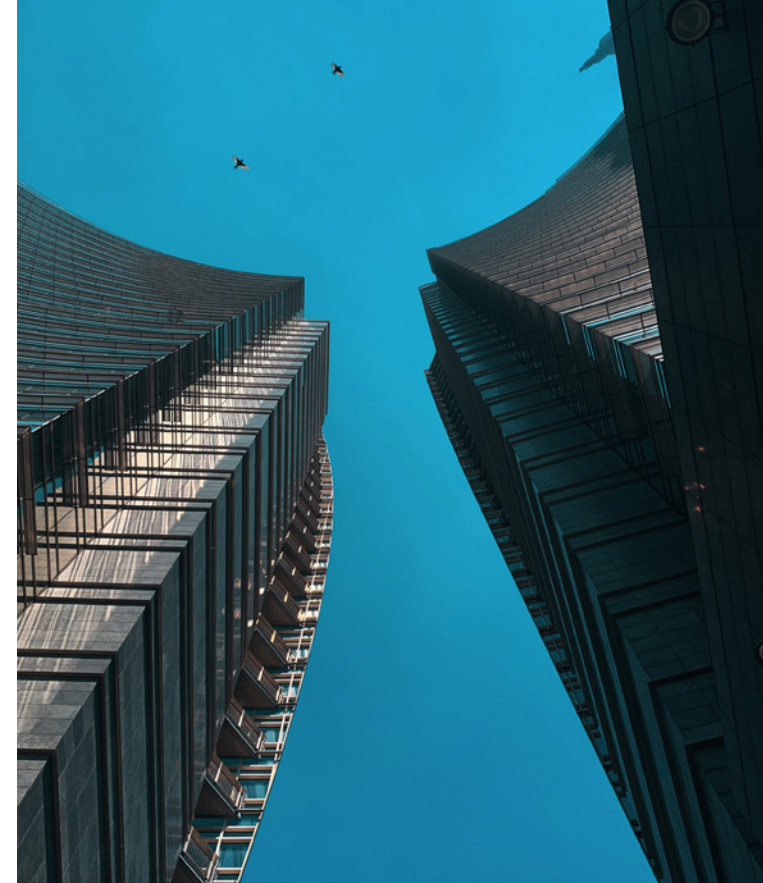
**Ambito 1: Milano Sana e Inclusiva.** Una città che garantisce ai cittadini un ambiente salubre, equo e sicuro, capace di gestire le emergenze in modo resiliente.

**Ambito 2: Milano Connessa e Accessibile.** Una città ciclo-pedonale, caratterizzata da una mobilità personale attiva, intermodale e basata su un approccio "Mobility as a Service" ("la mobilità in termini di servizio").

**Ambito 3: Milano a Energia Positiva.** Un sistema urbano che consuma meno e meglio, con un patrimonio edilizio a zero emissioni e un sistema energetico urbano *smart* alimentato al 100% da fonti rinnovabili.

**Ambito 4: Milano Più Fresca.** Una città adatta a contrastare i cambiamenti climatici, con una preponderante presenza di verde e con la valorizzazione delle risorse idriche, a beneficio della salute e della qualità di vita.

**Ambito 5: Milano Consapevole.** Una città consapevole, nella quale cittadini e attori del sistema urbano compiono scelte sostenibili e adottano stili di vita responsabili, riducendo l'impatto sulle emissioni in atmosfera, sui consumi energetici, sull'aumento della temperatura media urbana e sulla produzione di rifiuti.



Per ogni ambito prioritario abbiamo individuato gli obiettivi intermedi al 2030, in linea con le sfide e gli impegni di medio termine assunti dall'Amministrazione; per ciascun obiettivo abbiamo poi identificato le principali azioni necessarie. Ciascun obiettivo è assegnato a un ambito specifico, ma va ricordato che in realtà i diversi obiettivi sono spesso correlati tra loro: un singolo obiettivo può ricadere in più ambiti, così come una singola azione può concorrere al raggiungimento di più obiettivi.

Alcune azioni sono strutturali e prevedono interventi fisici sul territorio. Altre si orientano principalmente a informare e formare gli stakeholder, imporre nuove regole o incoraggiare specifici comportamenti. Questo secondo tipo di azioni determina solo indirettamente gli interventi fisici sul territorio, ma anch'esse sono essenziali per l'efficacia del Piano.



## II a) Ambito 1: Milano Sana e Inclusiva

La sfida di trasformare Milano in una città sana, inclusiva e sicura richiede un approccio circolare, orientato alla prevenzione della salute e al benessere dei cittadini.

Un ambiente urbano salubre e resiliente garantisce una popolazione più sana, riducendo i tassi di malattia e mortalità, i ricoveri e i costi dell'assistenza sanitaria.

Ciò richiede di individuare obiettivi di medio termine per ridurre gli aspetti critici, con particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti, implementando in parallelo azioni di progettazione urbana sostenibile e misure efficaci di adattamento e gestione delle emergenze.





## Obiettivo 1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città

L'emergenza climatica impone di ripensare alla radice i tempi e gli spazi urbani, diversificando gli orari della città e implementando il lavoro da remoto. Quest'obiettivo è trasversale rispetto ad altri: rivedere i tempi della città richiede di modificare la mobilità attiva e il trasporto pubblico, rafforzandone il ruolo, per diminuire le congestioni e le emissioni del traffico urbano; garantire che progettazione e pianificazione urbana offrano spazi adeguati a ridare centralità al tempo collettivo e condiviso, conciliare l'equilibrio vita/lavoro e ridurre gli spostamenti; ripensare i servizi di assistenza, in particolare quelli rivolti alle fasce più fragili della popolazione.

Quest'obiettivo tiene conto anche dell'urgenza di riformulare ritmi e spostamenti urbani in relazione all'emergenza sanitaria dovuta all'epidemia Covid-19.

### Azione 1.1.1 Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19

#### Finalità

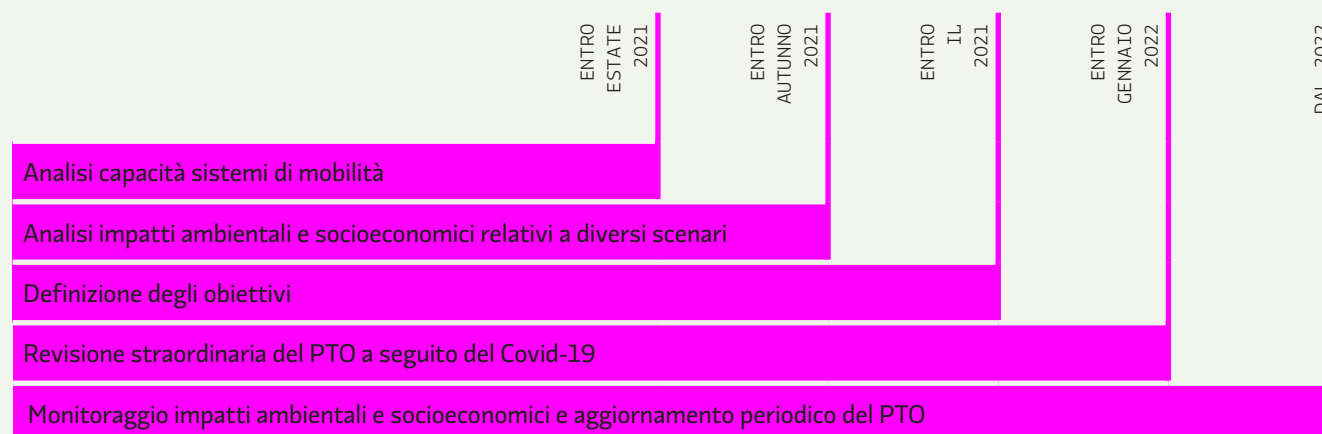
La Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO), in linea con le nuove esigenze legate all'emergenza Covid-19, agisce su quattro ambiti: Lavoro, Servizi, Mobilità e Comunicazione. Punta a garantire a tutti i cittadini migliori condizioni di vita, diminuire il rischio di assembramento (in particolare nelle ore di punta) migliorare la qualità dell'aria riducendo gli episodi di congestione del traffico, favorire una migliore conciliazione vita/lavoro, erogare sostegno e assistenza alle fasce più fragili dei cittadini.

#### Descrizione

La revisione del PTO concorre a raggiungere gli obiettivi di transizione ambientale e, contestualmente, di protezione dei cittadini dall'emergenza Covid-19, agendo su più ambiti:

- mobilità: iniziative per la mobilità ciclo-pedonale (BiciBus, PediBus); iniziative di informazione dei cittadini sui percorsi

- ciclo-pedonali (p.es. iniziativa WalkMi); diffusione di mappe che favoriscono l'uso e l'interscambio con il trasporto pubblico locale; iniziative di sharing privato (p.es. *truck sharing* e *car pooling*), incentivazione dei servizi di prossimità e dei servizi alimentari e alla persona a domicilio;
- lavoro: promozione dello *smart work*; di spazi di co-working facilmente raggiungibili con mezzi pubblici o a bassa impronta climatica; di pratiche di flessibilità oraria.
- servizi: riorganizzazione degli orari dei servizi di sportello e dei luoghi e servizi pubblici (parchi, musei, biblioteche ecc.); progressiva digitalizzazione dei servizi; decentralizzazione dei servizi; potenziamento dell'assistenza a persone anziane o fragili (in particolare in estate, e in coerenza con il Piano Anti Caldo comunale); riorganizzazione dei servizi scolastici, per una maggiore flessibilità di luoghi e orari e con l'utilizzo di spazi all'aperto.



## Obiettivo 1.2 Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi

La qualità dell'aria è senz'altro l'aspetto prioritario per l'inclusione e l'eguaglianza dei milanesi. È una garanzia di diritto alla salute che ha importanti riflessi sui costi sanitari e sociali. Una rete di monitoraggio della qualità dell'aria, progettata per le esigenze di pianificazione del Comune di Milano e integrata a quella istituzionale dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Lombardia, consentirebbe di valutare l'efficacia degli interventi pianificati o attivati in via sperimentale.

Consentirebbe anche di validare iniziative già da tempo attive sul territorio milanese, avviate attraverso diversi progetti di sensoristica promossi da operatori privati o da cittadini tramite interventi di "citizens science". Questo sistema di raccolta, verifica e restituzione del dato coinvolgerebbe attivamente i cittadini e gli attori impegnati su questo tema e garantirebbe l'accesso ai dati da parte di tutti i cittadini.

### Azione 1.2.1 Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala

#### Finalità

L'azione mira a realizzare una rete di monitoraggio della qualità dell'aria appositamente progettata per le esigenze di pianificazione del Comune di Milano, così da valutare l'efficacia dei diversi interventi, nonché di individuare le aree in cui è più urgente agire con misure per la protezione dell'esposizione della popolazione, riducendo il rischio sanitario da inquinamento atmosferico per le fasce più deboli e i soggetti più sensibili o più esposti.

#### Descrizione

L'azione realizza sistemi avanzati con l'uso di tecnologie di nuova concezione, particolarmente affidabili, per misurare inquinanti atmosferici e variabili correlate, a sostegno delle azioni di pianificazione nel campo dell'inquinamento e in altri ambiti operativi dell'Amministrazione che con esso interagiscono: mobilità, energia, urbanistica ecc.

Questi sistemi permetteranno di verificare l'efficacia di altri interventi di riduzione dell'inquinamento atmosferico proposti dall'Amministrazione per la qualità dell'aria, compresi quelli con effetti a livello di microscala (p.es. regolamentazione della circolazione, interventi urbanistici), nonché l'efficacia di tecnologie/dispositivi innovativi in fase di sperimentazione.

Parte della rete di monitoraggio sarà usata in modo permanente, in siti ritenuti di particolare interesse; la parte restante opererà "a rotazione", per specifici studi e valutazioni nei pressi di istituti scolastici, centri di aggregazione giovanile, case di cura o centri ospedalieri, per valutare l'esposizione dei loro frequentatori all'inquinamento e calibrare le azioni che riducono quest'esposizione e i suoi effetti sanitari (v. anche Azione 1.3.1). La scelta dei siti terrà conto anche della vulnerabilità sociale della popolazione.

	2020-2021	2021	2021-2023	2024-2030
Progettazione della rete di monitoraggio e acquisto strumenti necessari				
Definizione delle priorità				
Sviluppo dei sistemi avanzati di misurazione multiparametrica con ulteriori acquisti strumentazione, scelta siti e installazione				
Mantenimento della rete esistente, manutenzione e gestione della piattaforma di raccolta, validazione dei dati				

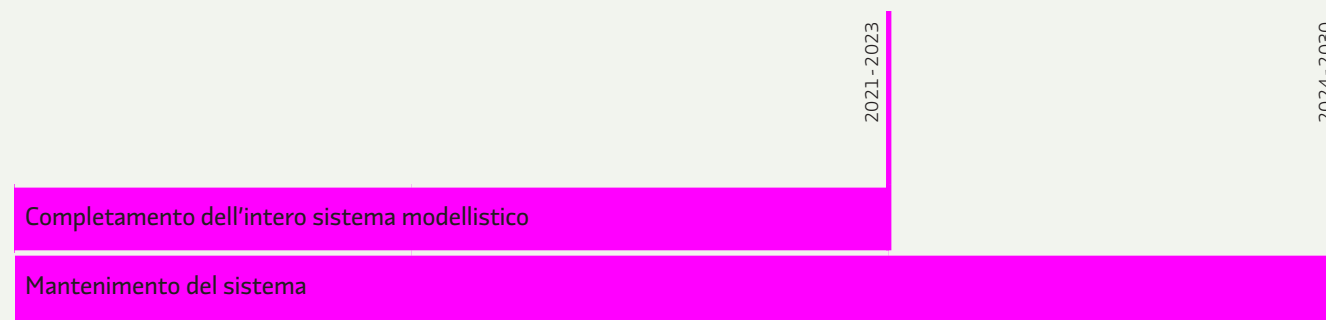
### Azione 1.2.2 Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni

#### Finalità

Un sistema modellistico di rappresentazione spaziale dell'inquinamento atmosferico offrirà un quadro complessivo della qualità dell'aria per l'intero territorio comunale, compresi i punti in cui non sono presenti sensori per il monitoraggio (v. Azione 1.2.1). Il sistema farà uso di tutti i dati di inquinamento atmosferico rilevati da operatori terzi a vario titolo interessati, purché abbiano determinate caratteristiche minime e tenendo conto dell'affidabilità dei diversi tipi di sensori utilizzati. Il sistema consentirà di uniformare tutti i dati (di diversa qualità e affidabilità) grazie a criteri oggettivi e trasparenti, rendendoli disponibili al pubblico.

#### Descrizione

Un sistema modellistico per la qualità dell'aria rappresenterà l'inquinamento atmosferico sull'intera città, arrivando a simulare l'inquinamento per ogni singola strada tenendo conto della sua struttura urbanistica. Integrerà le misure di concentrazione rilevate dall'Amministrazione pubblica o da terzi, restituendo una mappatura spaziale e temporale sull'intero territorio milanese. Questa rappresentazione della qualità dell'aria su scala urbana indicherà le zone in cui è più urgente proteggere la popolazione dall'esposizione agli inquinanti. Sarà così uno strumento di sostegno alle decisioni e di valutazione dell'efficacia delle politiche locali per la qualità dell'aria.



### Obiettivo 1.3 Azioni finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e dei city users dall'esposizione all'inquinamento atmosferico

L'elaborazione su scala urbana dell'inquinamento atmosferico (Obiettivo 1.2) indicherà le zone e azioni da intraprendere, permettendo di ridurre il rischio sanitario da inquinamento per le fasce più sensibili o più esposte con interventi di diminuzione delle emissioni da traffico, abbattimento dell'esposizione agli inquinanti, informazione ed educazione della popolazione.

#### Azione 1.3.1 Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità

##### Finalità

L'azione protegge le fasce più deboli e sensibili della popolazione (bambini, adolescenti, anziani, malati cronici, malati o ricoverati in strutture ospedaliere o di cura, donne in gravidanza ecc.) o quelle più esposte (sportivi, fruitori di aree ricreative all'aperto ecc.) dagli inquinanti prodotti dal traffico stradale. Ne riduce l'impatto sulla salute sia con interventi di riduzione delle emissioni da traffico o riduzione dell'esposizione nei luoghi frequentati da questi cittadini, sia con attraverso iniziative mirate di informazione ed educazione della popolazione. La scelta dei siti prioritari terrà conto in particolar modo della vulnerabilità sociale

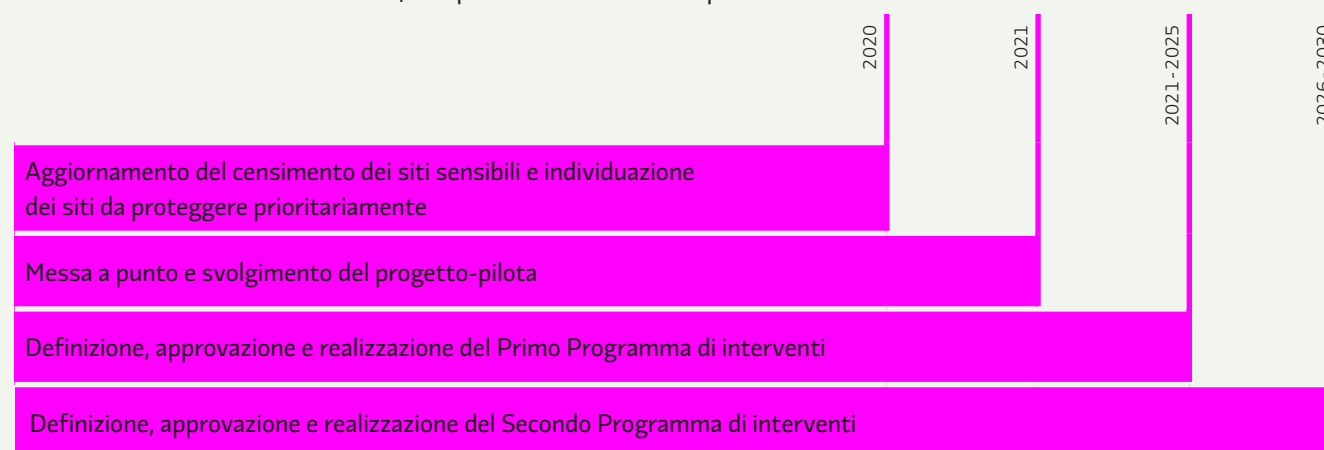
##### Descrizione

L'azione comporta la programmazione di interventi di protezione degli ambiti sensibili (scuole, centri sportivi, centri di aggregazione, ospedali, case di riposo ecc.) dall'esposizione al traffico di prossimità, studiando le soluzioni più efficaci per tipo di localizzazione/struttura e/o per casi rilevanti. Gli interventi avranno natura viabilistica, di riqualificazione delle

strutture, di installazione di dispositivi per il miglioramento della qualità dell'aria negli interni, di realizzazione di barriere verticali a verde o con l'uso di materiali specifici.

Un progetto-pilota avviato nel 2020 consentirà di definire l'efficacia dei diversi tipi di intervento (modifiche alla circolazione dei veicoli, modifica dei mezzi di trasporto e dei loro percorsi, uso di sistemi di filtrazione *indoor*, barriere protettive ecc.) in differenti contesti e per i vari tipi di struttura (scuole, ospedali, strutture sportive ecc.). Apposite campagne di monitoraggio della qualità dell'aria prima e dopo l'intervento, con strumentazione dedicata (v. anche Azione 1.2.1) verificheranno l'effetto sui principali inquinanti e forniranno all'Amministrazione elementi oggettivi per dimensionare gli interventi.

L'azione prevede due fasi. Un Primo e un Secondo Programma di interventi ridurranno al minimo il numero di soggetti sensibili esposti al traffico di prossimità, portando più persone possibile a trovarsi esposte a concentrazioni inferiori ai limiti normativi nazionali ed europei e a quelli indicati dalla Linee-guida OMS per la tutela della salute.



## Obiettivo 1.4 Azioni finalizzate al contenimento del fenomeno di risollelevamento delle polveri

Per ridurre l'esposizione delle utenze "deboli" della strada (pedoni, ciclisti, utenti della micro-mobilità) è utile contenere il risollelevamento delle polveri atmosferiche dal manto stradale di tutta la rete cittadina generati dal transito dei veicoli. La riduzione del traffico e della velocità nel centro abitato entro i 30 Km/h, con la realizzazione della "Città 30", svolge un ruolo strategico in questo senso, oltre a offrire ulteriore protezione in termini di sicurezza.

Gli interventi di riduzione del traffico e della velocità devono essere affiancati da una riorganizzazione della circolazione, sia del traffico privato sia del trasporto pubblico, e da un ridisegno dello spazio pubblico e concomitante valorizzazione del paesaggio.

### Azione 1.4.1 Azioni di riduzione del risollelevamento polveri

#### Finalità

L'azione ridurrà, su tutta la rete stradale in modo omogeneo, i fenomeni di risollelevamento delle polveri presenti sul manto stradale e generate dai veicoli, migliorando la qualità dell'aria a vantaggio della salute.

Della misura beneficeranno in particolare le utenze "deboli" della strada: pedoni, ciclisti e utenti della micro-mobilità che respirano aria sul ciglio stradale o nelle immediate vicinanze.

#### Descrizione

Azioni di riduzione delle polveri atmosferiche da risollelevamento:

- riqualificazione di aree a verde usate in modo improprio e irregolare come aree di sosta, così da impedire il risollelevamento di materiale terrigeno da parte dei veicoli
- interventi di riduzione del traffico e della velocità previste dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) nelle zone ad alta densità abitativa (Zone 30, Zone a traffico pedonale privilegiato, "urbanistica tattica" e nel lungo periodo "Città 30")
- progettazione di un piano di lavaggio massivo delle strade specificamente mirato a ridurre il risollelevamento.

	2021	ENTRO IL 2030
Realizzazione degli interventi prioritari, mappatura di tutte le aree verdi da riqualificare, individuazione degli interventi di riduzione del traffico e della velocità		
Programmazione e realizzazione degli interventi di breve periodo con interventi minimali, p.es. Piazze Tattiche e piccoli interventi di riordino della circolazione, finanziando progetti già presenti nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche		
Progettazione degli interventi di modifica della circolazione e della sosta, di riqualificazione delle aree verdi da inserire nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche		
Attuazione del programma degli interventi		



## Obiettivo 1.5 Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare

Per la salute di tutti, a fianco delle strategie di mobilità dell'Ambito 2 (Milano Connessa e Accessibile), è necessario limitare da subito le attività con maggiore impatto sulla qualità dell'aria, promuovendo accordi con Enti sovracomunali per sviluppare pratiche zootecniche e agricole sostenibili per la qualità dell'aria e il clima, in linea con i contenuti della Food Policy di Milano.

### Azione 1.5.1 Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare

#### Finalità

L'obiettivo della regolamentazione è incidere su alcune fonti di emissioni presenti a Milano per migliorare la qualità dell'aria, a beneficio della salute di tutti i cittadini.

Per misure di notevole impatto economico, potranno essere previste misure di accompagnamento, quali incentivi economici.

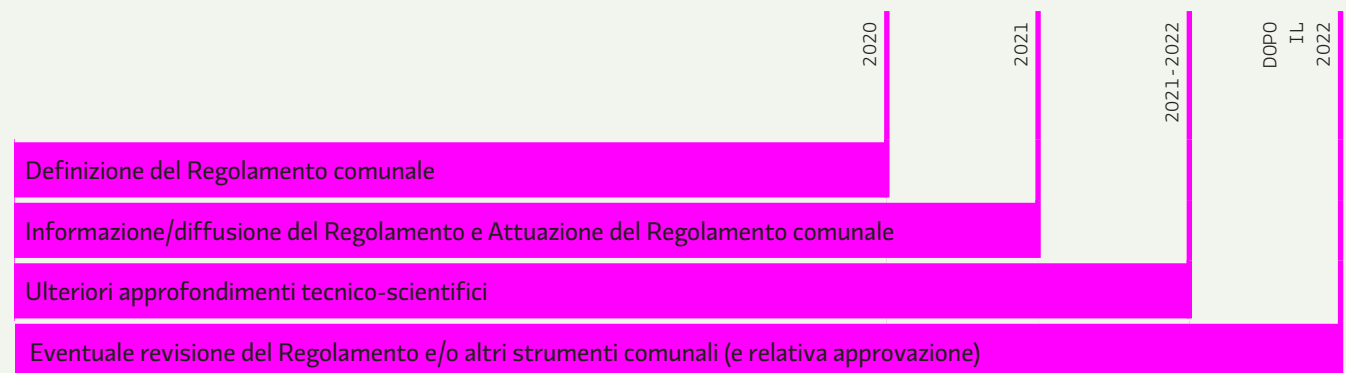
#### Descrizione

L'azione poggia su due componenti:

1) la messa a punto di un Regolamento comunale che regolamenti alcune fonti di emissioni:

- impianti termici civili a gasolio o biomasse combustibili
- combustione di biomasse solide per attività produttive e di ristorazione
- generatori di corrente per attività commerciali su area pubblica
- cantieri di lavoro: macchinari e conduzione del cantiere
- fumo all'aperto
- combustioni all'aperto non regolamentate o regolamentate solo parzialmente.

2) la pianificazione di approfondimenti tecnico-scientifici che consentano, nel breve-medio periodo, di applicare ulteriori misure alle fonti di emissioni non contemplate dal Regolamento comunale.





### Azione 1.5.2 Tavoli di lavoro con gli enti sovracomunali per lo sviluppo di un'agricoltura e una zootecnia sostenibili

#### Finalità

Promozione di una zootecnia e un'agricoltura sostenibili, per ridurre l'impatto sulla qualità dell'aria e il cambiamento climatico a beneficio della salute di tutti e in linea con i contenuti della Food Policy di Milano.

#### Descrizione

L'azione promuove tavoli di lavoro specifici con Enti sovracomunali (Regione Lombardia, Città Metropolitana, enti di prima cintura) per la sperimentazione e implementazione di misure di promozione di un'agricoltura e zootecnia sostenibili, sia dal punto di vista della qualità dell'aria sia da quello dei cambiamenti climatici e delle emissioni di gas-serra; promuovendo tra l'altro le tecniche di riduzione delle emissioni di ammoniaca, l'utilizzo di pratiche agricole sostenibili, la produzione e l'utilizzo di biogas e il rinnovo dei macchinari.

Per la completa attuazione della misura, sarà cruciale la partecipazione attiva del Comune al Tavolo dell'AQST (Accordo Quadro per lo Sviluppo Territoriale).

2021 - 2023

Avvio dei tavoli di lavoro con Enti sovracomunali; partecipazione al Tavolo dell'AQST

2023 - 2030

Messa in atto di pratiche zootecniche e agricole condivise ai Tavoli di lavoro

## Obiettivo 1.6 Fondo per l'aria

Le condizioni meteorologiche di Milano (e più in generale di tutta la Pianura Padana) rendono particolarmente impegnativo il rispetto dei limiti di qualità dell'aria entro il 2025. Le misure individuate in questo contesto geografico devono essere più incisive e possono quindi richiedere un maggiore impegno economico.

È noto come i benefici delle politiche per la qualità dell'aria superino ampiamente i costi di attuazione. È opportuno per questo approfondire la possibilità di messa a punto di un fondo comunale per l'aria, come strumento di finanziamento delle azioni di riduzione dell'inquinamento atmosferico a beneficio della qualità della vita e salute di tutti.

### Azione 1.6.1 Studio di fattibilità per la costituzione di un fondo per l'aria (Air Quality Fund)

#### Finalità

L'obiettivo di questa azione è costituire un Fondo per la Qualità dell'Aria ("Air Quality Fund") dedicato a misure che riducano l'inquinamento atmosferico e l'esposizione della popolazione a esso.

Da tutte le attività finanziate trarrebbero beneficio la qualità della vita e la salute dell'intera popolazione di Milano, oltre al milione circa di persone che quotidianamente accede alla città per diversi motivi (lavoro, studio, affari, turismo, sport ecc.). I benefici più rilevanti riguarderebbero i soggetti più sensibili agli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico: bambini, adolescenti, donne incinte, neonati, anziani, malati cronici, ricoverati presso strutture sanitarie. Questo varrà a maggior ragione per le fasce sociali più svantaggiate.

#### Descrizione

Studio di fattibilità per un Fondo per la Qualità dell'Aria alimentato da investimenti pubblici e/o privati: uno strumento finanziario che accordi all'Amministrazione del Comune di Milano la dotazione economica necessarie a migliorare la qualità dell'aria mediante le misure individuate dal Piano Aria e Clima che non beneficino già di altri finanziamenti.

ENTRO  
IL  
2021

2021 - 2022

Definizione delle modalità di attivazione di consulenza finanziaria adeguata per realizzare lo studio di fattibilità

Costituzione della struttura fisica che si occupa del Fondo

## Obiettivo 1.7 Economia circolare

L'economia circolare (in sinergia con una politica di riduzione e recupero delle eccedenze alimentari, riduzione della produzione dei rifiuti e consumo di materie prime, criteri green per gli acquisti della Pubblica Amministrazione e per lo svolgimento degli eventi pubblici di moda, design, cultura) è un'opportunità di transizione verso una città più salubre e inclusiva: sia come forma di lotta alle disuguaglianze sociali ed economiche, sia come strumento di riduzione dell'impatto ambientale.

### Azione 1.7.1 Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare

#### Finalità

L'obiettivo è promuovere iniziative rivolte a ridurre il consumo di materie prime ed energia in diverse filiere, per l'intero ciclo di vita di prodotti e servizi (progettazione, estrazione delle materie prime, manifattura, trasporto e logistica, consumo, riparazione/riuso, raccolta differenziata/riciclaggio/fine vita), agendo negli ambiti più significativi del metabolismo urbano in base a un modello di economia circolare.

Oltre a ridurre le pressioni sull'ambiente, con effetti indiretti sul benessere e la salute degli ecosistemi, la transizione verso un sistema economico circolare innesca meccanismi di innovazione e crescita economica, con nuove possibilità per l'occupazione.

#### Descrizione

L'azione dota l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare che riguarda i flussi prioritari di materiali, in particolare nel settore degli alimenti (in sinergia con l'Azione 1.7.3), dell'edilizia e cantieristica urbana, degli imballaggi per ristorazione a domicilio ed e-commerce.

Prevede, oltre alle azioni per l'economia circolare che l'Amministrazione comunale sta già attuando, la messa a punto di programmi d'azione basati sull'analisi dei fattori che influenzano il metabolismo delle città e sull'attivazione di cambiamenti tecnologici e di governance.

	ENTRO IL 2021	ENTRO IL 2022	2022 - 2030
Individuazione e coinvolgimento degli operatori dei settori indicati per l'elaborazione e la messa a punto di un programma d'azione per favorire l'economia circolare nelle filiere prioritarie			
Messa a punto di programmi d'azione specifici per settore/filiera			
Implementazione dei programmi d'azione e di progetti-pilota			
Monitoraggio dei risultati			





## Azione 1.7.2 Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e dello spreco alimentare e per il minor consumo delle materie prime (obiettivo "C40 Waste")

### Finalità

L'azione migliora l'intero ciclo di gestione dei rifiuti, riducendo l'impatto ambientale e le emissioni.

Coerentemente con gli obiettivi della normativa europea, del Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti approvato con la DGR 1990 del 20/6/2014, e della Zero Waste Declaration che illustra gli impegni adottati dal Comune nell'ambito del network internazionale di città C40, l'Amministrazione intende perseguire nuovi ambiziosi obiettivi per il 2028, da incorporare nella contrattualistica per il servizio di gestione di igiene urbana:

- Riduzione della produzione di rifiuti urbani, scendendo a una produzione annua pro capite massima di 422,0 kg/ab
- Raggiungimento di almeno il 75% di raccolta differenziata a livello comunale (calcolata con la modalità esposta nell'Allegato A alla DGR 6511/2017 e ss.mm.)
- Massimizzazione del recupero di materia e di energia, aumentando la percentuale di rifiuti avviati a recupero di materia e all'incenerimento con recupero di energia, fino a raggiungere almeno il **70%** per le sole quantità avviate

a recupero di materia e almeno il 95% di recupero totale come materia o come energia (calcolato con le modalità esposte nei paragrafi 3.2.2 e 3.2.4 dell'Allegato A alla DGR 6511/2017 e ss.mm.)

- Massimizzazione del riciclo dei rifiuti da imballaggio, salendo ad almeno il 68% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio.

### Descrizione

Iniziative per ridurre la produzione di rifiuti e il consumo di materie prime, in tre ambiti:

- Completamento delle azioni, anche di tipo sperimentale, del Piano Strategico per la Gestione Integrata dei Rifiuti Solidi di AMSA 2017-2021) (alcuni dei progetti proposti sono già in fase sperimentale)
- Definizione dei requisiti del servizio per il Gestore dei servizi di igiene ambientale, prevedendo ulteriori azioni per aumentare la raccolta differenziata (da avviare nel 2021, tenendo conto anche dei Criteri Minimi Ambientali)
- Ulteriori iniziative (inizialmente mediante progetti sperimentali) per ridurre lo spreco alimentare e l'impiego di plastica monouso, promuovendo il riuso, la riparabilità e la riciclabilità dei beni durevoli e favorendo una migliore consapevolezza dei cittadini riguardo a stili di consumo più sostenibili.

	2020	2021	2021 - 2028
Completamento delle azioni previste nel Piano Strategico per la Gestione Integrata dei Rifiuti Solidi di AMSA			
Affidamento del servizio di igiene ambientale			
Gestione del contratto di affidamento del servizio di igiene ambientale			
Avvio dei progetti sperimentali e definizione dei programmi di intervento sulla base degli esiti sperimentali			





### Azione 1.7.3 Riduzione del 50% dello spreco alimentare, in linea con la Food Policy di Milano

#### Finalità

L'azione ridurrà le eccedenze e lo spreco di cibo nelle diverse fasi del sistema alimentare, come forma di lotta alle disuguaglianze sociali ed economiche e come strumento di riduzione dell'impatto ambientale. Con il recupero e donazione delle eccedenze alimentari ancora edibili, prima che diventino spreco alimentare, le renderà accessibili a persone in stato di bisogno.

#### Descrizione

L'azione sviluppa la priorità della Food Policy nella lotta allo spreco alimentare (Delibera di Consiglio Comunale 25/2015), mantenendo e rafforzando alcune attività:

- "Hub di Quartiere contro lo Spreco Alimentare" sviluppati con sinergie pubblico-privato per creare reti di prossimità
- Donazione ad associazioni e banchi alimentari dei picchi di eccedenze delle mense aziendali, delle mense scolastiche (MiRi, Milano Ristorazione) e delle società partecipate (ATM, Azienda Trasporti Milanesi)
- Raccolta delle eccedenze nei mercati comunali scoperti
- Progetto-pilota all'Ortomercato per ridurre gli sprechi alimentari generati localmente
- Campagna di comunicazione nell'ambito del progetto europeo Food Wave (bando DEAR), che ha il Comune di Milano come capofila ed è attivo sul nesso cibo/clima, con target i 15-35enni.

Facilitazione di accordi diretti tra donatori; progetti per il coinvolgimento di tutti gli attori con soluzioni innovative; campagne informative; sviluppo di un sistema di monitoraggio dell'impatto sul clima

#### Azione 1.7.4 Programma per l'applicazione di criteri "green" a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate

##### Finalità

L'azione promuove l'adozione di procedure di acquisto con criteri "green" in tutti i settori dell'Amministrazione Comunale e delle Partecipate. Non si limita ad applicare i Criteri Ambientali Minimi del "Green Public Procurement" per alcune categorie di prodotti e servizi come già normato dalla legge italiana, ma allarga l'azione a prodotti e servizi non ancora normati, ma con caratteristiche assimilabili favorevoli a sviluppare la produzione nei settori a minor impatto ambientale complessivo e a minori emissioni di CO<sub>2</sub> e altri inquinanti. Un effetto-domino orienterà sensibilmente il tessuto produttivo delle aziende coinvolte nella fornitura (direttamente o come indotto dell'aggiudicataria).

Dal punto di vista sociale, l'obiettivo è favorire le imprese le cui catene di fornitura rispettano la legislazione sui diritti dei lavoratori e delle comunità, promuovono l'inclusione di lavoratori di categorie deboli o svantaggiate (oltre quanto già imposto dalla legge), applicano politiche di parità tra i sessi.

##### Descrizione

L'azione prevede l'elaborazione di un Programma per individuare e applicare "Criteri Green" agli acquisti coinvolgendo direttamente tutte le Direzioni del Comune, degli Enti e delle Partecipate. Saranno predisposte per bandi e capitolati clausole-tipo per l'attuazione ottimale delle norme per la sostenibilità ambientale degli acquisti e definiti i criteri *green* per tutte le procedure di acquisto, comprese quelle oggi non identificate dai CAM del Ministero dell'Ambiente.

L'impatto dell'adozione dei criteri *green* sulle emissioni di CO<sub>2</sub>, almeno con riferimento alle procedure di acquisto di beni e servizi significativi, richiederà la messa a punto e impiego di un sistema di valutazione. Sarà poi messa a punto un'attività di monitoraggio periodica, con l'acquisizione regolare dei dati sugli affidamenti in programma e quelli effettivamente coerenti con criteri *green*, predisponendo set di indicatori per la valutazione.

Un programma di formazione con scadenze periodiche garantirà l'aggiornamento costante delle Direzioni coinvolte nella gestione delle procedure d'acquisto.

	2020	2021	2022
Coinvolgimento diretto di tutte le Direzioni del Comune e degli Enti e delle Società Partecipate per la messa a punto di criteri formativi e <i>best practice</i>			
Predisposizione di clausole-tipo per bandi e capitolati			
Ricerca/definizione di criteri <i>green</i>			
Messa a punto di un sistema di valutazione dell'impatto positivo dell'adozione dei Criteri Green sulle emissioni di CO <sub>2</sub>			
Monitoraggio periodico			
Istituzione di un programma di formazione con scadenze periodiche			

### Azione 1.7.5 Introduzione di criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano

#### Finalità

L'azione introduce criteri di sostenibilità ambientale per gli eventi pubblici e privati che si tengono a Milano, riducendo l'impatto sull'ambiente e le emissioni di gas climalteranti sia dirette, sia indirette (connesse cioè, queste ultime, alle catene di fornitura coinvolte, p.es. cantieristica, somministrazione di cibo e bevande, produzione di gadget).

La proposta si appoggia a esperienze già avviate a Milano, tra cui:

- le Linee-guida che indicano in via sperimentale criteri di sostenibilità da rispettare progressivamente per eventi organizzati, patrocinati o fisicamente ospitati dal Comune (DGC n° 1248 del 26/7/2019)
- l'iniziativa Milano Plastic Free avviata nel febbraio 2019
- il regolamento per le "eco feste" scolastiche lanciato nel 2019 dal Municipio 3 per ridurre i rifiuti, valorizzare l'educazione alla raccolta differenziata, eliminare la plastica, promuovere i prodotti a Km zero.

#### Descrizione

L'azione definirà criteri in linea con le migliori soluzioni green disponibili sul mercato. Lo Sportello Unico Eventi comunicherà poi agli operatori del settore le regole ricavate.

Riattivazione del gruppo di lavoro interno al Comune di Milano

Messa a punto della metodologia, dei criteri, degli strumenti utili (p.es. clausole-tipo e attività informativa e formativa), del sistema di verifica

Scrittura e approvazione della Delibera; coinvolgimento degli operatori del settore

2020

ENTRO  
GIUGNO  
2021

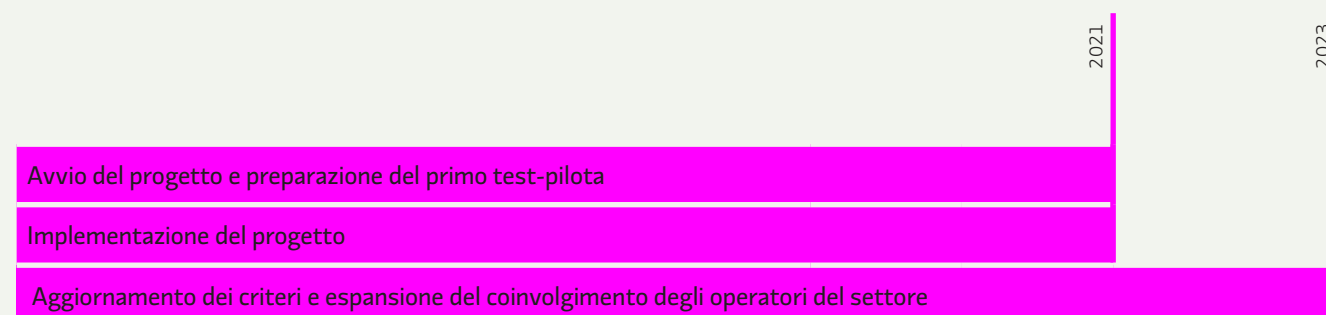
### Azione 1.7.6 Progetto-pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore HoReCa di Milano

#### Finalità

L'azione avvierà un progetto-pilota per definire e implementare un sistema (ad adesione volontaria) di etichettatura ambientale che qualifichi le prestazioni ambientali e sociali del settore HoReCa (hotel, ristoranti, caffè e catering) di Milano coerenti con le politiche e gli obiettivi della città.

#### Descrizione

Il progetto si basa sulla "multietichetta" eLabel! del Kyoto Club. Ne estende il campo d'azione a mobilità sostenibile, risparmio energetico, risparmio e gestione dell'acqua, prevenzione della produzione di rifiuti, acquisti verdi, aspetti sociali.





## Obiettivo 1.8 Progettazione urbana sostenibile

Per ripensare i tempi e spazi della città alla luce dell'emergenza climatica e sanitaria occorrono nuovi strumenti che aiutino l'Amministrazione a progettare gli spazi cittadini. Gli strumenti comprendono il Bilancio ambientale integrato e le Linee-guida per la progettazione degli spazi pubblici. Da settembre 2018, il programma Piazze Aperte ha sperimentato a Milano il metodo della cosiddetta "urbanistica tattica", che genera nuovi spazi pubblici al posto di strade o intersezioni ridondanti con interventi leggeri, veloci ed economici. Questa esperienza aiuta a rivedere la progettazione di spazi urbani che rimettano al centro il tempo collettivo e condiviso, seguendo principi di qualità ambientale.

### Azione 1.8.1 Bilancio Ambientale Integrato

#### Finalità

La prima finalità di un Bilancio Ambientale Integrato è ampliare il più possibile il quadro di informazioni derivanti da statistiche o monitoraggi, studi e analisi (anche con l'uso di *big data*) e offrire sempre più elaborazioni e disaggregazioni atte a monitorare il progresso delle politiche dell'Amministrazione, anche in funzione di trasparenza verso cittadini e stakeholder.

La seconda finalità è ampliare il quadro delle informazioni per una valutazione degli effetti di singole azioni, progetti, iniziative comunali che integri i fattori ambientali, economici e sociali a scala locale di ciascun intervento, attraverso la redazione di linee-guida che indirizzino le valutazioni fin dalle prime fasi di progettazione.

#### Descrizione

La complessità del tema e la specificità degli indicatori da considerare in relazione alla scala di intervento delle diverse iniziative e tipi di progetto richiedono di agire su due fronti:

1) *redazione di un Bilancio Ambientale Integrato*. Un'analisi del Documento Unico di Programmazione, del Bilancio di esercizio del Comune, dei monitoraggi dei piani vigenti (tra cui PAES, Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile; PUMS,

Piano Urbano della Mobilità Sostenibile; PGT, Piano di Governo del Territorio) sarà seguito dalla costituzione di un inventario dei dati e informazioni già disponibili presso le diverse Direzioni, le società partecipate e l'ISTAT. Ciò permetterà di definire un set di indicatori minimo, che in un primo tempo aiuti a valutare tutte le alternative, sostenendo quindi le decisioni in fase di pianificazione, programmazione e progettazione; e in un secondo tempo aiuti a valutare le azioni realizzate, anche in relazione ai profili gestionali e d'uso correlati, consentendo così di predisporre il Bilancio ambientale integrato annuale su scala cittadina;

2) *redazione di linee-guida per la valutazione dei singoli interventi messi in atto dal Comune*. Le linee-guida orienterebbero iniziative pubbliche senza sovrapporsi alle procedure di VIA/VAS (Valutazione dell'Impatto Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica), poiché riguarderebbero interventi più semplici, di minor dimensione, nonché in settori diversi da quelli previsti per le procedure classiche di valutazione ambientale. La messa a punto delle linee-guida richiede di identificare le specificità dell'intervento:

- luogo di realizzazione (p.es. area sensibile, con scarsità di verde, densamente popolata, con scarsità di trasporto pubblico ecc.)
- tipo di intervento, possibili alternative (es. tecnologiche o di localizzazione, potenziali conseguenze ambientali).

	2021	ENTRO IL 2021	2022	DAL 2022 IN POI
Attivazione del gruppo di lavoro trasversale alle Direzioni				
Bilancio Ambientale Integrato: definizione della metodologia, dei contenuti, del set di indicatori; inizio della raccolta dati				
Linee-guida: predisposizione di un primo testo delle Linee-guida per la valutazione di singoli interventi				
Linee-guida: condivisione con le Direzioni interessate; applicazione a casi sperimentali; redazione della versione finale; condivisione con la Commissione Mobilità e Ambiente				
Bilancio Ambientale Integrato: redazione e pubblicazione del Primo Bilancio				
Bilancio Ambientale Integrato: aggiornamento annuale e integrazione con una parte dedicata agli esiti della sperimentazione delle Linee-guida per la valutazione degli interventi				
Linee-guida: approvazione in Giunta e successiva applicazione				



## Azione 1.8.2 Realizzazione di linee-guida per la progettazione degli spazi pubblici e privati

### Finalità

L'azione porterà alla redazione di linee-guida per la progettazione del paesaggio urbano secondo principi di qualità ambientale che definiscano un approccio per la riqualificazione degli spazi esistenti e la progettazione del nuovo.

### Descrizione

L'azione comporta la redazione e aggiornamento di linee-guida di progettazione, sul modello di quelle in fase di sviluppo per la progettazione dello spazio pubblico a cura di AMAT – Officina Urbana, con il sostegno dei referenti del Comune per i diversi temi, integrando la sostenibilità degli interventi e la valorizzazione del capitale naturale, con particolare riferimento a questi ambiti:

- indirizzi per la progettazione urbanistica e delle opere pubbliche, in accordo con principi di sostenibilità, in particolare in relazione a mobilità sostenibile, qualità dell'aria, interconnessione dei sistemi a verde, forestazione e sviluppo delle pratiche verdi, permeabilità, riduzione del consumo di risorse, adattamento
- indirizzi per lo sviluppo di pratiche di sostenibilità, flessibilità e massimizzazione degli usi collettivi, accessibilità (in particolare nella realizzazione di edifici pubblici)
- indirizzi per lo sviluppo di pratiche di sostenibilità negli interventi privati.

Il lavoro poggerà su un processo condiviso con le strutture comunali coinvolte nella progettazione e manutenzione o gestione degli spazi. Rivolgerà particolare cura a percorsi di aggiornamento e informazione interna, nonché di sensibilizzazione all'esterno (ordini professionali e associazioni di categoria), tramite i canali già disponibili per la formazione in collaborazione tra il Comune e gli Ordini degli Architetti e Ingegneri.



Messa a punto del documento di indicazioni progettuali sullo spazio pubblico e dell'abaco degli interventi standardizzabili e delle buone prassi in relazione ai temi affrontati

Identificazione e tipologizzazione degli ambiti urbani che richiedono interventi prioritari

Definizione del metodo di lavoro per i casi non standardizzabili

Costruzione del programma dei progetti e delle sperimentazioni; attivazione dei monitoraggi relativi

Implementazione delle misure di progettazione urbanistica e sviluppo del territorio in relazione a infrastrutture, progetti privati, verde e arredo urbano

2021

ENTRO  
IL  
2022

## Obiettivo 1.9 Comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze

Assume un ruolo fondamentale nella gestione delle situazioni emergenziali, rappresentate da eventi climatici estremi come alluvioni o ondate di calore, una corretta ed efficace comunicazione da parte dell'Amministrazione nei confronti dell'intera cittadinanza, con particolare attenzione a quella più vulnerabile. Un'attività di comunicazione è uno strumento di prevenzione e gestione del rischio che favorisce la capacità dei cittadini di adattarsi a shock e stress di varia natura.

### Azione 1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze

#### Finalità

L'azione diffonderà un approccio resiliente nella gestione delle emergenze a Milano. In particolare, integrerà alla tradizionale fase di gestione dell'emergenza strumenti e competenze per la valutazione, preparazione e prevenzione dei rischi; rafforzerà canali e strumenti per una comunicazione efficace della situazione di rischio; disseminerà tra le imprese le conoscenze disponibili sull'adattamento ai cambiamenti climatici, aumentandone la resilienza e favorendone la capacità di sopravvivere a situazioni d'emergenza. La recente pandemia Covid-19 ha reso quest'esigenza ancora più pressante e ne ha evidenziato le implicazioni per la salute e il benessere dei cittadini.

#### Descrizione

L'azione si articola in tre componenti:

1. Attivazione di una task force operativa dedicata alla gestione dell'emergenza pandemica, che consenta in particolare di continuare a integrare gli aspetti sociali e di assistenza alla popolazione nelle attività di protezione civile
2. Aggiornamento e integrazione del Piano di Emergenza Comunale, con la creazione di uno stabile gruppo di lavoro interdirezionale (coordinato dalla Direzione Generale) che contribuisca a completarne la redazione, accompagnandone ed accelerandone l'iter di approvazione e garantendone la gestione e l'attuazione condivisa
3. Lancio della app Extrema, realizzata dal Comune con il sostegno e i dati del National Observatory of Athens (NOA) con l'obiettivo di informare e segnalare il pericolo delle ondate di calore estive, a cui alcune fasce della popolazione sono più vulnerabili. L'applicazione identifica in tempo reale le aree urbane di maggiore esposizione al rischio, prima e durante l'evento estremo, indicando all'utente con notifiche personalizzate dove si trova il centro di raffrescamento più vicino (generalmente un parco, edificio climatizzato o spazio pubblico fornito di fontane).

	2020	ENTRO LUGLIO 2021	2021	2022 - 2030
Attivazione della task force, con operatività fino a conclusione dell'emergenza Covid-19				
Integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale: attivazione del gruppo di lavoro inter-direzionale; avvio del percorso di aggiornamento e integrazione del Piano				
Lancio dell'applicazione app Extrema				
Eventuale revisione dell'applicazione				
Trasformazione della task force dedicata all'emergenza-epidemia in uno strumento operativo permanente e flessibile per gestire le emergenze				
Approvazione del Piano di Emergenza Comunale				
Monitoraggio e revisione periodica del Piano				



## II b) Ambito 2: Milano Connessa e Accessibile

Milano è tra le città europee con la maggiore congestione da traffico e il maggior numero di auto per abitante. Lo scenario delle emissioni di medio periodo indica che le regole attualmente previste per l'Area B consentono di rispettare entro il 2025 i limiti normativi per le concentrazioni di biossido d'azoto.

Quanto al particolato atmosferico, le misure sovracomunali (PRIA, Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria) mirano a rispettare entro il 2025 il numero massimo di superamenti annui previsti. È opportuno, però, attivare misure locali che rafforzino quelle regionali: obiettivo particolarmente importante per avvicinarsi ai valori fissati dalle Linee-guida OMS per tutti gli inquinanti atmosferici, in termini sia di concentrazioni, sia di superamenti annui. Poiché l'attrito dei veicoli contribuisce in modo rilevante all'emissione di polveri

atmosferiche, non basta trasformare il parco dei veicoli riducendo l'impatto dei soli scarichi: è indispensabile ridurre drasticamente le percorrenze, fornendo valide alternative per gli spostamenti. Ciò punta all'esigenza di creare una Milano "ciclo-pedonale", in linea con la visione di una città *carbon neutral* e capace di contrastare i cambiamenti climatici, limitando per quanto possibile il traffico al solo trasporto pubblico, merci, emergenziale, di servizi speciali (che sarà comunque elettrico o alimentato da altro combustibile non fossile).

La città ciclo-pedonale rimodula anche tempi e spazi della città in risposta all'emergenza sanitaria.

Il Piano darà più spazio alle persone e migliorerà le condizioni ambientali della città con una trasformazione che interessi in modo omogeneo tutto il centro abitato,



comprese le aree meno centrali. Ciò impone di ricercare un nuovo equilibrio tra domanda di mobilità e offerta di alternative all'auto, consentendo ai cittadini di adottare comportamenti funzionali a una mobilità efficace, sicura e sostenibile che porteranno vantaggi alla salute, all'economia e in generale al benessere.

## Obiettivo 2.1 Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato

L'emergenza sanitaria si è sovrapposta a quella ambientale. Questa combinazione è uno stimolo ad accelerare la trasformazione di Milano in città ciclo-pedonale entro il 2050, fissando un passaggio intermedio di una riduzione significativa della mobilità personale motorizzata privata entro il 2030. Secondo le stime del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), arrivare per esempio a un calo degli spostamenti su auto privata del 50% significherebbe ridurre di oltre 1 milione al giorno gli spostamenti su auto, diminuendo il numero di auto in circolazione ogni giorno di 450.000 circa.

L'Area B con le sue regole attuali è un importante strumento di limitazione e controllo delle percorrenze in funzione di questo obiettivo di riduzione significativa. In base all'andamento delle concentrazioni di particolato nell'aria, si possono rimodulare le regole di accesso e circolazione all'Area per ridurre le polveri generate dall'attrito dei veicoli (p.es. per abrasione del manto stradale o usura di pneumatici e freni).

A fianco dell'eventuale rimodulazione delle regole di Area B, occorre un modello di mobilità sostenibile e condivisa esteso a tutta la città, periferie comprese. In città, la priorità strategica per la mobilità attiva è diversificare ancora di più l'offerta,



offrendo un'alternativa valida sia per chi si sposta all'interno del Comune, sia per chi proviene dall'area metropolitana. I milanesi devono poter utilizzare la bicicletta, il monopattino, o spostarsi a piedi sia nel loro quartiere, sia nei nodi di scambio principali o lungo gli assi urbani di penetrazione. Le connessioni tra itinerari ciclabili, trasporto pubblico sovracomunale (ferrovia) e territorio cittadino hanno grande importanza per offrire a tutti un'alternativa all'auto. La strategia urbana del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile e il recente documento Strade Aperte prevedono un sistema ciclabile diffuso e connesso, anche con comuni della città metropolitana, che comprenda gli assi viari principali e ambiti a

traffico moderato. Per favorire gli spostamenti pedonali, in particolare entro il quartiere, occorre liberare e ampliare i marciapiedi e creare nuove aree pedonali o condivise che garantiscano la sicurezza dei pedoni.

***E al contempo realizzare parcheggi sotterranei e/o in struttura dove chi utilizza la macchina potrà parcheggiare facilmente senza intralciare i marciapiedi.***

A fianco dell'impegno comunale di elettrificare tutto il trasporto pubblico locale entro il 2030, anche il trasporto merci, quello emergenziale e i servizi speciali dovranno essere gradualmente trasformati in elettrici (o comunque alimentati da combustibili non fossili).





### Azione 2.1.1 Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'Area B di Milano

#### Finalità

L'azione aiuterà a ridurre, in modo omogeneo su tutto il centro abitato, le polveri atmosferiche generate dagli attriti da circolazione su strada (usura di freni e pneumatici, abrasione del manto stradale), migliorando la qualità dell'aria e la salute di tutti.

#### Descrizione

Una rimodulazione delle regole di accesso e circolazione nella ZTL "Area B" contribuirà agli obiettivi di qualità dell'aria riducendo le emissioni di particolato da attrito meccanico. È prevista un'estensione delle regole a classi di veicoli di categoria M1 che non sono oggi sottoposte a divieti, con una soglia chilometrica annua per ciascuna classe da contabilizzare con apparati di monitoraggio satellitare (analoghi a quelli del sistema regionale MoVe-In) che i proprietari dei veicoli interessati dovranno installare per usufruire della deroga al divieto.

	ENTRO IL 2025	2025	2025-2030
Individuazione delle modifiche alle regole			
Approvazione delle modifiche			
Graduale attuazione del sistema di regole			



### Azione 2.1.2 Pianificazione di azioni di mobilità urbana

#### Finalità

L'azione favorirà, in modo omogeneo su tutta la città (comprese le aree meno centrali), la diffusione di una mobilità sostenibile e condivisa che migliori le condizioni ambientali generali, a beneficio della salute di tutti e della vivibilità anche nelle zone periferiche.

#### Descrizione

Rimodulazione delle politiche di governo della mobilità urbana (PUMS, Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, e PGTU, Piano Generale del Traffico Urbano) e riorganizzazione della sosta (PUP, Programma Urbano Parcheggi, o nuovi strumenti di pianificazione della sosta), integrando quanto previsto dalle Azioni 2.1.1. e 2.1.3. per ridurre in modo significativo entro il 2030 le percorrenze dei veicoli privati di trasporto persone.

L'azione prevede sinergie tra politiche di mobilità urbana (**rimforma** delle politiche della sosta; sviluppo di sistemi di intermodalità tra le diverse opzioni di trasporto; incremento e sviluppo dei sistemi di *sharing*; sistemi di micromobilità elettrica; **politiche e azioni di logistica urbana**; ecc.) e interventi infrastrutturali già previsti negli strumenti di pianificazione (completamento e riqualificazione delle metropolitane esistenti; estensione e riqualificazione della rete tranviaria; rafforzamento della rete portante del trasporto pubblico locale di superficie).

	2020-2022	ENTRO IL 2022	2022	2023	ENTRO IL 2024	ENTRO IL 2030
Pianificazione della prima fase delle politiche di governo della mobilità urbana, integrandolo con il potenziamento del trasporto pubblico						
Prima fase di introduzione delle politiche di governo della mobilità urbana e interventi minimi di riordino della viabilità e circolazione (p.es. "piazze tattiche")						
Progettazione delle modifiche alla circolazione e alla sosta, da inserire nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche, per interventi da effettuare nel quadro dei Programmi successivi						
Completamento della Pianificazione delle politiche di governo della mobilità urbana						
Attuazione completa delle politiche di governo della mobilità urbana						
Attuazione del programma degli interventi						



### Azione 2.1.3 Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento del trasporto gravitante su Milano

#### Finalità

L'azione diffonderà, in modo integrato con le politiche di governo della mobilità urbana, un modello di mobilità sostenibile che consenta di migliorare le condizioni ambientali generali a beneficio della salute di tutti e della vivibilità non solo in città ma anche nell'hinterland.

#### Descrizione

L'azione favorirà l'integrazione delle politiche di governo della mobilità urbana con quelle relative alla mobilità complessiva che gravita sulla città di Milano, mediante accordi con enti sovracomunali, a diversi fini:

- integrazione del sistema trasporto pubblico sulla scala metropolitana
- miglioramento, su scala regionale, del trasporto ferroviario gravitante su Milano
- rafforzamento delle aree di sosta e interscambio
- implementazione di politiche di *car pooling* e/o *ride sharing* metropolitano.

	2021-2024	ENTRO IL 2024	ENTRO IL 2025
Stipula di accordi per l'integrazione del sistema di trasporto pubblico su scala metropolitana			
Stipula di accordi per il miglioramento, sulla scala regionale, del trasporto ferroviario gravitante su Milano			
Individuazione di politiche di rafforzamento delle aree di sosta e interscambio			
Implementazione di politiche di <i>car pooling</i> e/o <i>ride sharing</i> metropolitano			



## Obiettivo 2.2 Istituire una "Zero Emission Zone"

In ottemperanza all'impegno assunto con la Fossil-Fuel-Free Declaration, sottoscritto il 23/10/2017 nell'ambito delle iniziative del network C40, il centro storico di Milano, soggetto a congestione e a fenomeni di "isola di calore", diventerà entro il 2030 un'area con mobilità "a zero emissioni", creando condizioni ambientali migliori per tutti i fruitori.

### Azione 2.2.1 Realizzazione di un'area con mobilità a emissioni zero

#### Finalità

L'azione promuoverà una mobilità "a zero emissioni" limitando un'area significativa della città alla sola circolazione dei veicoli le cui emissioni allo scarico siano nulle. Favorirà quindi l'instaurarsi, per tutti i residenti dell'area e per chi la frequenta a vario titolo (lavoratori, studenti ecc.), di condizioni migliori da più punti di vista: minore inquinamento atmosferico locale (per l'assenza di emissioni allo scarico e per minore emissione di polveri da attrito meccanico), minore impatto acustico, temperature tendenzialmente più basse per l'assenza di immissione in atmosfera di gas di scarico caldi e per l'assenza di veicoli con motori endotermici (molto più caldi dei motori elettrici).

L'azione risponde anche all'impegno di realizzare entro il 2030 una grande area della città "a zero emissioni", sottoscritto dal Comune di Milano con la Fossil-Fuel-Free Streets Declaration della rete internazionale di città C40.

#### Descrizione

L'area riservata alla sola circolazione di veicoli "a zero emissioni" potrebbe coincidere con il centro storico in cui già vige la ZTL "Cerchia dei Bastioni" ("Area C"). I suoi varchi di accesso sono tutti controllati elettronicamente; l'area, ben servita dal trasporto pubblico locale, è facilmente fruibile da pedoni e biciclette, anche appoggiandosi ai sistemi di *sharing* (biciclette, scooter elettrici, monopattini).

A oggi, la legge non consente la realizzazione di una Zona a Traffico Limitato (ZTL) ad accesso riservato ai soli veicoli elettrici. Fintantoché persisterà questo quadro giuridico, una soluzione per creare un'area a "zero emissioni" potrà poggiare sulla rimodulazione delle regole di accesso ad Area C, con un ticket giornaliero che scoraggi l'ingresso dei veicoli non elettrici.

L'azione prevede l'elaborazione di un attento Piano per la progettazione dell'area, che individui tempi e costi di realizzazione dell'infrastruttura necessaria, a partire dagli impianti di ricarica elettrica. La progettazione dell'area si integrerà con la rimodulazione delle politiche di governo della mobilità urbana di cui alle Azioni 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3.

	2022 - 2023	2023 - 2030	ENTRO IL 2030
Progettazione dell'area "a zero emissioni"			
Avvio delle opere infrastrutturali e delle eventuali azioni di accompagnamento economico per il periodo successivo			
Provvedimento di approvazione delle modifiche della ZTL e definizione di eventuali deroghe			



La sfida della neutralità climatica al 2050 richiede di avviare fin d'ora una transizione energetica per ridurre entro il 2030 le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% (rispetto al 2005). Ciò rende indispensabile un investimento in soluzioni tecniche realistiche e accessibili, garantendo l'equità sociale mediante programmi di sostegno alle fasce deboli della popolazione, coinvolgendo cittadini e attori del territorio, armonizzando gli interventi e mettendo a sistema le risorse.

Gli inventari delle emissioni (2017) confermano che a Milano i settori di maggiore consumo sono quello energetico civile, la mobilità e trasporti, il terziario-produttivo. Nonostante gli strumenti di incentivazione locali e nazionali, il numero di interventi di riqualificazione profonda del patrimonio edilizio è molto contenuto. Ciò impone di individuare una strategia per accelerare la riqualificazione energetica profonda degli edifici

privati in città, migliorando il comfort e la salubrità per chi ci vive e lavora.

In parallelo alla strategia di riqualificazione del patrimonio edilizio, un pilastro della transizione energetica di Milano, è necessario avviare un processo di "decarbonizzazione dell'energia termica", col passaggio progressivo dai combustibili fossili a fonti rinnovabili e calore di recupero.

Infine, considerato che i consumi elettrici sono la voce principale nell'inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub> a Milano (per il 50% del totale, di cui il 37% imputabile al terziario e produttivo), la copertura con produzione da fonti rinnovabili è un passaggio fondamentale per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% entro il 2030 e realizzare una città *carbon neutral* nel 2050. Occorre per questo

realizzare innanzitutto impianti di produzione locale attraverso lo sviluppo di comunità energetiche, incoraggiare le grandi utenze private a consumare energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine, definire una strategia che renda più efficienti i consumi elettrici nel terziario e produttivo.



Per dimostrare la possibilità concreta che Milano si trasformi in città *carbon neutral* entro il 2050, l'Amministrazione intende anticipare quest'obiettivo, entro il 2030, con una o più Aree Carbon Neutral pilota. Queste avranno fini dimostrativi nei confronti dei cittadini e di determinati stakeholder, come progettisti e costruttori. Da un lato, consentiranno di sottoporre a prova pratiche, tecnologie e sistemi innovativi di grande efficienza ambientale in diversi settori di intervento. Dall'altro, prevedranno interventi accessibili a varie fasce di popolazione (*social housing* compreso), anche con progetti per la salute e il benessere dei cittadini, come spazi di quartiere dedicati ad attività associative e ricreative o a iniziative locali.

### Azione 3.1.1 Realizzazione di aree *carbon neutral*

#### Finalità

L'azione punta a realizzare una o più aree-pilota *carbon neutral*, dimostrative per cittadini e determinati stakeholder (progettisti, costruttori ecc.), che diano prova della concreta possibilità per Milano di trasformarsi in città *carbon neutral* entro il 2050.

#### Descrizione

L'azione prevede l'individuazione di aree di trasformazione urbanistica o di nuova edificazione in cui realizzare di qui al 2030 progetti e interventi che consentano di raggiungere l'obiettivo della neutralità carbonica (o "neutralità climatica"), vale a dire emissioni nette di anidride carbonica ridotte a zero.

La trasformazione delle aree ambirà quindi, per quanto applicabile, ad azzerare le emissioni di CO<sub>2</sub> degli edifici e delle aree di pertinenza, sull'intero ciclo di vita degli edifici (dall'estrazione delle materie prime alla costruzione, alla fase d'uso, fino alla fine della vita), nonché di quelle relative alla mobilità indotta.

In caso di mancato raggiungimento di zero emissioni nette di carbonio con interventi diretti sull'area-pilota, si provvederà prioritariamente ad acquistare energia verde certificata prodotta da nuovi impianti realizzati su scala locale o nazionale, compensando le eventuali emissioni residue attraverso altri interventi sul territorio comunale o l'acquisto di crediti (*carbon offsetting*).

	ENTRO IL 2020	ENTRO IL 2021	2021-2022	2021-2028	ENTRO IL 2030
Definizione dei criteri generali					
Individuazione delle aree-pilota					
Definizione dei criteri specifici ai singoli siti					
Definizione delle modalità di monitoraggio					
Eventuali accordi e atti con i soggetti attuatori					
Realizzazione delle aree					

L'Amministrazione promuoverà l'adempimento degli impegni già assunti anticipando al 2040 la decarbonizzazione completa degli edifici di Edilizia Residenziale Pubblica, al 2035 la decarbonizzazione completa dei restanti edifici di proprietà comunale (non residenziali), e portando dal 45% al 50% la riduzione della CO<sub>2</sub> entro il 2030 per tutto il patrimonio edilizio comunale. Per dimezzare entro il 2030 i consumi energetici complessivi per usi termici, alla riqualificazione energetica profonda degli edifici si affiancherà una contestuale eliminazione dei combustibili fossili, con la produzione in loco di energia rinnovabile.



### Azione 3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano

#### Finalità

L'azione aumenterà l'efficienza energetica, e opererà una conversione a fonti rinnovabili, per un forte numero di strutture comunali (scuole, uffici, centri socioassistenziali, ricreativi, culturali ecc.) e di edilizia residenziale pubblica, per ridurre entro il 2030 del 50% il consumo di combustibili fossili per usi termici. Migliorerà inoltre il comfort e la salubrità per chi le frequenta o vi lavora. L'azione è coerente con la strategia post-emergenza Covid-19 del Comune ("Milano 2020. Strategia di Adattamento" di aprile 2020), che mira a incentivare la ripresa del settore edile riqualificando il patrimonio pubblico con il contenimento dei consumi energetici, la riqualificazione ambientale e il comfort interno.

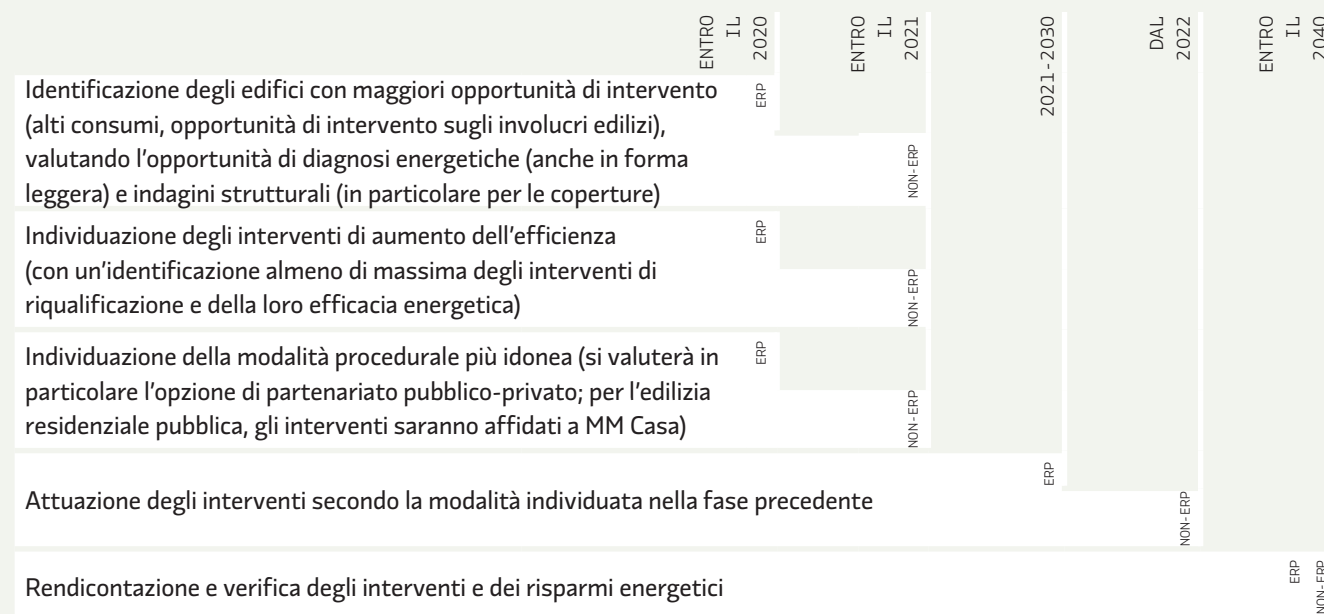
#### Descrizione

L'azione prevede di predisporre e realizzare un piano che migliori l'efficienza energetica elevando le prestazioni degli edifici comunali, con interventi di riqualificazione profonda nei seguenti macro-ambiti:

- 1) edilizia residenziale pubblica (ERP): circa 29.000 alloggi, gestiti da MM Casa;
- 2) stabili a destinazione d'uso non residenziale (indicati come "non-ERP" nel grafico a fondo pagina):
  - scuole (la categoria prevalente, con circa 600 strutture), gestite dall'Area Tecnica Scuole
  - uffici; centri socioassistenziali, ricreativi, culturali; strutture polifunzionali; archivi; ecc. gestiti dall'Area Tecnica Demanio e Beni Comunali Diversi (e dall'Area Tecnica Impianti per la manutenzione impiantistica)
  - musei; case-museo; palazzi storici; padiglioni; teatri; cinema; cimiteri; uffici; depositi ecc. gestiti dall'Area Tecnica Cultura e Sport (e dall'Area Tecnica Impianti per la manutenzione impiantistica)

Per la sostituzione integrale degli impianti a gasolio con impianti a energia rinnovabile, misura prioritaria, l'obiettivo è fissato al **2021**.

Altri interventi diffusi di risparmio negli usi finali elettrici riguarderanno in particolare l'illuminazione degli ambienti interni e la climatizzazione estiva.





Azione 3.2.2 Progetto-pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'Amministrazione Comunale

#### Finalità

L'azione ha il fine di dimostrare, con un progetto-pilota, il raggiungimento della neutralità carbonica dei consumi elettrici di parte degli edifici comunali con la produzione in loco di energia rinnovabile. Ha poi una funzione dimostrativa verso la cittadinanza e si rivolgerà equamente a edifici distribuiti in tutti e nove i municipi, assegnando priorità a scuole, sedi dei Municipi, centri sportivi, parcheggi coperti e scoperti, depositi e stazioni della Metropolitana.

#### Descrizione

Il progetto-pilota dimostrerà la fattibilità tecnico-economica di impianti fotovoltaici che massimizzino la copertura dei consumi elettrici degli edifici comunali con produzione rinnovabile. Per ottimizzare l'autoconsumo dell'energia prodotta, si valuterà se dotare gli impianti di sistemi di accumulo. Grazie

all'energia così prodotta, il Comune ne preleverà una minore quantità dalla rete, con una minor spesa.

Il progetto intende anche fungere da esempio trainante per la cittadinanza e gli stakeholder.

Per la progettazione, realizzazione e gestione degli impianti fotovoltaici, il progetto si avvarrà di un partenariato pubblico-privato (PPP), con un meccanismo di finanza di progetto che valorizzerà, con effetto moltiplicatore, il contributo economico messo a disposizione dall'Amministrazione (le risorse investite dai privati dovranno essere pari o superiori al contributo comunale).

Inoltre, l'azione accompagna le iniziative delle comunità energetiche rinnovabili per la diffusione di impianti fotovoltaici su tetti condominiali e coperture di edifici non residenziali (v. Azione 3.5.2).

	ENTRO IL 2021	2021 - 2022	ENTRO IL 2022
Individuazione da parte delle Direzioni competenti delle strutture più idonee alla copertura con pannelli fotovoltaici			
Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
Selezione finale degli edifici e del/dei modello/i tecnico-economico/i da adottare			
Espletamento delle attività per l'attuazione del progetto (affidamento delle attività per la realizzazione delle opere, progettazione definitiva ed esecutiva, esecuzione dei lavori, Direzione Lavori, collaudo, messa in servizio ecc.)			
Redazione delle pratiche GSE (Gestore Servizi Energetici); con sottoscrizione di convenzioni per incentivi, vendita ecc.			
Valutazione degli esiti dell'iniziativa, di eventuali modifiche e della replicabilità del progetto			



Per accelerare la riqualificazione energetica profonda del patrimonio edilizio, il cui tasso annuo di interventi è insufficiente rispetto agli impegni di mitigazione assunti dall'Amministrazione, occorrono misure regolatorie o incentivanti, differenziate in base alla condizione energetica di partenza dei diversi tipi di edificio presenti in città, alla caratterizzazione della proprietà (grandi proprietari o proprietà diffusa) e a soluzioni innovative di riqualificazione dell'involucro.

Per la proprietà diffusa, apposite misure di accompagnamento e sostegno al processo decisionale sensibilizzeranno l'utenza e le forniranno garanzie. A favorire interventi di efficientamento energetico, e più in generale di mitigazione, sarà istituito il fondo Zero Carbon Fund, alimentato dagli introiti dell'applicazione dell'art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole che fa capo al Piano di Governo del Territorio.

In funzione della transizione ambientale, incentivi e agevolazioni per interventi di risparmio energetico, contrasto dell'inquinamento ambientale e adattamento valorizzeranno in modo prioritario criteri di equità sociale, con l'identificazione e il miglioramento delle situazioni di povertà energetica che spesso accompagnano gli ambienti insalubri.

### Azione 3.3.1 Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato

#### Finalità

L'azione individuerà una strategia efficace per accelerare la riqualificazione energetica degli edifici privati, migliorando il comfort e la salubrità per i cittadini che in essi vivono o lavorano.

I grandi patrimoni immobiliari, gestiti da soggetti che generalmente hanno la capienza economico-finanziaria e/o le capacità gestionali per una riqualificazione energetica profonda, saranno oggetto di particolare attenzione.

#### Descrizione

L'azione definirà una strategia per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato, in particolare:

- i grandi patrimoni immobiliari, mediante una prima consultazione di proprietari e gestori per individuare un dispositivo regolamentare, atto a disciplinare la riqualificazione energetica, da recepire in una futura revisione del Piano di Governo del Territorio (PGT), e mediante l'implementazione di progetti-pilota
- la proprietà diffusa, definendo strumenti di accompagnamento, sia finanziari sia partecipativi, e di sostegno tecnico.

Si stima che la misura, grazie all'incremento degli interventi di riqualificazione profonda entro il 2030, consenta di evitare il consumo di 500 GWh di gas per riscaldamento.

	2020	ENTRO IL 2021	2022	ENTRO IL 2022	2022-2025
Mappatura dell'edificato					
Identificazione dei grandi proprietari e loro categorizzazione; mappatura delle grandi proprietà					
Formulazione di scenari di intervento e di "regole" (finalizzate alla definizione di norme di attuazione del PGT) per le grandi proprietà					
Definizione di strumenti di accompagnamento, finanziari e partecipativi, e sostegno alla proprietà diffusa, anche in relazione alle tecniche innovative					
Confronto con i proprietari o gestori di grandi proprietà					
Definizione e attuazione di progetti-pilota, con l'utilizzo di tecniche innovative					
Pubblicazione di bandi e/o messa in campo di strumenti di accompagnamento e sostegno					
Attuazione delle misure per le grandi proprietà ed eventuale aggiornamento degli strumenti attuativi comunali					

### Finalità

L'azione promuoverà interventi di efficientamento energetico, e più in generale di mitigazione, istituendo un fondo destinato a finanziare le azioni di decarbonizzazione, come previsto nell'Art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT. In particolare, lo Zero Carbon Fund potrà utilizzare i proventi della monetizzazione prevista dall'Art. 10 in caso di mancato raggiungimento degli obblighi di riduzione delle emissioni climalteranti per un fondo che finanzia una gamma più vasta di progetti di pubblico interesse compresi nel Piano Aria e Clima.

### Descrizione

L'art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del Piano di Governo del Territorio (PGT) formula disposizioni che promuovono la sostenibilità ambientale e la resilienza urbana introducendo nuovi standard per gli interventi edilizi. La formulazione attuale prevede che i proventi delle monetizzazioni siano destinati alla realizzazione del futuro Parco Metropolitano e a interventi di depavimentazione.

Quest'azione amplierà la possibilità d'uso dei proventi,

riformulando l'art. 10 del PGT, per creare un fondo di finanziamento di una gamma più vasta di progetti di pubblico interesse (riqualificazione edilizia, produzione di energia rinnovabile, forestazione urbana, teleriscaldamento di 4<sup>a</sup> generazione, mobilità sostenibile ecc.).

Un'adeguata selezione del portafoglio di azioni da realizzare (componendo interventi con diversa capacità di mitigazione), a fronte dell'utilizzo delle somme raccolte dal Comune o da soggetti delegati, potrebbe generare un investimento aggiuntivo pari a tre volte l'importo delle monetizzazioni, grazie a un effetto-leva.

Contestualmente allo studio e all'istituzione dello Zero Carbon Fund, sarà rivisto il metodo di calcolo oggi impiegato per stimare le emissioni, considerando il tema dell'economia circolare e prendendo in considerazione l'intero ciclo di vita dell'edificio (approccio LCA).

Oltre a incrementare l'importo delle monetizzazioni, l'aggiornamento del metodo di calcolo comporterebbe un ulteriore calo delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

	ENTRO IL 2021	ENTRO IL 2022	ENTRO IL 2023	ENTRO IL 2030
Analisi di fattibilità				
Definizione dei tipi di progetto; definizione delle modalità di erogazione del Fondo; individuazione delle modalità organizzative e di gestione del Fondo				
Elaborazione dello strumento di calcolo LCA				
Riformulazione dell'art. 10 del PGT				
Revisione art. 10 del PGT				
Costituzione della struttura di gestione del Fondo e suo avvio				
Implementazione dell'azione da parte del Fondo				

### Finalità

L'azione integrerà e valorizzerà prioritariamente criteri di equità sociale in tutte le azioni dell'Amministrazione comunale che prevedano incentivi o agevolazioni per interventi di risparmio energetico, riduzione dell'inquinamento atmosferico, lotta ai cambiamenti climatici (efficientamento energetico, realizzazione di impianti a fonti rinnovabili, aggiornamento tecnologico di impianti o veicoli per ridurre le emissioni inquinanti, depavimentazione, pareti e tetti verdi ecc.).

Ciò aiuterà a individuare e rimediare situazioni di povertà energetica, spesso associate a una scarsa salubrità degli ambienti. L'azione porrà poi particolare attenzione alle situazioni di sofferenza socioeconomica generate o accentuate dall'emergenza Covid-19.

### Descrizione

Partendo dall'esame degli strumenti di incentivazione esistenti e da un'analisi delle buone pratiche di altre Amministrazioni o Enti nazionali o internazionali, l'azione definirà criteri di equità socioeconomica e di applicazione per i diversi tipi di strumento di finanziamento e incentivazione, con la partecipazione a confronti dedicati con le Direzioni comunali che già erogano contributi alla popolazione con situazioni economico-sociali disagiate e con il coinvolgimento degli enti del Terzo Settore.

	ENTRO IL 2021	ENTRO IL 2022
Esame degli strumenti di incentivazione e contributi esistenti; comparazione di misure analoghe già adottate da altri Enti o Stati; definizione dei criteri di equità economico-sociale e di applicazione per i diversi tipi di strumento di finanziamento o incentivazione		
Eventuale modifica del Regolamento di concessione dei contributi		
Applicazione dei criteri nei bandi e/o strumenti di incentivazione		
Monitoraggio dell'efficacia di applicazione dei criteri		

Il 35%, delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte a Milano è legato a usi energetici per il riscaldamento degli edifici e la produzione di acqua calda sanitaria. È prioritario, quindi, definire un programma di decarbonizzazione graduale dell'energia termica, a favore di risorse rinnovabili e calore di recupero, contestualmente allo sviluppo delle infrastrutture di rete (gas, elettrica, teleriscaldamento) e alla riqualificazione diffusa degli impianti, con benefici sia ambientali, sia economici per tutto il territorio.

Il programma terrà conto delle fonti e delle tecnologie disponibili, dello stato attuale e dello sviluppo potenziale delle reti, delle caratteristiche dell'utenza (sia nel parco edilizio esistente, sia nei nuovi insediamenti).

Nel contesto della transizione energetica della città, richiederà particolare attenzione lo sviluppo del teleriscaldamento alimentato

da fonti rinnovabili o energia di recupero (ossia il teleriscaldamento di 4<sup>a</sup> generazione, "TLR4G", che ha impatto positivo sia sulle emissioni di CO<sub>2</sub> sia sull'inquinamento atmosferico). Questa soluzione consentirebbe anche di operare il raffrescamento, efficientemente e al di fuori del centro abitato (teleriscaldamento e teleraffrescamento), generando vantaggi per il contenimento dell'effetto "isola di calore" dovuto alle emissioni termiche degli impianti di condizionamento. In via sperimentale, uno studio di fattibilità di applicazione del TLR4G interesserà gli edifici residenziali pubblici comunali.

In linea con il principio di transizione ambientale, un intervento specifico sosterrà le fasce di popolazione che, per una situazione di disagio socioeconomico, non riescono a sostenere i costi di manutenzione ordinaria degli impianti termici, con effetti negativi sia per l'efficienza energetica, sia per la sicurezza.







### Azione 3.4.1 Piano di decarbonizzazione dell'energia termica

#### Finalità

L'azione definirà un piano di decarbonizzazione graduale dell'energia termica a favore di risorse rinnovabili e calore di recupero, per sviluppare le infrastrutture di rete (gas, elettrica, teleriscaldamento) e riqualificare gli impianti con un intervento consistente e diffuso, con benefici sia ambientali, sia economici per tutto il territorio.

Agendo sui consumi di combustibili fossili e quindi sulle emissioni, la misura avrà effetti positivi anche per la qualità dell'aria, riducendo l'impatto negativo del riscaldamento sulla salute.

#### Descrizione

L'azione prevede un piano strategico di decarbonizzazione dell'energia termica al 2050, con un passaggio intermedio di trasformazione e di sviluppo al 2030. Il piano sarà condiviso con diversi operatori (distributori dell'energia elettrica e del gas naturale, operatori del teleriscaldamento, istituti di ricerca). Terrà conto delle fonti e delle tecnologie disponibili, dello stato attuale e dello sviluppo potenziale delle reti (elettrica, gas, teleriscaldamento), delle caratteristiche dell'utenza (parco edilizio esistente e nuovi insediamenti), coerentemente con le previsioni e l'attuazione di altre azioni del Piano Aria e Clima (in particolare 3.2.2 e 3.3.2).

Progetti-pilota appositi potranno fornire elementi utili ad aggiornare la strategia nel corso del tempo.

	ENTRO IL 2021	ENTRO IL 2022	ENTRO IL 2030
Messa a punto del piano; definizione delle procedure per l'attuazione del piano			
Avvio di eventuali progetti-pilota			
Adeguamento graduale del piano a seguito di approfondimenti tecnico-scientifici sui vettori di energia termica rinnovabile e in relazione all'esito dei progetti-pilota			
Attuazione del piano			



### Azione 3.4.2 Progetti-pilota per lo sviluppo del Teleriscaldamento di quarta generazione

#### Finalità

In vista dell'obiettivo di decarbonizzazione dell'energia termica, l'azione valuterà il potenziale di sviluppo del teleriscaldamento "di quarta generazione" (TLR4G) sull'intero territorio milanese, analizzando gli aspetti tecnici e legali. Il TLR4G è funzionale alla sostituzione degli impianti a fonti fossili, portando anche a un calo delle emissioni inquinanti e quindi a vantaggi per la salute.

#### Descrizione

Il teleriscaldamento di quarta generazione (TLR4G) opera a basse temperature. È utilizzabile in edifici nuovi o soggetti a riqualificazione profonda con elevate prestazioni energetiche e dotati di idonei terminali di erogazione.

A Milano sono già previsti interventi di rigenerazione urbana che prevedono una rete locale di teleriscaldamento di 4ª generazione. Tra questi, il programma integrato di intervento di Cascina Merezzate e la riqualificazione dello Scalo Greco-Breda. L'azione valuterà la replicabilità delle esperienze già avviate e

stimerà il potenziale di sviluppo della rete di TLR4G sull'intero territorio cittadino, analizzando gli aspetti tecnici e quelli legali.

Per gli aspetti tecnici, mapperà le potenziali fonti di calore (cascami termici, pozzi di rilancio per il contenimento della falda, potenziale produzione da solare termico). Al contempo analizzerà il contesto edilizio e urbanistico, valutando collocazione e dimensione delle utenze potenziali, con particolare attenzione alle grandi aree di rigenerazione urbana.

Uno studio di fattibilità riguarderà la trasformazione delle centrali di quartiere a servizio di edifici di edilizia residenziale pubblica, nell'ambito di interventi complessivi di riqualificazione. Lo studio servirà anche a individuare uno o più casi specifici nei quali avviare progetti-pilota.

Un approfondimento contestuale riguarderà gli aspetti legali connessi alla fattibilità di un piano di sviluppo del teleriscaldamento di 4ª generazione a livello comunale. In particolare, valuterà la possibilità di riconoscere il TLR4G come servizio pubblico.

ENTRO  
IL  
2021

2021-2022

Analisi delle possibili fonti di approvvigionamento

Analisi degli scenari di sviluppo urbanistico della città (nuove edificazioni)

Analisi di fattibilità su edificato esistente, in relazione a importanti progetti di riqualificazione

Incrocio domanda/offerta e definizione di uno scenario di sviluppo potenziale



### Azione 3.4.3 Bonus per la manutenzione degli impianti termici

#### Finalità

L'azione migliorerà l'efficienza energetica degli impianti termici civili, rendendo più regolare la manutenzione ordinaria presso le fasce di popolazione in situazioni di disagio socioeconomico, migliorando allo stesso tempo le condizioni ambientali e di sicurezza.

#### Descrizione

Individuazione di situazioni critiche dovute alla mancata manutenzione degli impianti termici per condizioni sociali di difficoltà; con la realizzazione, in parallelo, di un progetto-pilota che individui un paniere di prestazioni a sostegno delle persone interessate, da modellare anche su un'analoga esperienza della Città Metropolitana di Milano (Progetto "Sans Papiers").

Il progetto potrà prevedere interventi per la manutenzione ordinaria obbligatoria, attività informativa, compilazione di una *check list* che aiuti a rilevare lo stato dell'impianto, e dove necessario interventi di messa in sicurezza come la sostituzione dei tubi dei fumi o del rubinetto d'intercettazione gas, la messa a norma dell'apertura di ventilazione o aerazione, la sostituzione di raccordi e guarnizioni.

Gli esiti del progetto-pilota valutati nel corso di una stagione termica orienteranno l'eventuale estensione agli anni successivi.

	ENTRO IL 2021	ENTRO STAGIONE TERMICA 2022/23	ENTRO IL 2023	ENTRO STAGIONE TERMICA 2023/24
Individuazione delle situazioni critiche				
Definizione di un progetto-pilota				
Redazione degli atti e svolgimento procedura a evidenza pubblica				
Avvio e conclusione delle fasi del progetto-pilota (per una stagione termica)				
Valutazione degli esiti del progetto e decisione in merito alla sua prosecuzione				
Eventuale estensione agli anni successivi				



I consumi elettrici rappresentano il 50% dell'inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub> della città di Milano; il 37% riguarda il solo settore terziario e produttivo. La loro copertura con produzione da fonti rinnovabili è fondamentale per l'impegno di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% entro il 2030. L'Amministrazione comunale promuoverà la diffusione massiccia di impianti fotovoltaici per produrre energia elettrica localmente (con lo sviluppo delle comunità energetiche e l'acquisto di energia rinnovabile con Garanzia di Origine da parte delle grandi utenze private), avviando un' incisiva attività di *stakeholder engagement* rivolta al terziario-produttivo.

Avvierà poi un progetto-pilota per lo sviluppo di un fondo rotativo per l'installazione di impianti fotovoltaici, a sostegno delle fasce deboli della popolazione, in considerazione delle situazioni di povertà energetica.

Azione 3.5.1 Progetto-pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP con impianti fotovoltaici

#### Finalità

L'obiettivo di quest'azione è avviare un progetto-pilota di sviluppo di un Fondo rotativo dedicato al sostegno delle fasce deboli di cittadini e all'installazione di impianti fotovoltaici.

#### Descrizione

L'Amministrazione avvierà un progetto-pilota per la creazione di un Fondo rotativo destinato all'installazione di impianti fotovoltaici a copertura degli usi elettrici condominiali, a favore dei residenti nelle abitazioni di edilizia residenziale pubblica (ERP) comunale.

Nel progetto-pilota, il Fondo funzionerà in questo modo:

- il Fondo fornisce le risorse economiche per realizzare gli impianti;
- il condominio consuma l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (con una minor spesa in bolletta, grazie alla riduzione di energia prelevata dalla rete);
- per rialimentare il Fondo, in fase di definizione del progetto di installazione si valuterà la possibilità di accedere ai meccanismi di incentivazione nazionali, definendo in che modo questi possano alimentare (anche parzialmente) il Fondo stesso.

A seguito dell'esperienza-pilota, l'Amministrazione comunale valuterà se e come estendere il Fondo a condominii privati o a proprietà mista pubblico-privata, sempre indirizzando le risorse verso situazioni di povertà energetica.

	ENTRO IL 2021	ENTRO IL 2022	ENTRO IL 2023
Definizione del progetto dell'edificio o edifici in cui installare l'impianto fotovoltaico			
Studio di fattibilità tecnica ed economica, con valutazione delle forme del sistema di produzione e consumo da adottare			
Espletamento delle attività per l'attuazione del progetto (affidamento delle attività, progettazione, esecuzione dei lavori, collaudo ecc.)			
Redazione delle pratiche GSE (Gestore Servizi Energetici); con sottoscrizione di convenzioni per incentivi, vendita ecc.			
Valutazione degli esiti dell'iniziativa e di eventuali modifiche del progetto			



### Azione 3.5.2 Messa a punto di accordi per lo sviluppo delle comunità energetiche

#### Finalità

Quest'azione promuoverà la fornitura di energia elettrica da fonti rinnovabili, dando priorità alla realizzazione di impianti di produzione locale, attraverso lo sviluppo delle "comunità energetiche rinnovabili", coerentemente con la strategia comunale post-emergenza Covid-19 "Milano 2020. Strategia di adattamento", di aprile 2020 (l'Amministrazione considera la promozione delle comunità energetiche un'importante opportunità per la ripresa economica sostenibile della città).

Per garantire equità, l'azione prevede programmi di sostegno alle fasce fragili di utenza, anche sulla scorta dell'esperienza del progetto-pilota del Fondo rotativo per impianti fotovoltaici di cui all'Azione 3.5.1).

#### Descrizione

Promozione della creazione di comunità energetiche e aggregazioni di utenze nei condomini residenziali, attraverso un'iniziativa di confronto con gli attuali operatori del settore, per giungere a formulare un protocollo d'intesa (o un accordo). Si valuteranno le possibilità che il Comune:

- conceda agli operatori l'uso di aree pubbliche per l'installazione di impianti fotovoltaici
- svolga un ruolo di facilitazione nei confronti di soggetti privati che possiedono edifici con ampie superfici disponibili per installare impianti fotovoltaici a servizio delle comunità energetiche.

L'Amministrazione inviterà poi le utenze private (in particolare quelle grandi utenze che non riescono a soddisfare i propri consumi producendo energia elettrica con impianti fotovoltaici installati sui propri edifici) ad aderire ad associazioni e consorzi mirati a realizzare nuovi impianti per produrre energia solare, eolica o idroelettrica, anche fuori dal territorio comunale, con Garanzia di Origine.

ENTRO IL 2021		2021 - 2030
Avvio delle attività con gli operatori di comunità energetiche		
Pubblicazione di una Manifestazione di interesse che consenta agli operatori di comunità energetiche rinnovabili di aderire al protocollo d'intesa (o accordo)		
Sottoscrizione dei protocolli d'intesa (o accordi)		
Creazione di comunità energetiche rinnovabili e aggregati di utenza condominiali, con l'installazione di impianti fotovoltaici, da parte degli operatori privati		



### Azione 3.5.3 Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo

#### Finalità

L'azione ha l'obiettivo di aumentare l'efficienza degli usi elettrici del settore terziario e produttivo (il terziario di per sé alimenta una voce di consumo e di produzione di CO<sub>2</sub> particolarmente rilevante per il territorio milanese).

A fini di equità e inclusività, la strategia raggiungerà tutte i tipi di soggetto presenti sul territorio, dalle più significative per utenza e capacità gestionale fino a quelle più frazionate (commercio al dettaglio, piccola e media impresa).

L'azione è coerente con la strategia post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano (v. il documento "Milano 2020. Strategia di adattamento" di aprile 2020), in quanto può contribuire alla ripresa economica perseguendo obiettivi legati alla transizione ambientale.

#### Descrizione

L'azione prevede la definizione di una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario-produttivo, attraverso uno *stakeholder engagement* rivolto a specifiche utenze e/o comparti di attività.

Una valutazione preliminare ha stimato per quest'azione un potenziale di riduzione, nel terziario-produttivo, pari al 7% dei consumi elettrici delle utenze non domestiche del 2017.

La valutazione ha stimato il potenziale in alcuni comparti del settore: attività che interessano grandi utenze (supermercati, alberghi, ospedali, istituti religiosi, scuole); piccolo commercio (ristoranti e dettaglio alimentare); uffici.

ENTRO IL 2020	ENTRO IL 2021	ENTRO IL 2022	2022 - 2030
Individuazione dei target di usi finali e/o di categorie di attività che presentano significativi margini di efficientamento energetico; individuazione dei singoli soggetti da coinvolgere			
Definizione e attuazione di un programma di <i>stakeholder engagement</i>			
Definizione della strategia di efficientamento			
Attuazione delle azioni di efficientamento			



## II d) Ambito 4: Milano Più Fresca

Milano è un insediamento urbano accentrato, molto esposto sia al rischio di "effetto isola di calore" sia al rischio idraulico. Entrambi i rischi sono amplificati dal basso indice di permeabilità e dall'alta densità edilizia. A causa dell'effetto isola di calore, Milano registra temperature di 2°C più alte che nelle aree rurali circostanti, con effetti particolarmente negativi in estate a causa della combinazione con le ondate di calore. Il Piano individua misure per l'incremento del verde urbano (nelle sue varie forme: dalla forestazione a tetti e pareti verdi) e delle superfici drenanti, così da rispondere all'aumento delle temperature in estate e diminuire il rischio di allagamento ed esondazione in occasione di eventi meteorici estremi.

Per mitigare l'isola di calore e raffrescare il sistema urbano, il Piano individua strategie e azioni che portino benefici trasversali rispetto a più fattori di vulnerabilità



in quanto, oltre a diminuire gli effetti delle ondate di calore estive, aumentano la disponibilità di servizi ecosistemici e la qualità urbana. Le azioni ridurranno le emissioni di calore, aumenteranno il raffrescamento naturale nel periodo estivo, incrementeranno

la vegetazione, modificheranno l'albedo (potere riflettente) e l'emissività degli elementi urbani ed edilizi, svilupperanno una gestione integrata delle acque meteoriche che riduca fenomeni alluvionali e temperatura dell'aria.

## Obiettivo 4.1 Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici

La variabilità del clima locale è determinante per ben indirizzare le azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, in quanto strettamente connessa a qualità dell'aria, consumi energetici e vivibilità dello spazio pubblico. Per questo, l'aggiornamento periodico e la pubblicazione del profilo climatico locale sono un importante strumento di pianificazione, oltre che di sensibilizzazione dei cittadini.

### Azione 4.1.1 Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale

#### Finalità

L'azione approfondirà la conoscenza del clima locale, per indirizzare più efficientemente le risorse dell'Amministrazione. Il profilo climatico locale sarà la base di riferimento per rilevare l'evoluzione del clima su base locale, monitorando e reindirizzando l'attuazione del Piano Aria e Clima anche alla luce dell'equità e della salute pubblica. Il documento, accessibile anche ai cittadini, sarà uno strumento di informazione scientifica, comunicazione e sensibilizzazione.

#### Descrizione

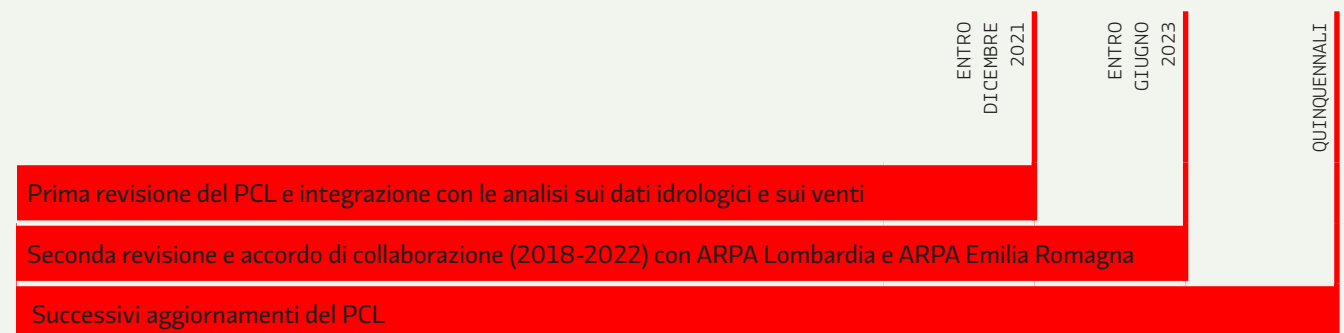
Nel 2018 il Comune ha commissionato all'ARPAE (Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia Romagna), insieme all'ARPA Lombardia, il Profilo Climatico Locale (PCL) per Milano.

Questo, utilizzato come base conoscitiva per la redazione del Piano Aria e Clima, fornisce:

- l'analisi climatica del periodo 1961-2016/17
- una proiezione al 2050 dei dati climatici.

Un aggiornamento periodico del Profilo Climatico comprenderà l'analisi storica delle variabili climatiche locali e la valutazione dei loro scenari di evoluzione.

Tutto questo costituirà uno strumento di pianificazione della mitigazione, adattamento e miglioramento della qualità dell'aria.





## Obiettivo 4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"

La vegetazione svolge un ruolo chiave per contrastare l'isola di calore in città. Trasformare Milano in una città verde e ombreggiata, nello spazio pubblico e privato, è una delle principali misure di adattamento per aumentare vivibilità, salubrità e comfort degli spazi urbani, in linea con la visione strategica di una Milano 2030 "più verde, vivibile e resiliente" esposta nel PGT, Piano di Governo del Territorio.

Sono necessari per questo un aumento significativo e mirato della vegetazione nelle aree più urbanizzate che raffreschi le zone più vulnerabili alle ondate di calore, e misure di forestazione periurbana di alcuni ambiti non edificati (agricoli e/o residuali), rafforzando una cintura verde che possa abbassare la temperatura del sistema urbano nel suo complesso. Entro il 2030, 220.000 alberi saranno messi a dimora sul territorio comunale, contribuendo all'obiettivo di piantumazione di tre milioni nell'intera Città Metropolitana del programma di forestazione urbana ForestaMI.

Considerate l'elevata urbanizzazione di Milano e la presenza diffusa di sottoservizi, per raffrescare il sistema urbano è cruciale il contributo di tetti e pareti verdi, che riducono il fabbisogno energetico degli edifici e l'afflusso di acqua piovana alla rete di drenaggio, migliorando la qualità

dell'aria e la biodiversità locale. Questo consente inoltre di creare nuovi spazi di socialità per gli abitanti. Il 44% circa delle coperture in città è compatibile con la realizzazione di verde pensile, previa verifica di stabilità strutturale degli edifici. Solo il 3% è oggi già realizzato, per 75.606 mq di tetti verdi. Coperture verdi sono quindi potenzialmente realizzabili su un restante 41% delle superfici in città (13.144.413 mq). Ciò va realizzato in via prioritaria presso gli edifici scolastici in zone soggette a "isola di calore" e alta vulnerabilità sociale, che nei periodi più caldi fungeranno da centri di raffrescamento per ospitare le fasce più vulnerabili della popolazione: in particolare bambini e anziani.

Un altro ambito prioritario per la piantumazione di alberi, come fonte di ombreggiamento, sono le aree pubbliche di sosta direttamente esposte al sole (lungo le arterie e snodi stradali o presso i parcheggi pubblici), che contribuiscono in modo considerevole all'effetto isola di calore. Il Piano prevede che nel 2050 tutti i parcheggi a raso in città siano ombreggiati, dimezzando la superficie di



quelli direttamente esposti al sole entro il 2030 con interventi di ombreggiatura totale, riduzione delle superfici destinate a parcheggio o aumento dell'albedo (potere riflettente) delle aree superficiali.

Un aumento del verde urbano impone di convertire aree oggi impermeabilizzate. Per questo è importante ridurre la quantità di suolo dedicato alla sosta, preferendo la formula del parcheggio in strutture verticali per liberare spazi permeabili. Questo migliora il microclima e il drenaggio naturale, favorendo le misure di adattamento.



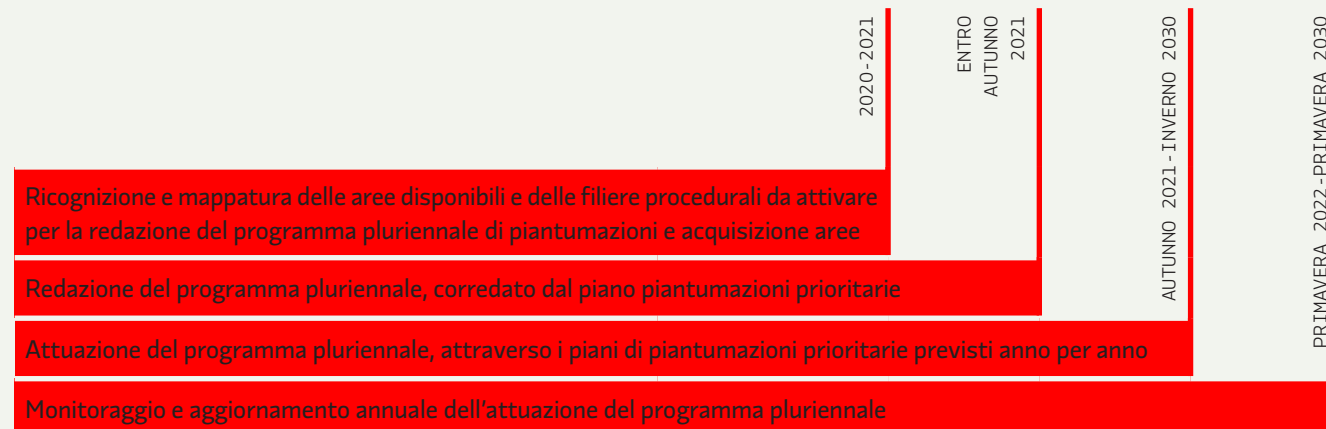
## Azione 4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi

### Finalità

Garantire a tutte le fasce di popolazione maggiore accessibilità e qualità del verde, delle infrastrutture verdi e dei servizi pubblici, nonché il loro utilizzo in condizioni di sicurezza. A fini di equità, il Piano ha analizzato la vulnerabilità sociale del sistema urbano, individuando le zone a maggiore concentrazione delle fasce fragili della popolazione. Alcuni tipi di luogo e servizio sono considerati prioritari per la piantumazione al fine di proteggerle dalle ondate di calore: scuole, ospedali, case di riposo, edifici residenziali pubblici. L'emergenza da Covid-19 ha reso ancor più evidente l'importanza della vegetazione in città per garantire benessere psicofisico e una città a misura d'uomo, in cui gli spazi verdi favoriscono la pratica del distanziamento e gli alberi offrono ombra durante le ondate di calore.

### Descrizione

L'azione prevede la redazione di un Piano pluriennale di piantumazioni, corredato da uno strumento operativo da aggiornare annualmente per pianificare le attuazioni e acquisizioni di aree per il verde pubblico e la forestazione. Le priorità sono raffrescare gli ambiti urbani più vulnerabili alle ondate di calore e incrementare la forestazione di alcuni ambiti periurbani non edificati (agricoli e/o residuali), contribuendo al futuro Parco Metropolitano Milanese, previsto dal Piano di Governo del Territorio. L'azione trova come cornice di riferimento su scala metropolitana il Programma di forestazione urbana ForestaMI, che prevede la messa a dimora di tre milioni di alberi nell'intera Città Metropolitana. Per il Comune, l'obiettivo è mettere a dimora ancora 220.000 alberi equivalenti in dieci anni.







#### Azione 4.2.2 Diffusione di tetti e pareti verdi

##### Finalità

L'azione mira a raffrescare il sistema urbano con la diffusione di tetti e pareti verdi, anche in ambiti in cui non è possibile piantumare per mancanza di spazio o presenza di sottoservizi. La realizzazione capillare di tetti e pareti verdi configura un sistema diffuso di rigenerazione sostenibile che migliora la vivibilità della città, fornisce nuovi spazi di socializzazione e svago, ma crea anche lavoro e reddito per gli operatori della filiera del verde e (indirettamente) delle energie rinnovabili. I tetti sono un'opportunità sia per realizzare nuovo verde, giardini e orti, sia per installare impianti per energie rinnovabili. In particolare, allestire aree verdi multifunzionali sui tetti pubblici o privati aperti al pubblico creerà nuovi spazi di socialità fruibili da tutti.

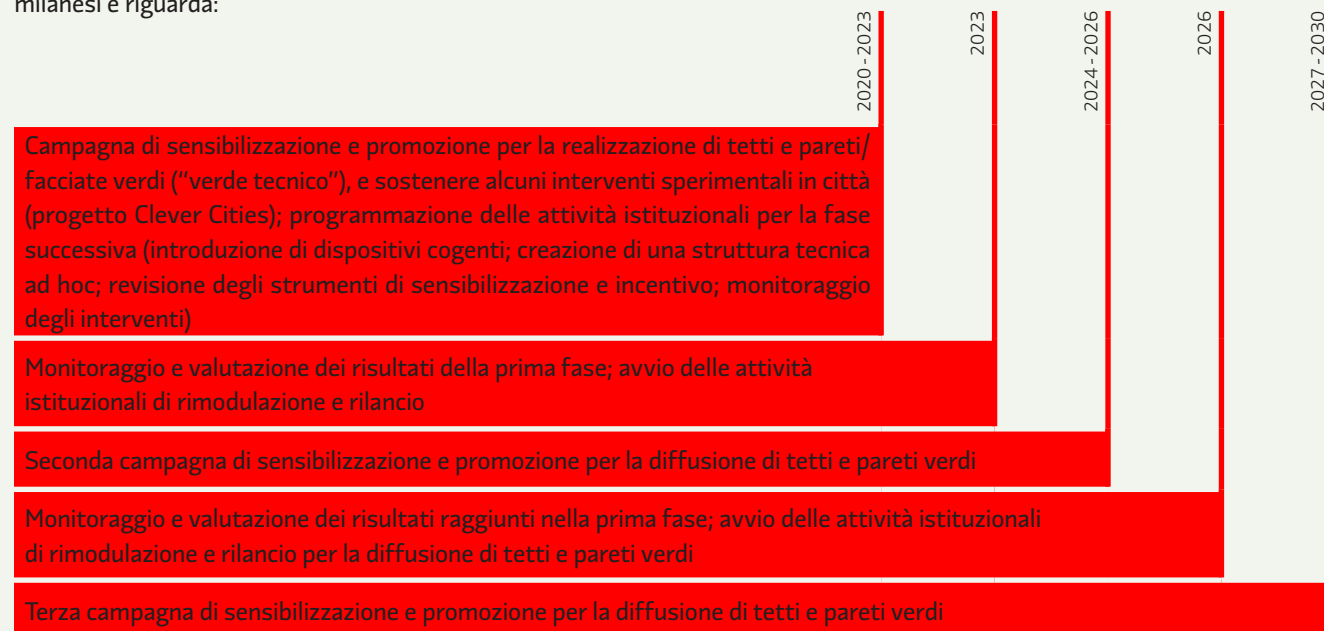
##### Descrizione

L'azione mira a decuplicare in dieci anni i metri quadri di tetti e pareti verdi architettonicamente integrati negli edifici milanesi e riguarda:

- il patrimonio edilizio comunale, con interventi emblematici e sperimentali di riqualificazione che costituiscano "buone prassi" di adattamento e riqualificazione energetica influenzando anche altri operatori pubblici e privati
- gli edifici privati, mediante incentivi comunali per la riqualificazione energetica, accompagnati da una campagna di sensibilizzazione della cittadinanza e formazione degli operatori (amministratori condominiali, progettisti ecc.).

Per il patrimonio edilizio comunale, si procederà mediante la formazione degli uffici tecnici preposti a progettare gli interventi di riqualificazione energetica, così da far rientrare il verde pensile tra le soluzioni adottate nella pratica corrente.

Quanto a comunicazione, sensibilizzazione, formazione degli operatori della filiera e diffusione di buone pratiche, svolge un ruolo importante la promozione attuata dal Comune nel quadro del progetto europeo CLEVER Cities H2020, che comprende iniziative di sensibilizzazione, formazione e confronto rivolte a target mirati (operatori economici, professionisti, condomini, cittadini) per promuovere le coperture verdi e per condividere esperienze.





### Azione 4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale

#### Finalità

L'azione valorizza le potenzialità degli edifici scolastici consentendo loro di diventare "centri di raffrescamento" che ospitano le fasce più vulnerabili della popolazione, in particolare bambini e anziani, nei periodi più caldi.

Sul piano sociale, l'azione contribuirà alla capacità attrattiva degli istituti scolastici più esposti al "white flight" (il fenomeno di esodo progressivo, da un'area o da un servizio pubblico, dell'etnia maggioritaria nel paese): un problema che ha conseguenze negative anche per il sistema scolastico, poiché la percentuale di bambini di origine straniera nelle scuole di alcuni quartieri non rispecchia la composizione etnica del territorio.

L'emergenza Covid-19 ha messo in luce la vulnerabilità della popolazione, bambini compresi, e la necessità di programmi scolastici flessibili e che possano essere svolti anche "a distanza". La crisi è poi stata di stimolo a un rilancio dell'*outdoor education* (istruzione in spazi aperti), coinvolgendo non solo i cortili delle scuole ma anche i parchi. Un maggiore uso di spazi all'aria aperta contribuirà alla salute e benessere dei bambini sul piano sia psicologico, sia fisico.

#### Descrizione

L'azione Milano School Oasis interverrà sulle strutture scolastiche con interventi che incrementino il raffrescamento di edifici e cortili, per ridurre l'effetto isola di calore, trasformando nel contempo gli spazi aperti scolastici in "rifugi climatici" aperti al pubblico dopo l'orario scolastico e in estate.

Utilizza quindi le piene potenzialità degli edifici, con soluzioni commisurate alle caratteristiche di ciascun edificio, allo spazio a disposizione, ai bisogni e problemi emersi nel tempo. Tra gli interventi avranno un ruolo importante le soluzioni basate sulla natura ("NBS" o *nature-based solutions*). Gli interventi interesseranno sia i cortili (piantumazione, depavimentazione), sia l'involucro degli edifici (pannelli solari, efficientamento energetico della struttura, tetti verdi, facciate verdi o ventilate ecc.).

Un'integrazione dei percorsi didattici classici con l'*outdoor education* affiancherà poi questi interventi strutturali.

	ENTRO PRIMAVERA 2021	ENTRO IL 2021	2021 - 2023	2023 - 2030
Individuazione di nove scuole in cui realizzare i progetti-pilota (indicativamente una per Municipio)				
Progettazione di nove scuole-pilota				
Realizzazione dei nove progetti-pilota				
Programmazione e implementazione in maniera diffusa sul territorio comunale, sulla base dei risultati delle scuole-pilota				





#### Azione 4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta al sole

##### Finalità

L'azione mira al raffrescamento del sistema urbano a partire da uno degli ambiti che più contribuisce all'effetto "isola di calore" urbana, i parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare.

##### Descrizione

L'azione prevede interventi di arredo urbano e piantumazione diffusa sul territorio che incrementino l'ombreggiamento dei parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare o situati in ambiti interessati da isole di calore.

L'aumento della copertura verde richiederà la conversione iniziale a spazio verde piantumato dei posti auto inutilizzati o sottoutilizzati, contribuendo indirettamente a diminuire il tasso di motorizzazione e a creare nuovi spazi di socialità in città.

La progressiva riprogettazione integrata dell'ombreggiamento del sistema dei parcheggi è propedeutica alla predisposizione del nuovo Programma Urbano Parcheggi (PUP) e di eventuali futuri strumenti di pianificazione della sosta.

L'azione potrà essere attuata a partire dal 2021, facendo riferimento a quanto previsto e finanziato per gli interventi diffusi di depavimentazione, arredo urbano e forestazione dal Piano Triennale Opere Pubbliche (che si prevede sarà potenziato in futuro con appositi finanziamenti o capitoli di bilancio da individuare).

Nelle aree in cui fossero impossibili interventi di ombreggiatura totale, si potranno attuare la riduzione delle superfici a parcheggio, la loro copertura con pannelli fotovoltaici o l'aumento dell'albedo (potere riflettente) delle superfici.



	ENTRO IL 2021	ENTRO DICEMBRE 2021	2022-2030
Mappatura di tutti i parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare			
Programmazione della piantumazione, con interventi di arredo urbano, dando la precedenza a quelli che interessano ambiti soggetti a "isola di calore"			
Attuazione del programma di piantumazione di tutti i parcheggi pubblici a raso situati in ambiti soggetti a isola di calore e idonei			

#### Azione 4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre il consumo di suolo e l'impatto sul clima

##### Finalità

L'azione ridurrà la quantità di suolo dedicato alla sosta, individuando come soluzione preferibile i parcheggi in strutture verticali. Non ha il fine esclusivo di migliorare il microclima e il drenaggio naturale, che generano comunque esternalità positive per i *city users*, ma mira anche a recuperare spazi da utilizzare per misure legate alla "Visione Zero Rischio" del PUMS, Piano Urbano Mobilità Sostenibile (volte ad abbattere il numero e gli effetti degli incidenti stradali). Le misure comprendono p.es. percorsi ciclo-pedonali alberati sicuri, particolarmente importanti sia per il benessere dei cittadini, sia per adattare la città all'emergenza Covid-19.

##### Descrizione

L'azione comporterà la progettazione e riqualificazione delle infrastrutture per il parcheggio e i servizi connessi, mediante strutture in verticale che riducano l'uso di suolo permeabile e l'esposizione delle auto parcheggiate al sole e a possibili eventi alluvionali; una migliore integrazione con i sistemi fotovoltaici; stazioni di ricarica di veicoli elettrici; sistemi di parcheggio intelligente (*smart parking*); e possibili sistemi di "verde verticale".

L'azione crea sinergie con la creazione di parcheggi pubblici presso le nuove stazioni della "Circle Line" ferroviaria urbana prevista dal Piano di Governo del Territorio (PGT), potenziando la funzione di interscambio dei nodi infrastrutturali principali, individuati come ambiti di rigenerazione e disciplinati dalle Norme di attuazione del Piano delle Regole del PGT.

	ENTRO IL 2021	ENTRO IL 2022	ENTRO IL 2023	ENTRO IL 2026
Ricognizione dello stato di fatto				
Pianificazione degli interventi				
Progetto di riqualificazione delle strutture di interscambio esistenti				
Realizzazione dei progetti				

## Obiettivo 4.3 Milano "Città Spugna"

Il consumo di suolo a Milano è molto elevato: il 70% circa del territorio, diminuendo la capacità del suolo di assorbire la pioggia e aumentando il rischio di inondazioni e allagamenti. Quest'azione mira al rinverdimento capillare della città convertendo le aree grigie impermeabili in zone verdi e realizzando sistemi di stoccaggio e infiltrazione dell'acqua, tramite soluzioni basate sulla natura ("NBS", *nature-based solutions*), in modo capillare.

### Azione 4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città

#### Finalità

Rinverdimento capillare della città tramite la conversione delle aree grigie impermeabili in zone verdi, adattando spazi inospitali a funzioni ecologiche e sociali fruibili da chiunque viva o frequenti le aree di intervento. Questo contribuirà a mitigare le temperature e a ridurre i deflussi da pioggia, aumentando la sicurezza idraulica e ambientale, con benefici per la vivibilità degli spazi e la salute delle persone.

#### Descrizione

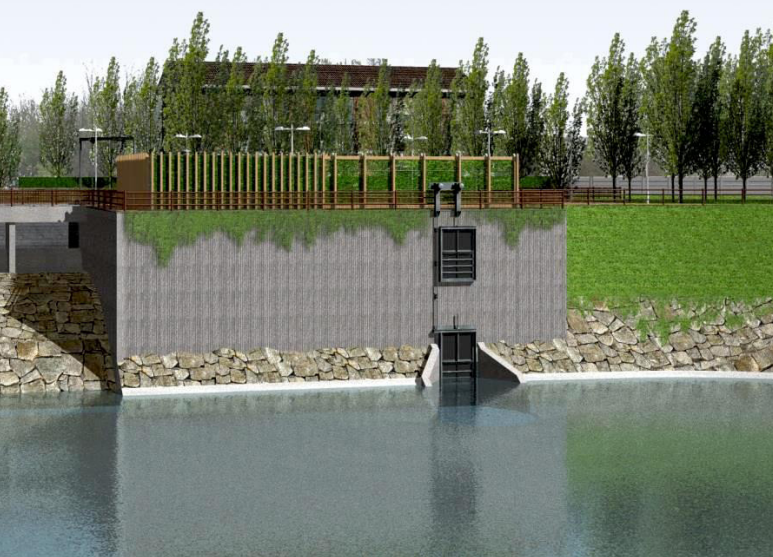
L'azione comporta interventi di depavimentazione delle aree grigie pubbliche residuali e l'incentivazione di interventi analoghi nelle proprietà private. L'obiettivo è un calo drastico delle aree grigie impermeabili residuali, convertendole in aree verdi permeabili, fino a dimezzarne la superficie al 2030.

ENTRO  
MARZO  
2021

2021-2030

Redazione di un programma pluriennale di depavimentazioni prioritarie per il drenaggio urbano

Attuazione del programma



## Azione 4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria

### Finalità

Oltre a migliorare la capacità del territorio di reagire agli eventi di pioggia intensa, l'azione genererà una serie di benefici, specialmente in ambiti densamente abitati, in cui le zone naturali permeabili sono scarse e gli allagamenti possono provocare danni ingenti. L'azione sarà quindi uno strumento di rigenerazione urbana e miglioramento della qualità dello spazio pubblico. Contribuirà poi a mitigare le temperature e a ridurre i deflussi da pioggia, aumentando la sicurezza idraulica e ambientale, con benefici per la vivibilità degli spazi e la salute delle persone.

### Descrizione

L'azione individuerà un portfolio di aree prioritarie in cui realizzare sistemi di drenaggio urbano sostenibile (*sustainable drainage systems* o SuDS), con riferimento agli "Ambiti prioritari"

per la riduzione del rischio idraulico secondo il Piano dei Servizi del PGT, Piano di Governo del Territorio, per il 2030 (art. 10.5c della Normativa del Piano dei Servizi). Saranno qui realizzate, su suolo pubblico, delle NBS ("*nature-based solutions*", soluzioni basate sulla natura), che incrementino l'infiltrazione delle acque in occasione di eventi meteorici eccezionali, come indicato dal Documento Semplificato del Rischio Idraulico.

I sistemi di drenaggio urbano sostenibile svolgono una serie di funzioni ecologiche di base: riproducono il ciclo naturale delle acque, convogliano i deflussi verso la falda invece che nella fognatura (migliorando così la qualità delle acque), aumentano la biodiversità urbana, raffrescano la città. È facile integrare i SuDS, molto versatili, in diversi tipi d'intervento di riqualificazione urbana; ciò consente di realizzarli in modo diffuso sul territorio, potenziandone i benefici ecologici funzionali all'adattamento ai cambiamenti climatici.

	ENTRO GIUGNO 2021	ENTRO IL 2021	2022-2026	2024-2026	2027-2030	2026-2030
Mappatura di dettaglio dei due ambiti individuati dal Piano dei Servizi del PGT come "prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico"; individuazione di un portfolio di aree prioritarie per la realizzazione di SuDS (sistemi di drenaggio urbano sostenibile)						
Analisi dei flussi a livello urbano, per definire gli obiettivi quantitativi della misura e impostarne il monitoraggio						
Realizzazione dei SuDS individuati nel portfolio di fase 1 relativo agli "ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico" (art. 10.5c della Normativa PS del PGT 2030)						
Individuazione di un secondo portfolio di SuDS relativi all'intero territorio comunale						
Monitoraggio dell'impatto dei SuDS						
Realizzazione dei SuDS individuati come prioritari nel secondo portfolio						



Coinvolgere un'intera città nel raggiungimento di ambiziosi obiettivi di riduzione dell'impronta carbonica e di neutralità climatica significa in primo luogo far partecipi di questa sfida tutti gli attori cittadini, a partire dagli abitanti e dagli utilizzatori della città. In assenza di comportamenti virtuosi in termini ambientali e positivi rispetto alla neutralità climatica, attivati dai milanesi e dalle loro rappresentanze, non si potranno effettuare le scelte radicali necessarie a perseguire gli obiettivi del Piano Aria e Clima. L'Ambito 5 articola misure di informazione sul cambiamento climatico, sensibilizzazione e creazione di consapevolezza, incoraggiamento di stili di vita più corretti e positivi per l'ambiente.

Sono protagonisti di queste azioni i cittadini stessi, che contribuiranno mediante processi di co-creazione a strutturare sia le attività concrete del Piano Aria e Clima,



sia i suoi processi gestionali. Le organizzazioni della società civile, dalle associazioni alle imprese, e gli attori cittadini (università e ricerca, corpi intermedi, mondo della cultura) hanno un ruolo rilevante anche

nello scambio di buone pratiche internazionali, nella spinta all'innovazione tecnologica e sociale e nell'accelerazione di processi legati agli obiettivi ambientali.

L'obiettivo 5.1 mira a strutturare attività che offrano ai cittadini milanesi e alle loro organizzazioni una consapevolezza sempre maggiore del loro impatto sul clima, ma anche delle azioni positive per la mitigazione e l'adattamento, che essi possono mettere in pratica grazie a stili di vita più sostenibili.

Queste azioni coinvolgono l'intera cittadinanza senza distinzione di status, genere o età. Rendono i cittadini protagonisti della lotta al cambiamento climatico e capaci di pianificare e attuare azioni virtuose in termini di aria e clima per sé stessi, la società e le generazioni future, con un percorso di *empowerment* (crescita dell'autodeterminazione e della capacità di incidere sul proprio contesto).

## Azione 5.1.1 Piano di sensibilizzazione

### Finalità

L'azione aumenterà la consapevolezza della popolazione riguardo alla necessità di contrastare il cambiamento climatico e di raggiungere gli obiettivi del Piano Aria e Clima, favorendo allo stesso tempo il suo *empowerment* rispetto alle azioni positive da mettere in campo. Le azioni di consapevolezza in tema di emergenza climatica e l'attivazione di misure di mitigazione e adattamento poggeranno su campagne informative. Le campagne avranno un'impostazione inclusiva, coinvolgendo tutte le fasce della popolazione milanese e valorizzandone le diversità.

### Descrizione

Il Piano di Informazione e Sensibilizzazione dei Cittadini in merito al Piano Aria e Clima dettaglierà le azioni informative rivolte ai cittadini: obiettivi delle azioni da realizzare, linee-guida e indicatori di inclusività, tempistiche di riferimento ecc. Le azioni informative (manifesti, volantini, espressioni artistiche, spot ecc.) ne costituiranno i contenuti. Saranno generalisti o tagliati su target specifici: potranno essere rivolte a singole fasce di popolazione (bambini, giovani, anziani, scuole, *city users* ecc.) o zone della città (quartieri, percorsi di rigenerazione, riqualificazioni ecc.). Potranno infine avvalersi di sinergie con altri eventi cittadini ludici, sportivi o culturali.

	2020	2021 - 2023
Redazione del Piano di Sensibilizzazione		
Attivazione campagne di sensibilizzazione annuali		
Attività di monitoraggio e valutazione		

## Azione 5.1.2 Campagne di cambiamento comportamentale dei cittadini

### Finalità

L'azione promuoverà un cambiamento nelle abitudini dei cittadini e *city users* milanesi per favorire stili di vita più sostenibili, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi del Piano Aria e Clima. Le campagne promuovono un vero spostamento comportamentale da un *cluster* di comportamenti mappati a un altro, rendendo così misurabile il cambiamento. I dati saranno resi disponibili per il policy-making e per strutturare ulteriori interventi. I nuovi comportamenti sostenibili messi in campo dai cittadini potranno essere premiati tramite un sistema di incentivi.

### Descrizione

Il cambiamento delle abitudini dei milanesi e dei *city users* sarà stimolato da campagne di cambiamento comportamentale (*behavioural change*) che, partendo dalla semplice informazione, favoriranno l'adozione di nuovi comportamenti, più virtuosi. Finalizzate a creare *cluster* di comportamenti sostenibili, si appoggeranno anche ad app per smartphone o pc, già esistenti (p.es. BikeMi, SharingMi) o create appositamente. Faciliteranno lo spostamento da un *cluster* di comportamento a un altro anche gli "Ambasciatori per il clima", cittadini che si impegnano a essere informati sul clima e a promuovere le iniziative relative presso la cittadinanza, raccogliendo al tempo stesso le istanze informali provenienti dai cittadini. Iniziative ispirate alla *gamification* riconosceranno e valorizzeranno inoltre i comportamenti più virtuosi dei cittadini. I comportamenti monitorati saranno tracciati, analizzati e utilizzati in forma aggregata (quindi anonima) come dati utili per la progettazione di nuove politiche e misure basate sui comportamenti dei milanesi (*data-driven policy-making*). I comportamenti sostenibili dei cittadini potranno essere premiati tramite un sistema di incentivi.

ENTRO  
IL  
2021

2021 - 2023

Strutturazione di una squadra di lavoro dedicata, trasversale alle Direzioni del Comune di Milano

Raccordo costante con Sostenibilissima e sistema premiante

Rassegna delle app digitali esistenti e sostegno ad app specifiche mediante campagne dedicate

Monitoraggio





### Azione 5.1.3 Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali

#### Finalità

Per ridurre l'impronta ecologica e quella carbonica, l'azione favorirà la sperimentazione urbana, in particolare nelle periferie e nei quartieri a rischio di degrado o in quelle che richiedono un diverso uso degli spazi pubblici. Le sperimentazioni sono uno strumento correlato alla partecipazione civica, con particolare attenzione al coinvolgimento delle fasce svantaggiate della popolazione, tramite iniziative volte anche ad attenuare i divari sociali e a creare una comunità più inclusiva e coesa.

#### Descrizione

L'azione faciliterà interventi urbani su scale diverse, dal singolo edificio al quartiere a intere zone della città, e riguarderanno ambiti diversi, dalla riqualificazione energetica degli edifici, alla forestazione, alla rigenerazione urbana, all'urbanistica tattica. Potranno riguardare anche spazi pubblici come luoghi all'aperto, scuole, comunità. Esempi già esistenti sono Enerpop, Merezzate+, Condominium 2.0.

Oltre a facilitare interventi partecipati in ambito urbano, l'azione, che muove dall'esperienza Progettare Insieme la Città, misurerà il loro impatto in funzione degli obiettivi del Piano. L'azione richiede quindi una guida su come e quando attivare queste sperimentazioni, mappare e attivare nuove sperimentazioni di progetti e interventi dedicati, individuare indicatori comuni per valutare la riduzione dell'impronta carbonica connessa a ciascuna sperimentazione, attuare una revisione periodica degli indicatori e dei risultati per misurare quanto le sperimentazioni contribuiscano a raggiungere gli obiettivi.

ENTRO  
IL  
2021

2021 - 2023

Costituzione della squadra di lavoro

Mappature delle aree

Monitoraggio



#### Azione 5.1.4 Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini

##### Finalità

L'obiettivo di creare un Organismo permanente per la partecipazione civica dei milanesi alle attività del Piano Aria e Clima muove dalla visione di aria e clima come beni collettivi, per favorire il coinvolgimento attivo della cittadinanza nella co-progettazione delle azioni sul clima. L'organismo permanente porterà la voce dei cittadini all'interno del Piano mediante meccanismi di consultazione continuativa. Co-progettare, monitorare e partecipare alle azioni del Piano significa non solo dare vita ad azioni di democrazia partecipativa, ma anche attivare processi virtuosi, di *empowerment* collettivo e conoscenza condivisa.

##### Descrizione

L'Organismo permanente di partecipazione civica dei milanesi da strutturare è correlato alle attività del Piano e alla sua governance. Dotato di un apposito fondo per il clima gestito da cittadini e Comune, sulla base dell'esperienza del Bilancio Partecipativo, sarà operativo a partire dal 2021. La cittadinanza potrebbe essere coinvolta attraverso un meccanismo di rotazione, mediante un campione rappresentativo, secondo l'articolazione dei nove Municipi.

L'Organismo avrà ruolo consultivo e durata almeno fino al 2030 o almeno fino al raggiungimento del 50% degli obiettivi necessari per giungere alla *zero carbon footprint*. L'Organismo permanente potrà gestire, in accordo con il Comune, una porzione di questo bilancio, destinandolo ad azioni per il clima (Bilancio Partecipativo per il Clima). Potrà utilizzare altre forme di finanziamento eventualmente predisposte dal Comune (crowdfunding civico, clausole sul clima). Utilizzerà la piattaforma comunale Milano Partecipa come strumento per rendere conto sul web del suo processo di coinvolgimento della cittadinanza e per attivare strumenti partecipativi *web-based* atti a facilitare la partecipazione anche a distanza.

	ENTRO IL 2020	2021	2021 - 2023
Redazione della prima bozza di fattibilità			
Definizione del campione rappresentativo			
Piano operativo e programmazione ordinaria annuale			
Avvio dell'Organismo permanente su base comunale			
Gestione dell'Organismo, con le attività ordinarie previste			
Monitoraggio delle attività			



## Azione 5.1.5 Attività di formazione sui temi del Piano Aria e Clima

### Finalità

L'azione promuoverà l'apprendimento sui temi del Piano Aria e Clima per colmare le eccessive asimmetrie di conoscenza, facilitando l'acquisizione di nuove competenze tra la cittadinanza, nelle imprese e nelle istituzioni. L'approccio, anche *bottom-up*, delle attività di formazione, realizzerà contenuti in linea con le necessità e aspirazioni delle diverse categorie di destinatari: bambini, adulti, studenti, residenti delle periferie, destinatari di dispositivi di incentivazione, portatori di interessi specifici.

### Descrizione

L'azione formerà cittadini, studenti, imprese e istituzioni attraverso un'Accademia sui temi del Piano Aria e Clima: dai cambiamenti climatici agli incentivi per le diverse categorie di soggetti, dai nuovi regolamenti comunali ad approfondimenti tecnici. La formazione avverrà con incontri di persona, workshop, attività a distanza o in forma ibrida. Le attività avranno accesso libero o contingentato e, in certi casi, rilasceranno certificazioni e attestati di partecipazione. La formazione sarà sia generica (volta a un pubblico ampio), sia dedicata a target specifici (p.es. residenti di un particolare condominio, famiglie, imprenditori). La durata varierà con le esigenze: da una giornata di approfondimento tematico a un corso strutturato in diversi appuntamenti. La formazione sarà erogata, con la supervisione del Comune, da soggetti locali che di volta in volta saranno individuati come idonei.

ENTRO  
IL  
2021

2021 - 2023

Bozza descrittiva dell'Accademia e attività previste

Ricerca risorse, soggetti finanziatori, sponsorizzazioni e collaborazioni

Monitoraggio

## Azione 5.1.6 Attività di raccolta, condivisione e riuso di dati inerenti al Piano Aria e Clima

### Finalità

L'azione favorirà la partecipazione attiva di tutti i cittadini milanesi, delle istituzioni pubbliche, del terzo settore, della comunità scientifica e delle imprese alla produzione, raccolta, uso e riuso di dati per l'implementazione del Piano Aria e Clima, in chiave di *open government*, coerentemente con la strategia sugli *open data* del Comune e nella consapevolezza che un buon uso dei dati guiderà in modo efficace il perseguimento degli obiettivi di transizione ambientale. Gli *open data* possono contribuire a favorire lo sviluppo socioeconomico, scientifico e culturale del territorio e a instaurare un fertile ecosistema di relazioni che a loro volta siano di stimolo per il territorio a una crescita più complessiva. Apertura, diffusione e uso dei dati aumentano inoltre la fiducia pubblica, stabilendo relazioni pubblico/privato/cittadini basate sulla trasparenza, la partecipazione e la collaborazione.

### Descrizione

L'azione favorirà, faciliterà e promuoverà la produzione, la raccolta, l'uso e il riuso dei dati sui temi attinenti il Piano (qualità dell'aria, inquinamento atmosferico, temperature, isole di calore, polveri, sprechi alimentari, tempi di lavoro, mobilità, parcheggi ecc.), nel rispetto del quadro normativo in materia di dati e delle linee-guida promosse dal Comune in

merito agli *open data*. Questo avverrà in sinergia con eventuali *data set* già messi a disposizione dal Comune, favorendo altresì la nuova produzione di dati, la raccolta, l'uso e il riuso da parte dei milanesi e della comunità scientifica locale. I dati in oggetto sono strumenti atti a tradurre in pratica l'impegno del Comune per l'*open government* e a favorire la *governance* territoriale e il dialogo sociale, oltre a promuovere lo sviluppo territoriale della *citizen science* e della ricerca sui temi del Piano. I dati sono prodotti dal Comune e da altre fonti istituzionali, ma anche dai cittadini, dal terzo settore, dalla ricerca e dalle imprese. Sono previsti tre ambiti di intervento:

1. Sistematizzazione e gestione dell'ecosistema di dati prodotti o resi disponibili sui temi del Piano; creazione e aggiornamento cadenzato di un piano di gestione dei dati per i *data set* correlati al Piano Aria e Clima
2. Attività pubbliche finalizzate a produrre e utilizzare dati utili correlati al Piano: eventi, hackathon/hackdays, barcamp, diffusione dei dataset, ecc.; compresa la realizzazione di un *transition tracker* che segnali il raggiungimento progressivo degli obiettivi
3. Sostegno a chi produce o pubblica dati utili correlati al Piano: facilitazione della creazione di reti territoriali, facilitazione dell'accesso ai monitoraggi partecipati locali e internazionali, duplicazione delle buone prassi, trasferibilità e scalabilità degli interventi ecc.

	2021	2021 - 2023
Creazione di un gruppo di lavoro interno al Comune; raccordo con il portale Open Data		
Mappatura delle reti territoriali esistenti		
Messa a punto del piano di gestione dei dati e successivo aggiornamento		
Coordinamento e attivazione delle reti		
Monitoraggio delle attività		

L'azione riconosce l'importanza della crescita e dello sviluppo economico per il nostro territorio e il ruolo cruciale delle aziende in una transizione ambientale efficace e giusta per tutti, sia mediante la ricerca e l'uso dei suoi risultati, sia con la realizzazione di prodotti e servizi di largo consumo ecosostenibili e a impronta carbonica nulla che contribuiranno agli obiettivi del Piano. Ciò esige l'attivazione di processi di informazione delle imprese sui processi connessi alla qualità dell'aria e al cambiamento climatico, nonché alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti. Per questo l'azione richiede anche di attivare prassi di responsabilità sociale delle aziende.

## Azione 5.2.1 Informazione e comunicazione alle imprese

### Finalità

L'azione promuoverà la comunicazione alle imprese, con la diffusione delle informazioni inerenti il Piano Aria e Clima, garantendo trasparenza e imparzialità nell'accesso alle informazioni per tutte le imprese. L'obiettivo è aumentare fra imprenditori, professionisti e operatori delle imprese la consapevolezza dell'estrema importanza degli obiettivi del Piano così che, oltre a rispettare i requisiti di legge, gli imprenditori stessi mettano in atto ulteriori misure interne volontarie, con azioni di "pledge" (impegni, appelli, dichiarazioni di intenti, carte dei servizi ecc.).

### Descrizione

L'azione realizzerà iniziative di comunicazione e informazione rivolte a imprese e professionisti sui temi del Piano Aria e Clima, anche relativamente a eventuali incentivi e benefit offerti dal Comune o da altri attori. Potrà comprendere percorsi di impegno delle aziende verso il clima, con clausole di responsabilità sociale o azioni di *pledge* (impegno pubblico formale) sul clima. Coinvolgerà le imprese ma anche i corpi intermedi, i professionisti, le associazioni di categoria, le rappresentanze dei datori di lavoro. Si appoggerà ai canali istituzionali del Comune e a strumenti e mezzi comunicativi ulteriori e nuovi, digitali (p.es. i MOOCs, Massive Open Online Courses, corsi online aperti su larga scala) o cartacei.

Comprenderà attività di: identificazione dei messaggi-chiave da diffondere; Piano di comunicazione con indicazioni per *pledge* da promuovere presso le aziende; singole campagne informative; monitoraggio costante e valutazione dei risultati. L'azione prevede infine anche l'attuazione del progetto SpaRe per la realizzazione di linee-guida che facilitino buone prassi di adattamento al cambiamento climatico nelle piccole imprese.

ENTRO  
IL  
2021

2021-2023

Ricerca e attivazione di nuove risorse, soggetti finanziatori, sponsorizzazioni, collaborazioni

Implementazione delle attività del progetto SpaRe – Spazio Resiliente e coordinamento dei contenuti progettuali con l'implementazione della misura

Monitoraggio delle attività



Gli obiettivi del Piano Aria e Clima saranno raggiunti prima e più facilmente, aumentando gli effetti positivi della transizione ambientale per le persone e le imprese, se sapremo cogliere i frutti dell'innovazione tecnologica e sociale già sviluppata altrove nel mondo, individuando una sua efficace traduzione pratica nel contesto cittadino che generi un'utile ricaduta sul nostro territorio.

L'innovazione, in tutte le sue accezioni, è al centro di tutte le attività del Piano; più in particolare, sarà oggetto di un'azione specifica.

### Azione 5.3.1 Think tank

#### Finalità

L'azione favorirà la ricaduta nel territorio milanese dell'innovazione generata a livello internazionale, accelerando il raggiungimento degli obiettivi del Piano Aria e Clima. Porterà a creare un *think tank* che produca analisi, informazioni e indicazioni di sviluppo per il Piano; assicuri a Milano un ruolo di guida riguardo all'esigenza di coniugare lo sviluppo economico con il raggiungimento degli obiettivi ambientali; offra risposte orientate dalla conoscenza scientifica che favoriscano la piena prosperità del territorio milanese e migliori condizioni di vita per tutti i cittadini.

#### Descrizione

L'azione realizzerà un *think tank* per il Piano Aria e Clima, capace di sviluppare i temi del Piano per la promozione della cultura dell'innovazione *science-driven* da un lato e della crescita e della produttività del territorio dall'altro, perché contenuti e attori del Piano Aria e Clima possano rispondere più velocemente ai suoi obiettivi.

In un'ottica di *open innovation* (innovazione aperta), il *think tank* sarà configurato come rete formalizzata di attori, ricercatori, pubbliche amministrazioni, imprese e cittadini che condividono contenuti in uno spazio web dedicato. La rete, anche grazie all'apporto del Gruppo Tecnico di lavoro e del Comitato Tecnico-scientifico del Piano Aria e Clima, garantirà al Piano stesso uno sguardo internazionale, di lunga durata e orientato all'efficienza, accelerando i processi come opportuno e introducendo buone prassi già sperimentate a livello internazionale. Un evento annuale dedicato, il Think Tank Meeting, fungerà da occasione di raccordo internazionale, presentando le innovazioni più interessanti e i *case study* più rilevanti per il Piano.

	ENTRO IL 2021	2021	2021-2023
Redazione di un piano di fattibilità del <i>think tank</i>			
Progettazione esecutiva della prima fase			
Monitoraggio delle attività			

### III. SCENARIO DI PIANO

Lo Scenario di Piano riporta gli effetti delle azioni sulla qualità dell'aria e la mitigazione, in termini di riduzione di CO<sub>2</sub>. Le misure a oggi individuate consentono di rispettare le sfide di piano di medio termine (2025 e 2030).

Nel 2030 saranno definite nuove azioni, sulla base del nuovo scenario socioeconomico e delle opportunità tecnologiche, in funzione degli obiettivi per il 2050.

Alcune delle azioni già individuate potranno inoltre essere integrate o sostituite in fase di monitoraggio, sulla base di nuove opportunità politiche, economiche e tecniche.



### III a) Effetti sulla qualità dell'aria

Lo Scenario di Piano, a fianco degli elementi dello Scenario Business As Usual e dello Scenario di Riferimento, contempla le azioni esposte nel capitolo precedente.

Per la qualità dell'aria, i principali ambiti di intervento sono:

- incremento della riqualificazione profonda degli edifici esistenti
- avvio di una riprogettazione della mobilità che riduca in modo significativo entro il 2030 le percorrenze urbane delle auto private e favorisca la diffusione graduale di veicoli elettrici per la mobilità residua
- realizzazione entro il 2030 di una "Zero Emission Zone"
- sostituzione progressiva degli impianti termici domestici alimentati a combustibile ad alto impatto ambientale (gasolio e biomassa)
- regolamentazione progressiva delle attività commerciali che usano biomasse combustibili
- regolamentazione dei mezzi da lavoro e dei cantieri
- estensione delle limitazioni e divieti di alcuni tipi di combustione all'aperto per casi oggi non regolamentati (o regolamentati in modo completo)
- riduzione delle polveri emesse in atmosfera dal traffico stradale per attrito meccanico o risospensione.

Altre misure del Piano Aria e Clima hanno particolare importanza per l'aspetto specifico dell'inquinamento atmosferico di prossimità. Pur potendo, cumulativamente, contribuire in maniera non trascurabile al miglioramento della qualità dell'aria locale, in via prudenziale non sono al momento incluse nelle

valutazioni di efficacia. Se ne potrà quantificare l'impatto in sede di monitoraggio del Piano, una volta definiti i dettagli di attuazione.

Rispetto agli scenari precedenti, l'andamento atteso delle emissioni atmosferiche prodotte sul territorio comunale di Milano (escludendo le tangenziali, che non appartengono alla rete urbana) mostra una maggiore riduzione delle emissioni, sia degli ossidi di azoto (-60% circa al 2030) sia di particolato atmosferico (-40% circa al 2030).

L'esito delle proiezioni al 2025 dei livelli massimi di concentrazione a Milano indica quindi che:

- le concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> potrebbero rientrare nel valore-limite normativo anche prima del 2025 (fig. 58)
- le concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub>, che oggi rispettano solo il valore-limite UE, subiranno un'ulteriore diminuzione fino a rientrare nel valore-guida OMS a partire dal 2040 (fig. 59)
- quanto al numero di superamenti del valore-limite giornaliero per il PM<sub>10</sub>, le azioni di piano incrementano la probabilità di rispetto al 2025 del valore-limite UE, consolidando quanto già previsto dal Piano Regionale Interventi sulla Qualità dell'Aria. Sul lungo periodo, l'attuazione dello Scenario di Piano consente di raggiungere entro il 2050 i valori delle Linee-guida OMS

→ le concentrazioni medie annue di PM<sub>2,5</sub> si avvicineranno al 2050 al Valore-guida OMS, ma per il suo pieno rispetto dovranno essere definite nuove strategie atte a ridurre ulteriormente il particolato fine (fig. 60)

→ Per quanto concerne la contrazione media annua del PM<sub>2,5</sub>, gli effetti saranno valutati in fase di monitoraggio a seguito della messa a punto di una strategia specifica per il rispetto di questo parametro, da definire entro il 2021.



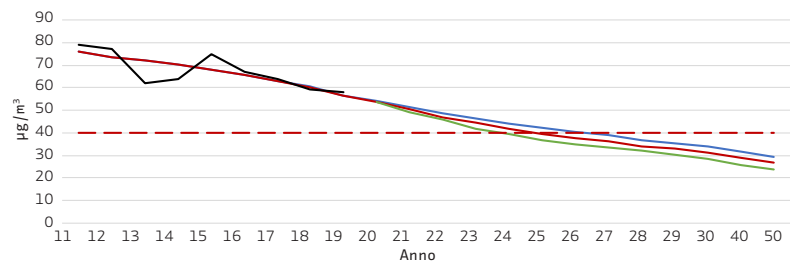


Fig. 58: Proiezioni dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> sul territorio comunale (tutti gli scenari)

Scenario Business As Usual  
Scenario di Riferimento  
Scenario di Piano  
Valori misurati  
Valore-limite e valore-guida OMS

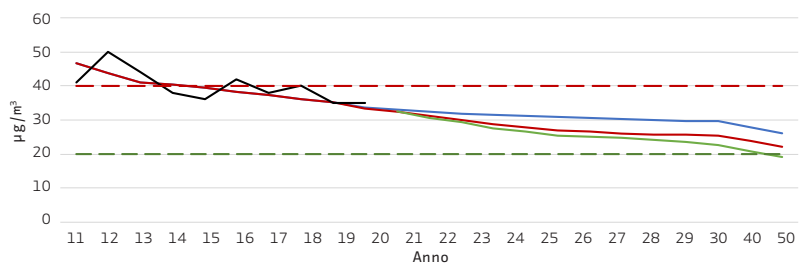


Fig. 59: Proiezioni dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di PM10 sul territorio comunale (tutti gli scenari)

Scenario Business As Usual  
Scenario di Riferimento  
Scenario di Piano  
Valori misurati  
Valore-limite UE  
Valore-guida OMS

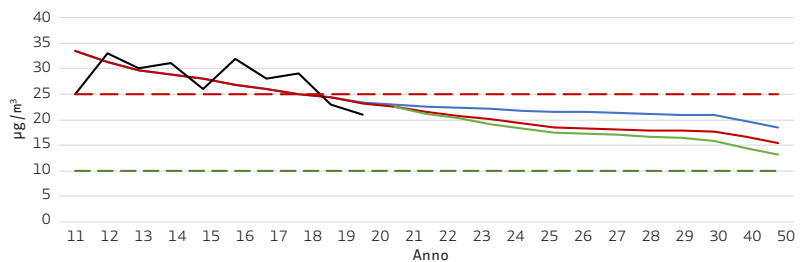


Fig. 60: Proiezioni dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di PM2,5 sul territorio comunale (tutti gli scenari)

Scenario Business As Usual  
Scenario di Riferimento  
Scenario di Piano  
Valori misurati  
Valore-limite UE  
Valore-guida OMS

Parametro di riferimento		Valore-limite UE		Linee-guida OMS		
		limite	Scenario di Riferimento 2025	limite	Scenario di Riferimento	
					2025	2050
PM10	Concentrazione media annua	40 µg/m³	■	20 µg/m³	■	■
	Superamenti annui della concentrazione media giornaliera (50 µg/m³)	35	■	3	■	■
PM2,5	Concentrazione media annua	25 µg/m³	■	10 µg/m³	■	■
	Indicatore di esposizione della popolazione	20 µg/m³	■			
NO <sub>2</sub>	Concentrazione media annua	40 µg/m³	■	40 µg/m³	■	■
	Superamenti annui della concentrazione media oraria (200 µg/m³)	18	■	0	■	■

Fig. 61: Confronto sintetico della situazione milanese negli Scenari di Riferimento 2025 e 2050 con i valori-limite UE e le Linee-guida OMS



### III b) Effetti sulle emissioni di CO<sub>2</sub>

#### Scenario di Piano 2030

Lo Scenario di Piano al 2030 deriva dall'effetto delle azioni del Piano, che si aggiunge agli effetti previsti nello Scenario Business As Usual 2030 e nello Scenario di Riferimento 2030.

Per la mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, le azioni del Piano che hanno un effetto positivo per ciascuno dei settori considerati negli scenari sono:

- nel settore civile, le azioni di efficientamento del patrimonio edilizio (pubblico o privato) e l'adozione di sistemi di produzione di energia termica senza combustibili fossili, con la pianificazione di un percorso di decarbonizzazione degli usi termici della città e l'attivazione di strumenti di sostegno adeguati (Ambito 3: Milano a Energia Positiva, e Ambito 1: Milano Sana e Inclusiva)
- nel settore terziario e produttivo, le azioni di efficientamento degli usi elettrici del terziario e produzione di energia da fonti rinnovabili, favorendo l'installazione di impianti di produzione locali grazie alla diffusione delle comunità energetiche rinnovabili (Ambito 3: Milano a Energia Positiva)
- nei trasporti, le azioni di riprogettazione della mobilità per ridurre in modo significativo entro il 2030 le percorrenze urbane delle auto private, favorendo al contempo la diffusione graduale di veicoli elettrici per la mobilità residua e di soluzioni di mobilità sostenibile (Ambito 2: Milano Connessa e Accessibile).

Un grafico (fig. 62) illustra l'effetto cumulato dello Scenario di Riferimento 2030 con le azioni di piano (tenendo conto degli effetti dell'azione locale). La riduzione complessiva di CO<sub>2</sub> dello Scenario di Piano 2030 è 3.436 kt/anno (2.236 kt/anno ottenuti dallo Scenario di Riferimento 2030 e 1.200 dalle azioni di piano), pari al -46% circa rispetto al 2005. Lo

Scenario 2030 rispetta dunque l'obiettivo dell'Amministrazione Comunale di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% o più entro il 2030.

Un secondo grafico (fig. 63) confronta l'inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub> per il 2005, 2013, 2015, 2017 con l'inventario dello Scenario Business As Usual al 2030, il valore-target al 2030, lo Scenario di Riferimento 2030 e l'inventario dello Scenario di Piano 2030.

Anche qui, gli inventari tengono conto degli effetti dell'azione locale.

Un'analisi per settore, che confronta le emissioni del 2005 con lo Scenario di Piano 2030, mostra che le maggiori riduzioni riguardano il settore trasporti (-70%); segue il civile (-42%), infine il terziario e produttivo (-39%).

Un'analisi per vettore energetico che confronta il 2005 con lo Scenario di Piano 2030 mostra:

- emissioni di gasolio per riscaldamento eliminate
- emissioni di gasolio e benzina per trasporti ridotte in modo molto consistente (-70% circa)
- emissioni per usi elettrici ridotte in modo significativo (-36%); la quota da fonte rinnovabile corrisponde al 28% dei consumi elettrici complessivi previsti nello scenario
- emissioni di gas naturale a uso riscaldamento

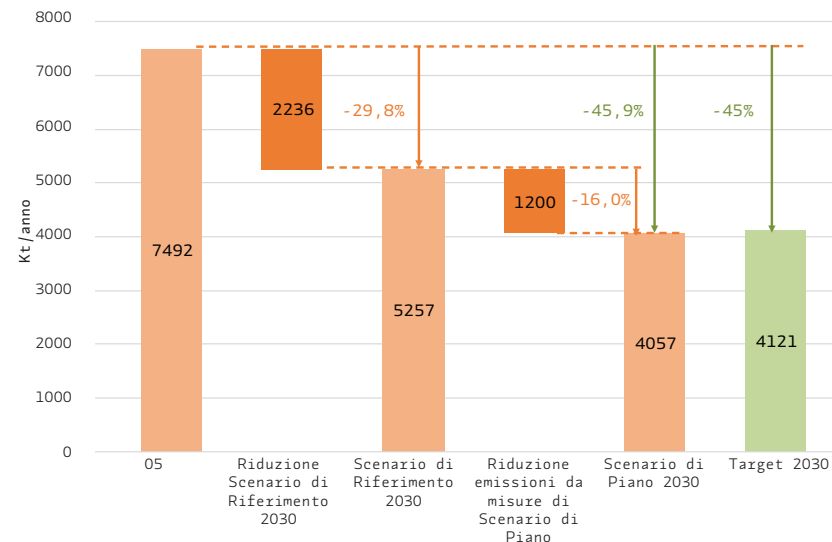


Fig. 62: Emissioni totali di CO<sub>2</sub>; effetto cumulato dello Scenario di Riferimento 2030 con le azioni di piano (azione locale)

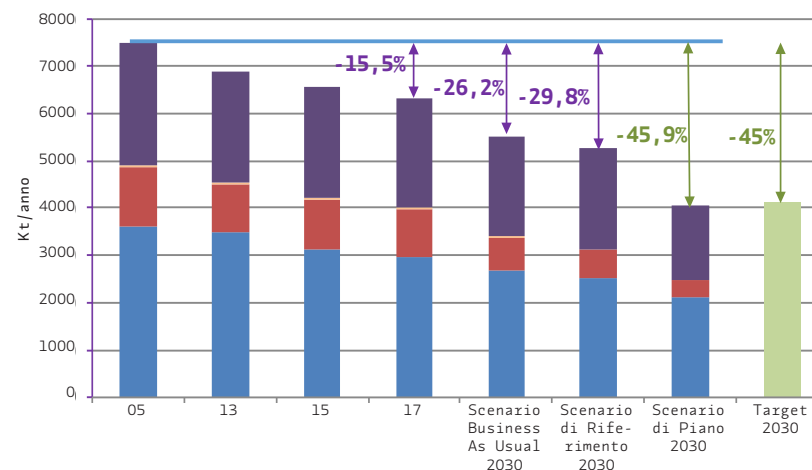


Fig. 63: Emissioni totali di CO<sub>2</sub> (azione locale); confronto sintetico di inventari

Legenda:

- Settore terziario e produttivo (Usi elettrici e di processo)
- Trasporti
- Settore civile (riscaldamento edifici e usi energetici domestici)
- Illuminazione pubblica

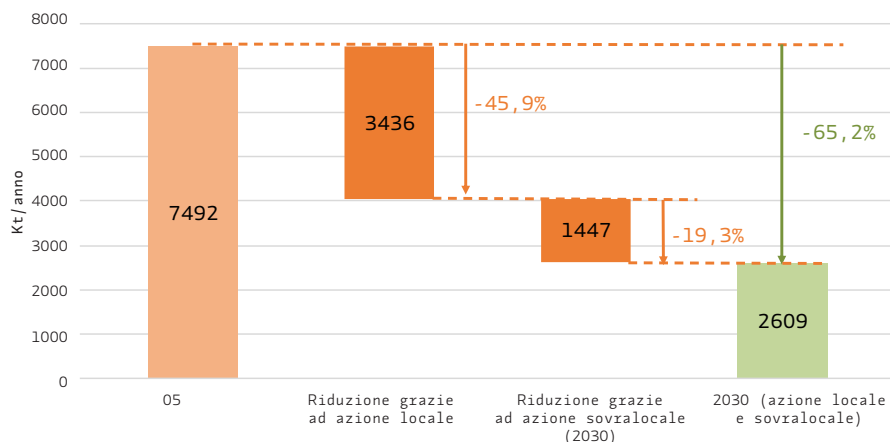


Fig. 64: Emissioni totali di CO<sub>2</sub>: effetto cumulato dello Scenario di Riferimento 2030 con le azioni di piano (azione locale e sovralocale)

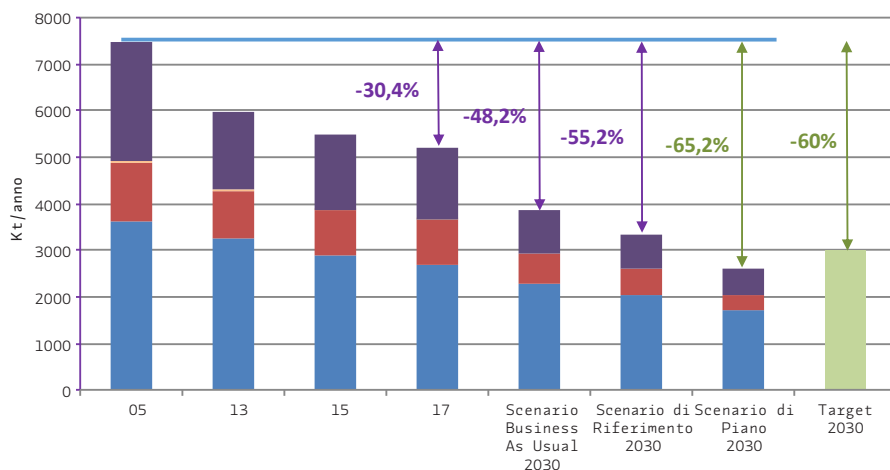
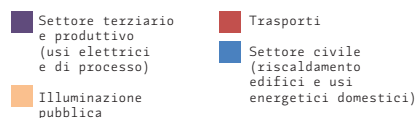


Fig. 65: Emissioni totali di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale); confronto sintetico di inventari



ridotte in modo significativo (-31%), mentre aumentano in misura molto significativa (quintuplicano) quelle per il teleriscaldamento.

Osserviamo, in un terzo grafico (fig. 64), l'evoluzione delle emissioni nello Scenario di Piano 2030 tenendo conto anche del quadro sovralocale. L'analisi qui assume lo stesso fattore di emissione dell'elettricità, e la stessa copertura di gasolio e di benzina con biocarburanti (rispettivamente 9% e 10%), dello Scenario di Riferimento\*. La riduzione addizionale dovuta all'azione sovralocale, 1.450 kton circa di CO<sub>2</sub>, consente un calo complessivo del 65%. Ciò risponde alla raccomandazione del C40 di obiettivi ambiziosi di decarbonizzazione già entro il 2030.

Un quarto grafico (fig. 65) confronta le emissioni con il valore-target per il 2030 del Piano Aria e Clima (-60% rispetto al 2005, considerando l'effetto di azioni locali e sovralocali) e con gli scenari Business As Usual e di Riferimento.

\* Fattore di emissione elettrico: 0,1597 tCO<sub>2</sub>/MWh, rispetto al valore 0,468 tCO<sub>2</sub>/MWh del 2005

### Scenario di Piano 2050

Lo Scenario di Piano al 2030 consente di formulare un'ipotesi di linee d'azione di lungo periodo, con un quadro preliminare delle emissioni al 2050, in funzione dell'obiettivo di decarbonizzazione al 2050.

Le linee d'azione sono:

- incremento del tasso annuale di riqualificazione profonda degli edifici (3% o più) e contestuale conversione degli impianti termici a gas con pompe di calore elettriche
- adozione di vettori energetici rinnovabili negli impianti che alimentano il teleriscaldamento cittadino
- distribuzione nella rete gas di un *blend* gas-idrogeno e parziale sostituzione del gas di origine fossile con gas da fonti rinnovabili ("power-to-gas")
- incremento della copertura di energia elettrica da impianti di generazione a fonti rinnovabili
- rafforzamento delle misure per la mobilità sostenibile e incremento della conversione a vettore elettrico dei veicoli privati.

Le linee d'azione sono state elaborate solo al fine di costruire uno scenario preliminare di decarbonizzazione al 2050; lo scenario non ha oggi alcun significato cogente. L'effettivo scenario di decarbonizzazione deriverà dal lavoro di pianificazione identificato nelle azioni stesse del Piano Aria e Clima e potrà essere meglio definito solo nei prossimi anni.

Il grafico in figura 66 confronta tra gli inventari delle emissioni 2005, 2017, 2030 e 2050, includendo anche lo Scenario di Piano 2050 (per semplificare la lettura, il grafico non rappresenta gli inventari al 2013 e al 2015). Gli inventari tengono conto del solo contributo dell'azione locale. Un'esposizione dei consumi energetici negli scenari Business As Usual, di Riferimento e di Piano si trova nell'Appendice 1 della Relazione Tecnica Mitigazione

Nello Scenario di Piano 2050, il settore civile e terziario riducono le emissioni rispetto al 2005 (-70%); i trasporti vedono un leggero incremento (per l'aumento del numero di veicoli derivante dall'aumento di popolazione).

Le emissioni da gas naturale per riscaldamento si riducono fino a -80% al 2050 (perlopiù per contenimento dei fabbisogni termici degli edifici, grazie alla riqualificazione edilizia). Sebbene i consumi elettrici al 2050 aumentino (per la diffusione delle pompe di calore elettriche e la mobilità elettrica), la maggiore produzione elettrica da fonti rinnovabili consente di ridurre ulteriormente le emissioni di CO<sub>2</sub> in confronto a quanto riscontrato nello Scenario di Piano 2030 (da -36% nel 2030 a 62% al 2050, rispetto al valore di emissioni al 2005).

Il grafico in figura 67 illustra l'evoluzione delle emissioni nello Scenario di Piano (2030-2050) tenendo conto del quadro sovralocale. Assume lo stesso fattore di emissione dell'elettricità, e la stessa copertura di gasolio e di benzina con biocarburanti (rispettivamente 9% e 10%), dello Scenario di Piano 2030 (fattore di emissione 0,1597 tCO<sub>2</sub>/MWh, rispetto al valore 0,468 tCO<sub>2</sub>/MWh del 2005).

Il grafico confronta le emissioni col valore-target più ambizioso di riduzione C40 per il 2030 (-60% rispetto al 2050)

e con il valore-target di decarbonizzazione per il 2050 (-100%).

Lo Scenario di Piano rispetta l'obiettivo al 2030. Al 2050, la riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto al 2005 non consentirebbe, sulla base delle ipotesi correnti di linee d'azione di lungo periodo, di raggiungere il -100% di riduzione.

Non è oggi possibile prevedere i risultati al 2050 delle politiche di transizione energetica a livello nazionale ed europeo e dell'evoluzione tecnologica (p. es. elettrificazione, uso dell'idrogeno). Perché la città di Milano possa rispettare l'obiettivo di città *carbon neutral*, entro il 2030 si dovranno rivedere le linee di azione del Piano Aria e Clima alla luce delle nuove normative settoriali, dell'innovazione tecnologica e del mercato. Per le emissioni residue di CO<sub>2</sub> si valuterà inoltre l'opportunità di ricorrere ad altre forme di mitigazione, tra cui meccanismi di *carbon offsetting* (con il finanziamento di riduzioni al di fuori del perimetro comunale).

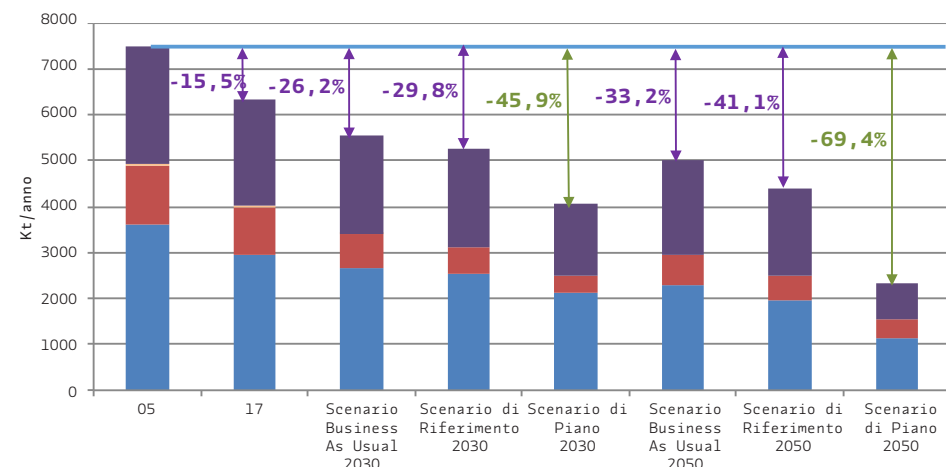


Fig. 66: Emissioni totali di CO<sub>2</sub> (azione locale); confronto sintetico di inventari, con l'inclusione dello Scenario di Piano 2050

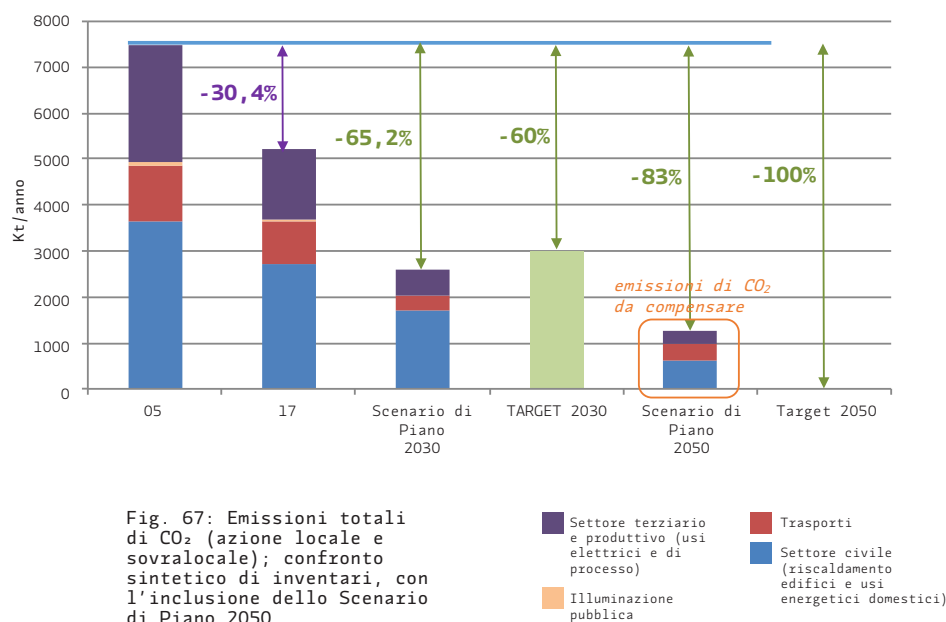


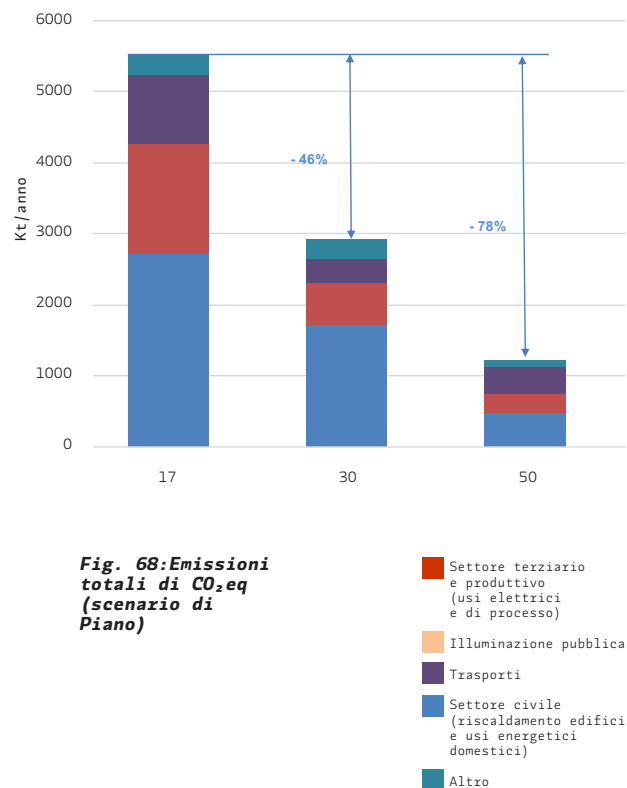
Fig. 67: Emissioni totali di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale); confronto sintetico di inventari, con l'inclusione dello Scenario di Piano 2050

### III c) Effetti sulle emissioni di CO<sub>2</sub>eq

In considerazione dell'approccio della rete C40 e dell'obiettivo di diventare città *carbon neutral* entro il 2050, l'Appendice 5 della Relazione tecnica mitigazione riporta la stima degli effetti delle azioni di piano in termini di CO<sub>2</sub>eq (impatto di un altro gas-serra misurato per equivalenza con l'impatto della CO<sub>2</sub>). L'obiettivo è adottare un approccio uniforme nei futuri aggiornamenti del Piano, rielaborando tutti gli scenari in termini di CO<sub>2</sub>eq.

La figura 68 riporta la riduzione delle emissioni attese nel 2030 e 2050, grazie alle azioni del Piano, espressa come CO<sub>2</sub>eq per somma dei gas-serra CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O (protossido di azoto), CH<sub>4</sub> (metano).

La riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq è calcolata rispetto al 2017, secondo le quantificazioni riportate al cap. I, paragrafo a.3.1. Questa valutazione ha adottato criteri specifici, meglio dettagliati nell'allegato tecnico Mitigazione, che hanno consentito di stimare l'andamento complessivo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nello Scenario di Piano al 2030 e 2050, includendo anche l'effetto delle azioni locali e sovralocali.



**Fig. 68: Emissioni totali di CO<sub>2</sub>eq (scenario di Piano)**

### III d) Focus sulle azioni di riduzione dell'impronta carbonica

Per quantificare la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e l'efficacia delle azioni, il Piano Aria e Clima attuale considera le emissioni correlate agli usi energetici del territorio comunale; ovvero correlate ad attività la cui sorgente di emissioni è situata entro il territorio comunale, oppure a consumi, interni a questo territorio, di vettori energetici generati al di fuori di esso: prevalentemente elettricità, nel caso di Milano. (Per approfondimenti relativi all'approccio metodologico, v. il capitolo dedicato all'interno dell'appendice di Relazione tecnica mitigazione).

Vi è però un ulteriore impatto indiretto, quanto alle emissioni climateranti, correlato alle attività che si svolgono sul territorio comunale, ed è quello derivante dal consumo di beni prodotti all'esterno. Per valutarlo occorre effettuare un'analisi del ciclo di vita (LCA) di beni e prodotti: produzione, trasporto, utilizzo, smaltimento.

A oggi non abbiamo effettuato una valutazione complessiva delle emissioni indirette correlate alle attività del territorio comunale, concentrando piuttosto l'attenzione su alcuni ambiti particolarmente interessanti per la possibilità di attuare a breve termine azioni di mitigazione (alcune azioni sono già in corso e l'Amministrazione intende estenderne la portata).

In particolare, l'analisi ha identificato questi ambiti:

- acquisti della Pubblica Amministrazione
- filiera agroalimentare
- ristorazione e accoglienza alberghiera
- organizzazione di eventi
- gestione dei rifiuti
- progetti specifici che rientrano nell'ambito dell'economia circolare.



# Economia circolare

Acquisti della P.A.

Organizzazione eventi

Gestione rifiuti

Ristorazione e accoglienza alberghiera

Filiera agroalimentare

Sintetizziamo di seguito, per ciascun ambito, le iniziative previste dal Piano. Alcuni esempi di azioni già in corso sono riportati nell'Allegato 4 della Relazione tecnica mitigazione.

## Economia circolare

L'Amministrazione Comunale ha già avviato molti progetti per ridurre l'impatto ambientale delle attività che avvengono sul proprio territorio, ispirati al principio dell'economia circolare.

Il Piano Aria e Clima potrà estendere le iniziative già in corso negli ambiti della filiera agroalimentare, della moda e design, del servizio idrico integrato, della gestione dei rifiuti nonché sviluppare progetti in nuovi ambiti: le costruzioni e la logistica. Si potrà ridurre al minimo l'impatto degli imballaggi utilizzati nella ristorazione a domicilio e l'e-commerce, favorendo l'uso di prodotti riutilizzabili (v. Azione 1.7.1 "Dotare l'Amministrazione di un piano per l'economia circolare").

## Acquisti della Pubblica Amministrazione

Il Piano prevede di estendere i criteri ambientali oggi applicati ad alcune categorie merceologiche a tutti gli acquisti del Comune e delle partecipate. Si adotteranno dove possibile i Criteri Ambientali Minimi\* (CAM) di legge, estendendoli criteri ai settori oggi non coperti dalla normativa, con ogni necessario adattamento e riformulazione (v. Azione 1.7.4 "Programma per l'applicazione di criteri 'green' a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate").

## Organizzazione di eventi

Il Piano prevede di estendere a tutti gli eventi organizzati a Milano dei criteri oggi adottati in via sperimentale per le iniziative della "Estate Sforzesca" e del programma estivo della Fabbrica del Vapore\*\* (v. Azione 1.7.5 "Introduzione di criteri 'green' per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano").

## Filiera agroalimentare

Il Piano Aria e Clima si propone di potenziare alcuni filoni di attività già avviati con la Food Policy. La Food Policy introdotta

\* I Criteri Ambientali Minimi sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. In Italia, l'attuazione dei CAM è normata dall'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, dall'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.Lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.Lgs. 56/2017)

\*\* Delibera 1248 del 26/7/19 "Linee-guida per l'indicazione in via sperimentale di criteri di sostenibilità da rispettare nell'organizzazione di eventi in spazi comunali o patrocinati dal Comune di Milano"

dal Comune di Milano in concomitanza con Expo 2015 formula le politiche per l'alimentazione della città. Ha portato a realizzare numerose iniziative rivolte sia ai produttori (settore agricolo e zootecnico, ristorazione scolastica), sia ai cittadini (educazione alimentare, riduzione degli sprechi). Si vedano per questo le azioni 1.7.3 per la "Riduzione della produzione di rifiuti, dello spreco alimentare e del minor consumo delle materie prime" e 1.5.2 "Promozione di tecniche agricole e zootecniche sostenibili per la qualità dell'aria e del clima".

## Ristorazione e accoglienza alberghiera

Per il settore della ristorazione e dell'accoglienza alberghiera il Piano propone di adottare in via sperimentale un sistema di etichettatura sviluppato a partire dalla "multietichetta eLabel!". La multietichetta eLabel!, ideata da Kyoto Club, è uno standard che qualifica l'eccellenza ambientale di un prodotto o servizio. Una collaborazione con AMSA ha permesso di creare un'etichetta specifica per i servizi di ristorazione, dedicata in particolare alla prevenzione e gestione dei rifiuti (v. Azione 1.7.6 "Progetto-pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore HoReCa di Milano").

## Gestione dei rifiuti

Il tema dei rifiuti è trasversale a diversi ambiti: ogni iniziativa settoriale che incide sull'approvvigionamento e smaltimento di beni comporta un impatto sulla gestione dei rifiuti (p.es. esempio Food Policy, eventi green ecc.).

Il Piano affronta questo tema con l'Azione 1.7.2 "Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e dello spreco alimentare e per il minor consumo delle materie prime".

### III e) Effetti delle azioni di adattamento

Le azioni di adattamento hanno come orizzonte temporale il 2030 e mirano al raffrescamento urbano, al contenimento del fenomeno isola di calore e alla gestione sostenibile del drenaggio urbano, per una città che, al 2050, si adatti ai mutamenti climatici e offra agli abitanti una migliore qualità di vita.

Secondo quanto descritto nelle Linee-guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Milano, è possibile contenere le temperature e l'aumento dell'infiltrazione dell'acqua piovana attraverso l'azione sinergica di misure riconducibili alle seguenti filiere di intervento:

- *Rinverdiamo la città*: piantumazione diffusa in città, secondo le priorità che saranno individuate dal piano di piantumazione urbano nell'ambito del più vasto programma di forestazione metropolitana ForestaMI
- *Rinverdiamo gli edifici*: interventi di verde pensile e verticale su edifici pubblici e privati, a partire dalle aree in cui la forestazione urbana non è praticabile, in sinergia con gli interventi per la riduzione dei consumi energetici del patrimonio edilizio
- *Le scuole come oasi di quartiere*: riqualificazione integrata di ottantotto edifici scolastici, da trasformare in luoghi freschi di aggregazione a servizio del quartiere
- *Un posto all'ombra*: piantumazione all'interno dei parcheggi a raso già esistenti e realizzazione di nuovi parcheggi ombreggiati, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
- *Parcheggiamo in verticale*: potenziamento e riqualificazione dei parcheggi in strutture verticali per liberare suolo e contribuire al raffrescamento urbano, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
- *Il verde sotto l'asfalto*: aumento della superficie drenante in città, secondo un programma pluriennale di depavimen-

tazioni delle aree pubbliche residuali e di incentivazione della depavimentazione in ambiti privati

- *Milano "città spugna"*: interventi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS) per ridurre il rischio idraulico nelle aree più esposte alle esondazioni del Seveso e Lambro.

Altre azioni di adattamento inerenti alla gestione dei tempi in città e all'economia circolare, riconducibili all'Ambito 1, mirano a una riduzione degli impatti ambientali, ma non incidono sul contenimento delle temperature urbane, mentre il loro impatto sulla gestione dell'infiltrazione dell'acqua piovana è indiretto e non quantificabile.

L'azione 4.1.1 "Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale" consentirà di misurare e monitorare l'effettivo contenimento dell'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050, una sfida di piano di lungo periodo.

Per ciò che riguarda la valutazione di quanto le singole azioni di adattamento proposte contribuiranno a questo obiettivo, sono necessari ulteriori approfondimenti: nell'attuale contesto scientifico e accademico, i metodi di valutazione e monitoraggio sono ancora in fase di sviluppo. Quest'aspetto sarà oggetto di integrazione in fase di monitoraggio del Piano, sulla base degli esiti di progetti specifici dedicati a questi temi, alcuni dei quali sono già stati avviati (p.es. "ClimaMI - Climatologia per le attività professionali e l'adattamento ai cambiamenti climatici urbani nel Milanese" e "Verso paesaggi dell'abitare e del lavorare a prova di clima", entrambi finanziati dalla Fondazione Cariplo).

L'allegato tecnico Linee-guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano offre un'esposizione più ampia dei risultati attesi e degli effetti della componente di adattamento del Piano Aria e Clima.



### III f) Effetti sulla salute dei cittadini

Gli effetti della qualità dell'aria sulla salute sono alla base del processo di definizione di valori-limite di concentrazione degli inquinanti previsti dalle norme nazionali ed europee. Le Linee-guida per la protezione della salute umana dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stabiliscono le soglie al di sotto delle quali gli esperti ritengono che sia indispensabile ricondurre le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera per ridurre il rischio per la salute. Una revisione tecnico-scientifica delle Linee-guida condotta alla luce delle più recenti evidenze scientifiche dovrebbe terminare nel corso del biennio 2020/21.

Le azioni del Piano Aria e Clima per il rispetto dei valori-limite indicati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepiti dal D.Lgs. 155/2010) e per un avvicinamento alle soglie OMS assicurano di per sé un impatto positivo sulla salute.

Nel cap. IV (paragrafo a.1) è esposto l'impatto atteso dalle azioni di piano in termini di costi esterni legati alla salute dei milanesi.

### III h) Effetti sull'inclusività e l'equità

Il Piano Aria e Clima della città di Milano nasce in parallelo al dibattito e alle indicazioni di policy, promosse in Europa e nel mondo, denominate Verso una Giusta Transizione ("Towards a Just Transition") e imperniata sull'idea di una transizione ambientale equa, capace di coniugare le istanze ambientali con quelle dello sviluppo socioeconomico e di attivare nuove opportunità di benessere per tutti i cittadini. Anche a Milano, gli effetti dei cambiamenti climatici non sono equamente distribuiti. Le azioni del Piano devono essere effettivamente inclusive per tutta la popolazione, distribuendo in modo equo sia gli effetti positivi della lotta al cambiamento climatico, sia quelli negativi correlati al surriscaldamento in corso.

Gli elementi considerati nel definire il Piano sono tre: l'equità sociale, intesa come giusta distribuzione di externalità positive e negative legate al cambiamento climatico; il contrasto all'inquinamento atmosferico e ai cambiamenti climatici; l'opportunità economica, cioè il sostegno a politiche di sviluppo che generino nuovi e migliori posti di lavoro.

La progettazione del Piano ha considerato la popolazione milanese secondo diverse variabili: età, genere, condizioni di salute, status socioeconomico, background religioso ed etnico. Questo approccio *diversity-oriented* ha permesso di valorizzare l'eterogeneità della popolazione milanese, indirizzando gli interventi prioritari verso situazioni di bisogno ma garantendo nel contempo che tutti i cittadini, sul lungo periodo, godano degli esiti positivi delle azioni di riduzione dell'inquinamento, mitigazione e adattamento.

Una peculiarità di Milano è la presenza di zone ad alta concentrazione di traffico, zone periferiche che richiedono maggiori interventi strutturali, e aree che risentono particolarmente dell'impatto climatico, p.es. col fenomeno "isola di calore". Nel definire le azioni di piano abbiamo considerato anche queste variabili geografiche, certi che Milano potrà realizzare una

transizione davvero "giusta" solo se saprà coinvolgere tutta la cittadinanza e proporre soluzioni per l'intero spazio urbano.

Una transizione giusta deve essere voluta e promossa da tutti gli abitanti. I milanesi dovranno essere attori protagonisti, motori dello sviluppo del territorio e partecipanti attivi al dialogo sociale. Per questo il Piano promuoverà politiche territoriali partecipate dalle diverse componenti sociali: industria, imprese, scuole, università, ricerca, associazioni, Pubblica Amministrazione.

I tre approcci sopra descritti (*diversity-oriented*, a dimensione urbana e a partecipazione dei cittadini) sono coerenti con quanto previsto dalla rete di città C40, di cui Milano fa parte, che indica le seguenti caratteristiche per un Piano Clima efficace e giusto:

- inclusività del processo: coinvolgimento su larga scala delle comunità e degli stakeholder
- inclusività delle politiche: accessibilità e inclusione nella progettazione e realizzazione degli interventi
- inclusività degli impatti: benefici dell'azione distribuiti in più equamente e ampiamente possibile fra la popolazione.

Questi tre aspetti, integrati dallo sviluppo economico del territorio, si riflettono nella struttura stessa del Piano e nei contenuti delle misure adottate. La descrizione delle azioni riportata nelle schede (Appendice n. 2) tiene conto dell'inclusività ed equità di ogni singola misura. Molti interventi prevedono sperimentazioni dedicate su quartieri e assi viari specifici della città. Tutte le azioni dell'Ambito 5, infine, riguardano la consapevolezza e il ruolo attivo dei cittadini per rendere la cittadinanza stessa e gli stakeholder protagonisti del progresso sui temi climatici e la qualità dell'aria a Milano.

La tabella "Inclusione ed equità nelle azioni di piano" (Appendice n. 3) riporta una lettura di dettaglio delle azioni in relazione agli aspetti di equità e inclusione.



## IV. BUDGET E FINANZIAMENTI

Le peculiarità del Piano Aria e Clima, per la durata e trasversalità dei temi affrontati, non consentono di effettuare una stima precisa delle risorse umane e finanziarie necessarie ad attuare il Piano, né di identificare da subito le fonti di finanziamento in modo integrato per l'intero Piano.

È in gioco un nuovo modello di città a basse emissioni e più sostenibile, la transizione verso il quale impone un orizzonte temporale esteso. Un quadro d'azione a così lungo termine non permette di determinare in dettaglio gli investimenti annuali necessari da qui al 2030. Il Piano è per sua natura dinamico, il che ne garantisce l'efficacia

di fronte al variare delle circostanze ambientali o dei processi tecnologici, politici e socioeconomici; integrerà nel tempo i contributi derivanti dai meccanismi partecipativi caratteristici di una città trasparente e inclusiva.

Inoltre, data la natura trasversale del Piano, molte delle misure vanno integrate in altri strumenti di pianificazione e programmazione comunali, che ne stabiliranno costi e finanziamenti.

Le azioni del Piano perseguono la gestione delle priorità comunali in base a criteri di qualità dell'aria e risposta al cambiamento climatico, con un nuovo approccio agli strumenti e ai budget



di investimento esistenti, valutando anche modi di finanziamento del bilancio comunale alternativi, sia pubblici sia privati.



## IV a) Analisi costi/benefici

L'approccio integrato del Piano Aria e Clima mette insieme misure che portano risparmi economici diretti (riconducibili alla misura in sé e addizionali rispetto agli scenari delle emissioni Business As Usual e di Riferimento) con altre misure che portano risparmi economici indiretti (derivanti da ricadute positive dell'efficacia della misura rispetto a diverse componenti ambientali e sociali, quindi attraverso l'effetto sui cosiddetti "costi esterni").

Alcune azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici comportano per la comunità costi che vanno confrontati con quelli dei danni dell'inquinamento e del cambiamento climatico. È noto che i costi esterni (o "esternalità") degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico sono molto alti. Diversi studi autorevoli affermano che la sfida di contenere l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto dei 2° centigradi rispetto ai livelli pre-industriali (come impone l'Accordo di Parigi) è l'opzione economicamente più conveniente che abbiamo di fronte.

### IV a.1) Costi esterni dovuti all'inquinamento atmosferico a Milano

Per valutare l'impatto atteso dei costi esterni degli effetti dei diversi scenari sulla salute dei milanesi (effetti valutati nei paragrafi precedenti in termini di emissioni e concentrazioni, abbiamo utilizzato lo strumento tecnico di Health Impact Assessment (HIA; valutazione dell'impatto sulla salute) denominato PAQ 2018, recentemente messo a disposizione dalla Partnership for Air Quality dell'Urban Agenda for the EU (di cui il Comune di Milano è partner), dopo una fase sperimentale a cui anche

Milano ha partecipato. L'Università di Utrecht lo ha sviluppato in collaborazione con il RIVM (Istituto nazionale per la salute pubblica e l'ambiente olandese) e la città di Utrecht.

Il PAQ 2018 consente di valutare, oltre ai benefici dell'implementazione di diversi scenari, anche l'impatto sui "costi esterni" (i costi sostenuti dalla società per aumento dei tassi di malattia e mortalità, giorni di lavoro persi ecc.), confrontando una situazione di riferimento con le ipotesi di rispetto dei Valori-limite UE o delle Linee-guida OMS.

I costi esterni del superamento dei Valori-limite UE per la qualità dell'aria ambiente sono valutati in circa 680 milioni di euro per il 2017 (da 400 a 930 milioni). Il mancato rispetto delle Linee-guida OMS per la qualità dell'aria ambiente ha condotto nello stesso anno a costi esterni di 2,25 miliardi di euro circa (da 1,5 a 3 miliardi) (fonte: elaborazione AMAT).

I risultati qui riportati della valutazione effettuata per il 2017 (in base ai dati presentati nell'Inventario delle emissioni; v. cap.

l, paragrafo a.2.3.2) considerano la concentrazione dei diversi inquinanti in atmosfera misurata dalla rete di rilevamento di ARPA Lombardia. La valutazione ha adottato dati specifici e le ipotesi più verosimili per Milano (popolazione, distribuzione per fasce d'età, tassi locali di malattia e mortalità ecc.) attingendo alle fonti istituzionali e alla letteratura epidemiologica dedicata. L'esito della valutazione indica un costo esterno, riferito alla popolazione residente, di 4,24 miliardi di euro/anno per il 2017, con un range di incertezza della valutazione tra un minimo di 2,6 e un massimo di 5,8 miliardi.

Per l'evoluzione della popolazione residente, la valutazione ha fatto riferimento alle previsioni del nuovo Piano di Governo del Territorio, che stima un incremento di 77.297 abitanti al 2030 e di ulteriori 102.884 al 2050.

La valutazione ha offerto risultati che sono da considerarsi indicativi, atti a una prima analisi costi/benefici del Piano. La metodologia presenta infatti elementi di semplificazione; sue future valutazioni e consolidamenti potranno quindi apportare miglioramenti.

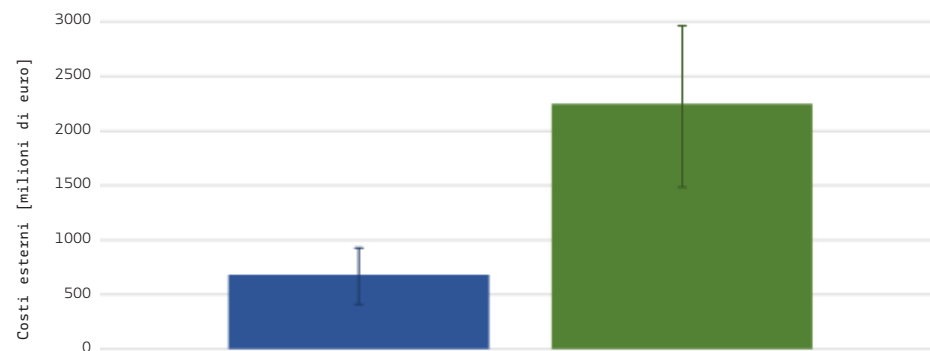


Fig. 69: Costi esterni da inquinamento atmosferico a Milano nell'anno 2017 imputabili al mancato rispetto dei valori-limite UE e delle Linee-guida OMS (fonte: elaborazione AMAT)

Gli effetti stimati dell'implementazione delle azioni del Piano Aria e Clima sono:

- rispetto allo Scenario di Riferimento, un calo dei costi esterni dei danni sanitari da inquinamento atmosferico di circa 200 milioni annui al 2025 e circa 300 annui al 2030
- rispetto allo Scenario Business As Usual, un calo dei costi esterni dei danni sanitari da inquinamento atmosferico superiore ai 600 milioni di euro ogni anno al 2025 e di 740 circa al 2030
- considerando l'effetto cumulato negli anni, un calo dei costi esterni dei danni sanitari da inquinamento atmosferico stimato a 750 milioni circa al 2025 e a 2 miliardi circa al 2030 nel confronto con lo Scenario di Riferimento. La riduzione salirebbe a più di 2 miliardi di euro al 2025 e circa 5,5 miliardi di euro al 2030, nel confronto con lo Scenario Business As Usual.

La figura 70 raffigura la riduzione annua dei costi esterni (valori centrali della stima) conseguibile tra il 2020 e il 2030 nello Scenario di Piano, a confronto con lo Scenario Business As Usual. Già dal 2021 la riduzione di costi si attesta sui 200 milioni di euro per ogni anno. A partire dal 2024, supera i 500 milioni. Nel 2030 il risparmio annuo supera i 700 milioni di euro.

La figura 71 prospetta la riduzione dei costi esterni annua (valori centrali della stima) conseguibile tra il 2020 e il 2030 nello Scenario di Piano, rispetto allo Scenario di Riferimento. A partire dal 2023, il calo supera i 150 milioni di euro annui, per raggiungere i 300 milioni nel 2030.

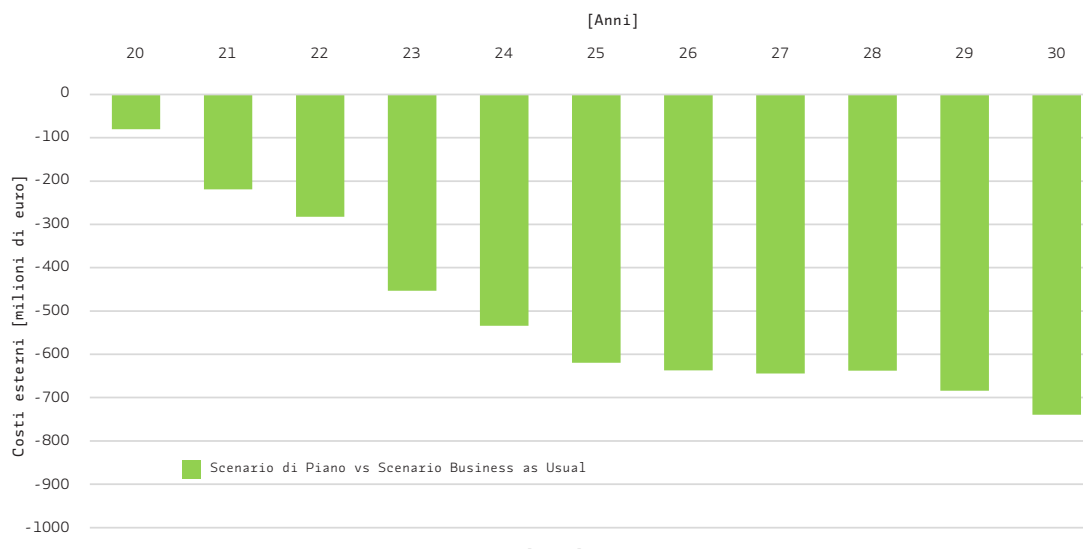


Fig. 70: Benefici ottenibili con l'implementazione del Piano Aria e Clima per riduzione dei costi esterni per danni alla salute da inquinamento atmosferico (confronto con lo Scenario Business As Usual)

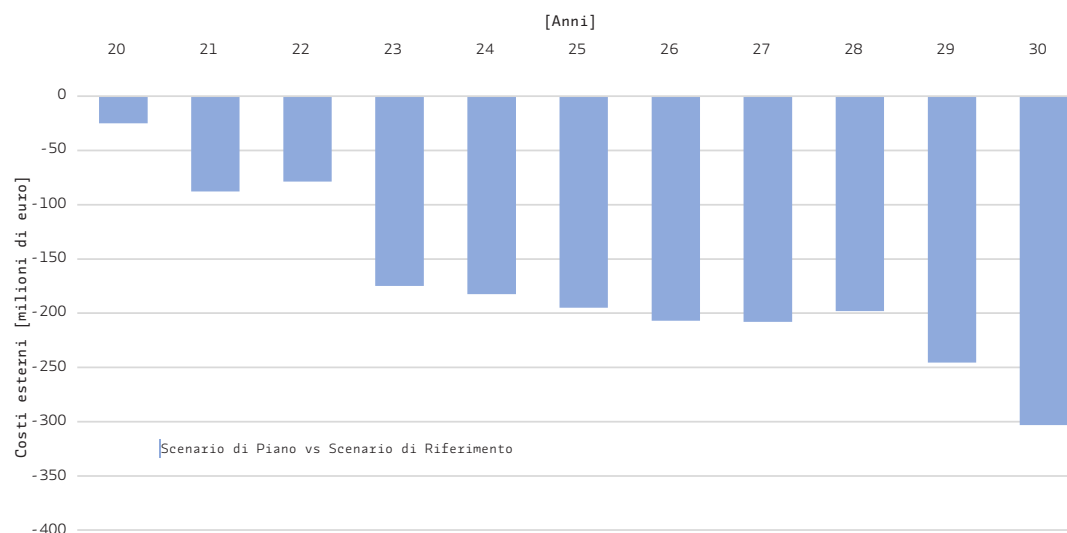


Fig. 71: Benefici ottenibili con l'implementazione del Piano Aria e Clima per riduzione dei costi esterni per danni alla salute da inquinamento atmosferico (confronto con lo Scenario di Riferimento)

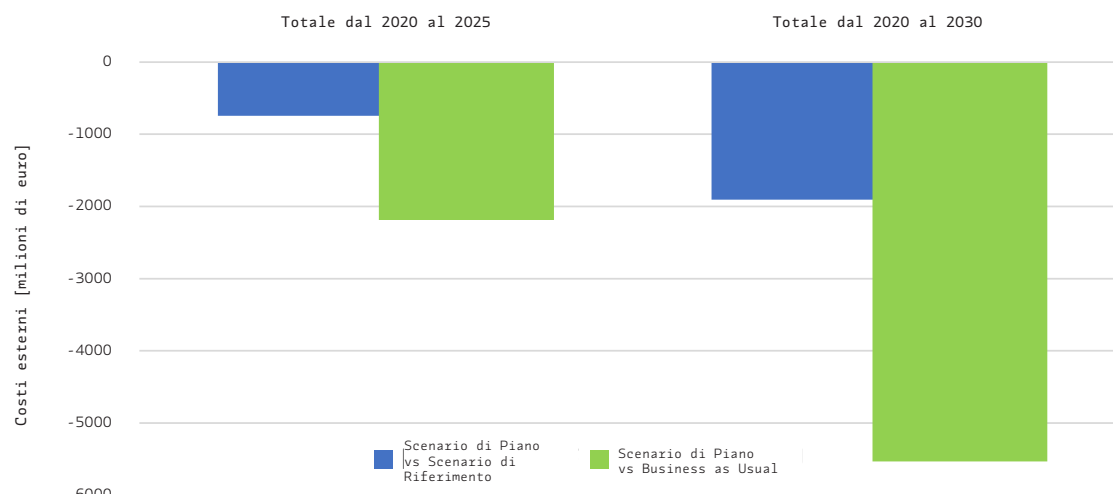


Fig. 72: Benefici ottenibili complessivamente alle scadenze del 2025 e del 2030, con l'implementazione del Piano Aria e Clima, per riduzione dei costi esterni per danni alla salute da inquinamento atmosferico (confronto con gli scenari Business As Usual e di Riferimento)

Considerando i valori cumulativi (fig. 72), lo Scenario di Piano consentirebbe una riduzione dei costi esterni dei danni alla salute da inquinamento atmosferico per:

- più di 2 miliardi di euro nel 2025 e 5,5 miliardi circa nel 2030, rispetto allo Scenario Business As Usual
- 750 milioni circa nel 2025 e 2 miliardi nel 2030, rispetto allo Scenario di Riferimento.

## IV a.2) Analisi costi/benefici integrata

Lo sviluppo di modelli di analisi costi/benefici flessibili e applicabili a una pianificazione integrata (come quella proposta dal Piano Aria e Clima) è un tema recente. Nell'ambito del progetto europeo Healthy, Clean Cities – Deep Demonstration: Milano 2019 (un'iniziativa EIT Climate-KIC), di cui il Comune di Milano è stato capofila, è stata condotta una prima analisi-pilota dei costi e benefici di un set di azioni di decarbonizzazione in ambito comunale per valutare la sostenibilità economica complessiva di uno scenario di piano e offrire elementi utili a definire le singole azioni. La società di consulenza strategica Material Economics ha condotto lo studio nel 2019, con il sostegno di AMAT e del dipartimento di Energia del Politecnico di Milano, contestualmente all'elaborazione del Piano. Pertanto, non è stata considerata la totalità delle azioni di Piano, messe a punto in via definitiva nel 2020. Il modello sarà quindi esteso successivamente, in quanto è stato applicato a un numero limitato di misure di Piano, inerenti i trasporti (car pooling, trasporto merci, conversione del parco veicoli in elettrico e sistemi di mobilità attiva); gli edifici (riqualificazione energetica e conversione degli impianti termici a teleriscaldamento di 4ª generazione e pompe di calore); la generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico e acquisto di energia verde certificata); e la forestazione urbana (piantumazione di 450.000 alberi a Milano).

L'analisi, seppur non comprensiva di tutte le azioni del Piano nella sua versione finale, consente comunque di affermare che l'impatto economico delle misure previste è economicamente favorevole. Il modello ha un approccio *top-down* e mette a confronto gli investimenti, i risparmi e i cosiddetti co-benefici.

In particolare, identifica i seguenti attori economici potenziali beneficiari:

- il Comune, che copre tipicamente i costi per le infrastrutture (es. ricariche pubbliche, piste ciclabili); la riforestazione (sostenuta, a Milano, dalle monetizzazioni previste dal Piano di Governo del Territorio); i minori introiti per la riduzione degli oneri di urbanizzazione; i costi degli interventi sull'edilizia pubblica
- i cittadini, che ricevono benefici dai loro investimenti diretti e da quelli fatti dal Comune o dai proprietari nonché i co-benefici per migliore qualità dell'aria e per le attività motorie (camminate, bicicletta)
- i proprietari dei patrimoni immobiliari, che hanno a carico i costi degli investimenti nelle riqualificazioni e nuove edificazioni nonché, parzialmente, i costi delle infrastrutture ma beneficiano della rivalutazione e incremento del valore immobiliare del loro patrimonio
- i servizi sanitari pubblici e privati, che senza necessità di propri investimenti (se non la riqualificazione delle strutture di proprietà) ricevono co-benefici di una popolazione in migliore salute
- gli operatori del trasporto, che a fronte di un investimento nel rinnovamento e mantenimento della flotta ricevono i benefici di una logistica ottimizzata e di un fabbisogno di trasporto ridotto
- le utility locali, che investono nella decarbonizzazione della generazione elettrica e nell'estensione della rete di teleriscaldamento cittadina ma ricevono benefici da una riduzione dei costi per economie di scala e uso di tecnologie innovative.

Il grafico in figura 73 dedicato a questo tema mostra che i cittadini traggono un chiaro beneficio economico, che



- Richieste modifiche comportamentali limitate
- Richieste modifiche comportamentali moderate
- Richieste modifiche comportamentali significative

Fig. 73: Relazione tra benefici per i cittadini (per i quali è indicata anche l'entità del cambiamento comportamentale necessario) e gli altri attori economici

dev'essere accompagnato da un significativo cambiamento nei comportamenti, favorito da campagne di comunicazione ed educative. I benefici non sono sempre dimostrabili per tutti gli altri attori economici. Infine, gli incentivi economici si confermano necessari perché i cittadini possano trarre beneficio economico dalla produzione di elettricità da fonti rinnovabili e dagli interventi su impianti termici e involucri edilizi.

In termini generali, un'azione svantaggiosa per un singolo attore economico può diventare conveniente se incentivata economicamente mediante strumenti pubblici. La scelta di dotarsi di strumenti di incentivazione si fonda sul principio che l'esborso diretto a carico del Comune o dello Stato viene compensato dai benefici economici correlati ad altre misure. L'analisi mostra che le azioni che non risultano economicamente vantaggiose per tutti gli attori nell'immediato richiedono

strumenti di agevolazione economico-finanziaria. Per gli interventi di riqualificazione edilizia sono già disponibili gli incentivi fiscali e i contributi del Conto Termico. Per alcuni interventi di riduzione dell'inquinamento e di adattamento vanno costruiti strumenti specifici di redistribuzione sociale dei costi. Per questa ragione, il Piano contempla lo sviluppo di fondi (Zero Carbon Fund e Fondo per l'Aria) a supporto economico degli interventi meno vantaggiosi, nonché altre forme locali di incentivazione (p.es. bandi di assegnazione di contributi).

Secondo l'analisi sperimentale condotta, nonostante alcune misure abbiano ricadute negative sui posti di lavoro (p.es., la riduzione della mobilità comporta una riduzione del mercato delle autovetture e dei servizi correlati), l'attivazione degli investimenti necessari alle azioni creerebbe circa 41.000 nuovi posti di lavoro al 2050.



Fig. 74: Potenziale di creazione di nuovi posti di lavoro

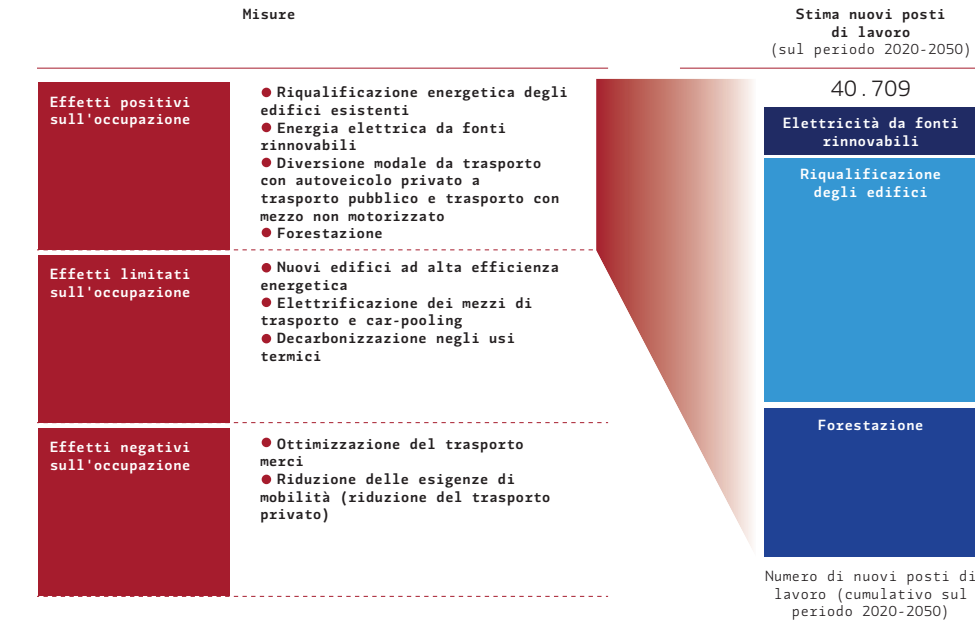
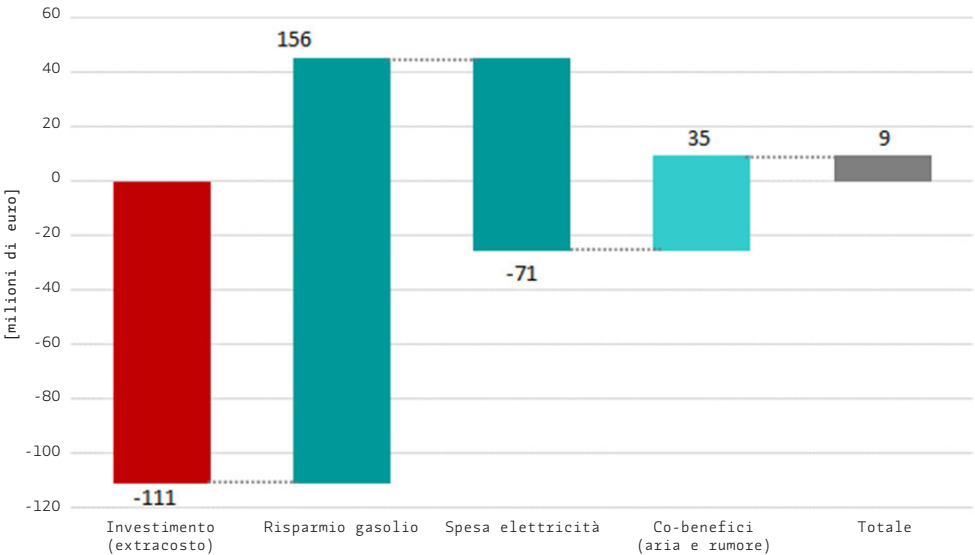


Fig. 75: Esempio di analisi costi/benefici della sostituzione con bus elettrici dei bus a gasolio del tpl (fonte: AMAT su modello studio DDMI/Material Economics)



Il modello utilizzato non consente un'immediata applicazione al Piano Aria e Clima nel suo complesso, ma offre alcune preziose indicazioni iniziali. Questa prima applicazione metodologica sarà approfondita in sede di monitoraggio di Piano, grazie agli sviluppi dei modelli oggi disponibili nonché a modelli di analisi costi/benefici che saranno messi a punto in futuro per un approccio di pianificazione integrata.

Alcuni esempi di applicazione del modello in ambiti specifici trattati nel Piano, come la decarbonizzazione del trasporto pubblico e la produzione di energia elettrica rinnovabile grazie alla creazione di comunità energetiche rinnovabili, sono riportati nell'Allegato tecnico mitigazione.

A titolo di esempio, e a sostegno della trattazione di cui sopra in merito ai beneficiari, citiamo l'analisi costi/benefici dell'azione di sostituzione dei bus a gasolio del trasporto pubblico locale (tpl) con bus elettrici (prevista nello Scenario di Riferimento) e la relativa ripartizione di investimenti e risparmi tra gli attori. Il modello attribuisce in questo caso ai cittadini e ai servizi sanitari i co-benefici della misura, che richiede investimenti diretti da parte dell'azienda di trasporto pubblico.

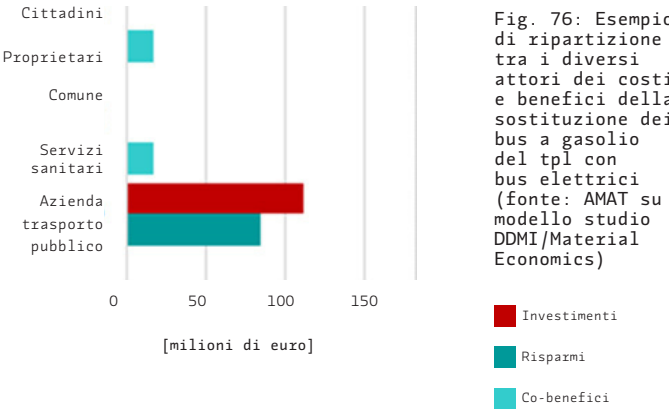


Fig. 76: Esempio di ripartizione tra i diversi attori dei costi e benefici della sostituzione dei bus a gasolio del tpl con bus elettrici (fonte: AMAT su modello studio DDMI/Material Economics)

## IV b) Azioni prioritarie

L'elenco delle misure proposto nel cap. II compendia ciò che l'Amministrazione può e vuole attuare per far fronte all'impatto del cambiamento climatico sul suo territorio e aumentare la resilienza climatica di Milano. Non tutte sono implementabili nel breve periodo (i prossimi due anni), poiché le risorse economiche, umane e professionali a disposizione del Comune sono limitate. Abbiamo individuato tempi di avvio e scadenza per ciascuna, su un arco temporale decennale, in linea con gli obiettivi 2030 di ciascun ambito di piano.

In aggiunta al piano d'azione decennale, costituito dall'insieme delle misure di piano, abbiamo individuato alcune azioni da avviare da subito, anche in via sperimentale, sulla base di alcuni criteri prioritari:

- efficacia per la salute degli abitanti: le azioni di piano per migliorare la qualità dell'aria a Milano sono senz'altro prioritarie, in linea con l'orizzonte temporale fissato al 2025 per il pieno rispetto dei valori-limite di PM10, PM2,5 e NO<sub>2</sub> indicati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lgs. 155/2010)
- efficacia rispetto alle misure individuate dalla strategia Milano 2020 di adattamento all'emergenza sanitaria: data la situazione legata all'epidemia di Covid-19, diamo priorità a tutte le azioni che contribuiscano a realizzare il modello di sviluppo urbano descritto dal documento "Milano 2020. Strategia di adattamento" del Comune di Milano, che impone una modifica radicale dello stile di vita delle persone e una riorganizzazione della città e dei servizi
- efficacia rispetto all'inclusione ed equità: in linea con l'obiettivo di transizione ambientale, acquistano priorità le azioni con ricadute dirette e immediate per l'inclusione e l'equità tra tutti i cittadini.

Questi criteri hanno portato a definire alcune azioni come "prioritarie", e ad avviarle quindi nel 2020.

Criterio prioritario	Azioni avviate nel 2020	V. scheda Azione o Ambito:
Efficacia sulla salute	Definizione delle azioni per lo sviluppo di una rete di monitoraggio locale della qualità dell'aria e del relativo sistema modellistico, a supporto delle politiche locali, realizzate in parte nel 2020 e da concludersi nel 2021	1.2.1 1.1.2
	Messa a punto di un Regolamento per la Qualità dell'Aria del Comune di Milano, inerente le attività locali ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare (proposta presentata il 13/3/2020 in Giunta Comunale, per successiva approvazione in Consiglio Comunale)	1.5.1
	Avviamento dei tavoli di confronto con i privati per la realizzazione della prima area <i>carbon neutral</i> presso lo scalo Greco-Breda	3.1.1
	Pubblicazione dell'app Extrema Global, che consente di segnalare le ondate di calore e i centri di raffrescamento	1.9.1
	Diversi progetti di potenziamento della mobilità ciclo-pedonale, anche con iniziative di urbanistica tattica e più in generale con interventi leggeri a basso costo	2.1.2
Efficacia rispetto alla Strategia Milano 2020	Avviamento delle attività preliminari per la verifica di fattibilità e creazione di un Fondo di rotazione che copra attraverso impianti fotovoltaici i consumi elettrici delle parti comuni dell'edilizia residenziale pubblica	3.5.1
	<b>Bonus per la manutenzione degli impianti termici</b>	3.4.3
	Pubblicazione di un questionario sul sito del Comune per rilevare la conoscenza dei cittadini sul cambiamento climatico e coinvolgerli riguardo a stili di vita sostenibili; avviamento dell'attività di accompagnamento della partecipazione dei cittadini al percorso di approvazione del Piano Aria e Clima	Ambito 5

Fig. 77: Azioni avviate nel 2020 ("Prioritarie")

Oltre alle misure individuate come prioritarie sulla base dei criteri sopradescritti, sono state avviate nel corso del 2020 le iniziative atte a definire strategie di medio termine, con interventi di mitigazione o di adattamento, che esigono un'attivazione immediata per il rispetto degli obiettivi del Piano.

Ulteriori azioni, preliminari a misure strategiche, avviate nel 2020		V. scheda
		Azione:
Riduzione del 50% dello spreco alimentare, in linea con i contenuti della Food Policy di Milano		1.7.3
Avviamento del processo di definizione di un piano di riqualificazione del patrimonio edilizio residenziale pubblico, come primo blocco del Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano		3.2.1
Analisi del patrimonio immobiliare privato milanese sotto il profilo energetico, come primo passaggio conoscitivo del percorso di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato (nell'ambito del progetto europeo DDMI, "Deep Demonstration: Milano", nel 2020; in collaborazione con il dipartimento Energia del Politecnico di Milano)		3.3.1
Stima della superficie dei tetti di Milano potenzialmente convertibile in solare o tetti verdi (in collaborazione con Arup)		3.5.2, 4.2.2
Costituzione del gruppo di lavoro per la redazione del programma pluriennale di depavimentazioni prioritarie per il drenaggio urbano		4.3.1

Fig. 78: Azioni avviate nel 2020 (finalizzate a strategie di medio termine)

## IV c) Risorse finanziarie e programmazione

I principali investimenti da mettere in gioco per l'attuazione del Piano nei primi tre anni, 2020-2023 (attraverso risorse comunali, laddove non si possano attivare linee di finanziamento europee, nazionali e regionali specifiche), sono esposti nella tabella a fianco.

Poiché molte delle azioni del Piano richiedono una pianificazione e progettazione di dettaglio, a oggi non è possibile calcolarne il costo totale. Le stime dei costi e investimenti potranno essere effettuate soltanto nelle fasi successive di attuazione di queste azioni. Il monitoraggio del Piano comprenderà il calcolo e rendiconto dei costi individuati nel tempo e delle relative linee di finanziamento. La stima di massima riguarda le voci di costo come desumibili a oggi a partire dalle schede delle Azioni (Appendice 2).

Comparto	Azioni	Costo complessivo delle azioni (in milioni di euro)	Risorse del Comune da attivare nel periodo 2020-2023 (in milioni di euro)
Qualità dell'aria e (solo per quanto riguarda le attività di pianificazione) mobilità	1.2.1, 1.2.2, 1.4.1, 1.5.1, 1.6.1, 1.5.2, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.1	27,33	4,18
Definizione di strumenti e azioni per l'economia circolare	1.7.1, 1.7.3, 1.7.4, 1.7.5, 1.7.6	0,8	0,45
Progettazione urbana sostenibile	1.8.1	0,22	0,17
Riqualificazione (complessiva) degli edifici pubblici	3.2.1, 3.2.2, 3.5.1	1.920-2.420	370-430
Azioni per la promozione della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio privato	3.3.1, 3.3.2	0,40	0,40 (più eventuali contributi)
Piano di decarbonizzazione dell'energia termica	3.4.1, 3.4.2	0,6	0,25
Comunità energetiche	3.5.2	0,5	0,15 (più eventuali contributi)
Incentivi Equi	3.3.3, 3.4.3	0,6	0,55
Cittadini consapevoli	5.1.1., 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.2.1, 5.3.1	0,62-2,6	0,62

Fig. 79: Quadro riassuntivo dei costi e delle risorse (stima)



## IV d) Fonti di finanziamento complementari

Per implementare le azioni di piano, sono indispensabili fonti di finanziamento complementari a quelle comunali. La raccolta dei fondi è una sfida tanto più gravosa in quanto il budget comunale, come quelli delle amministrazioni sovracomunali, fa fronte oggi alla crisi generata dall'emergenza sanitaria, con la sua maggiore domanda di assistenza alle persone in difficoltà e di investimento in infrastrutture che garantiscano servizi adeguati ai bisogni dei cittadini.

Per l'attuazione del Piano, l'attenzione è rivolta all'ottenimento di fondi e all'accesso a programmi di origine comunitaria, statale e regionale destinabili ad azioni di qualità dell'aria e prevenzione dei cambiamenti climatici, con la promozione di nuovi schemi di finanziamento e un approccio più flessibile che faciliti gli investimenti privati.

Tra le possibili fonti, spiccano i fondi strutturali e di investimento dell'Unione Europea (SIE).

I cinque obiettivi strategici della Regione Lombardia per l'utilizzo dei Fondi Strutturali Europei per il 2021-2027 (Documento di Indirizzo Strategico per la Politica di Coesione 2021-2027) incidono direttamente sulle linee di azione comprese nel Piano, poiché promuovono una trasformazione economica intelligente e innovativa, la transizione verso un'energia più pulita ed equa, investimenti "verdi" e "blu", l'economia circolare, l'adattamento ai cambiamenti climatici e la gestione e prevenzione dei rischi, il potenziamento della mobilità e connettività regionale, i diritti sociali e lo sviluppo sostenibile e integrato delle aree urbane mediante iniziative locali.

In aggiunta ai Fondi Strutturali, i principali finanziamenti europei potenzialmente disponibili in tema di inquinamento

atmosferico e cambiamenti climatici fanno capo ai seguenti programmi:

- il programma-quadro Horizon Europe 2021-2027 finanzia progetti di ricerca innovativi, per lo sviluppo di progetti inerenti le questioni climatiche e con un impatto positivo sulla comunità locale. I finanziamenti coprono fino al 100% dei costi diretti sostenuti dalle Pubbliche Amministrazioni. Il Comune di Milano ha già avviato progetti come CLEVER Cities, NRG2peers, Safety4Rails, Sharing Cities, Food Trails finanziati dal precedente programma Horizon 2020, comprendente anche le attività dell'European Institute of Innovation & Technology (EIT), creato dall'Unione Europea per rafforzare le proprie capacità di innovazione. L'EIT finanzia iniziative tematiche denominate Knowledge and Innovation Communities (KIC); Milano, in particolare, partecipa alle iniziative Climate-KIC e KIC Urban Mobility
- il programma LIFE (2021-2027) finanzia progetti innovativi in due ambiti di intervento, l'ambiente e il clima, per la mitigazione dei cambiamenti climatici, il sostegno alla transizione verso l'energia pulita mediante l'efficienza energetica e una maggiore quota di energie rinnovabili, l'economia circolare. Prevede co-finanziamenti fino al 60% dei costi. Il Comune utilizza già fondi LIFE per progetti come LIFE VEG-GAP e LIFE Prepair
- il Meccanismo per Collegare l'Europa (CEF), nella sua tripartizione CEF Energy, CEF Telecom e CEF Transport, è un programma che finanzia infrastrutture per una mobilità sicura, pulita e connessa e sostiene la transizione all'energia pulita favorendo l'interconnessione dei sistemi energetici.

Il suo meccanismo richiede un co-finanziamento da parte delle amministrazioni locali; si devono quindi prevedere anche altre fonti di contributo economico

- i Fondi di Cooperazione Territoriale (ETC, più noti come Interreg), finanziati dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), sovvenzionano progetti di cooperazione tra paesi confinanti, transnazionali o interregionali (Interreg A, B e C), inerenti anche le questioni climatiche
- altre iniziative comunitarie come il IPI Urban Europe, un fondo per progetti di resilienza ambientale urbana; Azioni Urbane Innovative (UIA), per processi partecipativi che sperimentino soluzioni innovative alle principali sfide urbane; URBACT, che promuove la formazione di reti di città per lo scambio e l'apprendimento in relazione a sfide urbane comuni.

Ai fondi SIE e ai programmi comunitari di finanziamento si affiancano altri strumenti finanziari europei per i progetti di contrasto ai cambiamenti climatici: il Fondo Europeo per gli Investimenti Strategici (FEIS), gestito dalla Banca Europea per gli Investimenti (BEI) per sostenere l'investimento in settori chiave come le infrastrutture, l'efficienza energetica ed energia rinnovabile, la ricerca e innovazione, l'ambiente, l'agricoltura, la tecnologia digitale; il Natural Capital Financing Facility (NCFF), che fornisce prestiti e sovvenzioni a progetti che contribuiscono a raggiungere gli obiettivi dell'Unione Europea in materia di biodiversità e azione per il clima, p.es. tetti verdi o strutture anti-inondazione basate sugli ecosistemi.

Come già premesso, occorre anche promuovere e incanalare

l'investimento privato verso gli obiettivi del Piano, facilitando l'ingresso di Milano nei meccanismi di finanziamento relativi ai settori del cambiamento climatico e delle energie rinnovabili, a partire dai contratti di rendimento energetico (EPC). Altri strumenti che favoriscono l'efficientamento energetico degli edifici privati sono il finanziamento in bolletta, che libera risorse per interventi attraverso le aziende di fornitura dei servizi; gli strumenti di debito come *green bond*, *climate bond*, *resilience bond* e *catastrophe bond*, che consentono ad aziende private ed enti pubblici di raccogliere sul mercato fondi per progetti di sostenibilità; gli strumenti di equity e *revolving fund*, in particolare i "Green Revolving Fund".

Per la prevenzione dei rischi legati al clima, il settore assicurativo può certamente svolgere un importante ruolo complementare agli sforzi di riduzione dei danni, anche attraverso un'attività di comunicazione del rischio rivolta alle aziende private.

Un'altra modalità di finanziamento di azioni meno redditizie (quindi con minore accesso a finanziamenti privati), come le misure per la qualità dell'aria e l'adattamento, è l'inserimento delle misure negli strumenti regolatori e di pianificazione dell'Amministrazione comunale. Le misure regolamentari possono a loro volta essere sostenute da forme incentivanti, p.es. bandi di assegnazione di contributi economici, o da strumenti di raccolta di fondi. L'art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole contenuto nel Piano di Governo del Territorio (PGT) milanese prevede già un sistema di compensazione dei progetti di sviluppo urbano che, se non raggiungono i livelli minimi stabiliti dal PGT, sono monetizzati a favore di interventi di forestazione e depavimentazione. Con l'azione 3.3.2 il Piano Aria e Clima amplia la possibilità di uso dei proventi

della monetizzazione per un Fondo che finanzi una gamma più vasta di progetti d'interesse pubblico (attraendo quindi finanziamenti ulteriori), p.es. di riqualificazione edilizia, produzione di energia rinnovabile, forestazione urbana, teleriscaldamento di 4ª generazione, mobilità sostenibile. Il Piano prevede per questo (azione 1.6) anche uno studio di fattibilità per un Fondo per la Qualità dell'Aria alimentato da investimenti pubblici o privati, per misure per la qualità dell'aria che non beneficino di altri finanziamenti.

Un'ultima forma di finanziamento è legata alla partecipazione dei cittadini, coinvolti sotto diverse forme: comunità energetiche (azione 3.5.2), *crowdfunding*, iniziative di "bilancio partecipativo" o strumenti online che favoriscono il coinvolgimento civico.

È prevedibile che nei prossimi anni saranno sviluppate ulteriori opportunità di finanziamento delle azioni di piano, con il finanziamento diretto di progetti o attraverso meccanismi di finanziamento indiretto. L'individuazione e attivazione degli strumenti di finanziamento è un percorso dinamico che accompagnerà l'attuazione del Piano in tutta la sua durata.

## V. GOVERNANCE E MONITORAGGIO

Il Piano Aria e Clima coinvolge temi complessi e multidimensionali che oltrepassano i confini settoriali e territoriali dell'Amministrazione. Per rispondere adeguatamente alle sfide locali del Piano, è necessario superare la settorialità tradizionale degli interventi e delle politiche comunali.

Questo richiede un maggior coordinamento interno, anche grazie a strutture apposite da definire.



## V a) Interazione piani/programmi

I temi del Piano devono essere inquadrati in un contesto geografico più ampio dei confini comunali. Per l'inquinamento atmosferico, l'orizzonte si estende all'intero territorio del bacino padano. La riduzione delle emissioni climalteranti e l'adattamento al cambiamento climatico vanno affrontati a livello sia locale, sia globale. È evidente l'importanza di una *governance* multilivello, che possa agire a scala locale interagendo con gli strumenti di programmazione regionale, nazionale e internazionale.

Tralasciando i programmi internazionali (comunque integrati dai singoli stati), il quadro pianificatorio e programmatorio nazionale, regionale e metropolitano, di carattere settoriale o strategico-territoriale, è vasto. Una tabella riassume i principali strumenti di riferimento per il Piano Aria e Clima del Comune di Milano in vigore a luglio 2020.

LIVELLO	PIANO/PROGRAMMA	SETTORE PREVALENTE
<b>Piani e programmi a livello statale</b>	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)	Mitigazione
	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	Adattamento
	Strategia Energetica Nazionale	Mitigazione
	Piano d'azione per l'Efficienza Energetica	Mitigazione
<b>Piani e programmi a livello regionale</b>	Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'aria	Aria
	Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)	Mitigazione
	Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)	Mobilità
	Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi (PRIM)	Mitigazione
	Piano di Gestione dei Rischi Alluvioni	Adattamento
	Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC)	Mobilità
<b>Piani e programmi a livello metropolitano</b>	Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi	Adattamento
	Pums Metropolitano (in fase di redazione)	Mobilità/Aria
	Piano di Indirizzo Forestale	Adattamento
	Piano d'azione per l'Energia Sostenibile (PAES)	Mitigazione
	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)	Mobilità
	Piano di Governo del Territorio (PGT)	Tutti i settori
<b>Piani e programmi a livello comunale</b>	Piano Generale del Traffico Urbano	Aria
	Piano Urbano dei Parcheggi	Adattamento
	Piano Territoriale degli Orari (PTO)	Tutti i settori
	Piano Generale di Sviluppo del Comune di Milano	Tutti i settori

Fig. 80: Quadro riassuntivo degli strumenti di pianificazione e programmazione



## V a.1) Strumenti di pianificazione e regolamentazione comunali

Come citato in premessa, il Piano Aria e Clima funge da piano di indirizzo strategico rispetto ad altri strumenti di pianificazione e programmazione già adottati dall'Amministrazione comunale, per meglio orientarli agli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas-serra, miglioramento della qualità dell'aria e adattamento ai cambiamenti climatici. Molte azioni del Piano trovano attuazione attraverso l'integrazione e aggiornamento di strumenti di pianificazione e programmazione già approvati. Diventa quindi indispensabile programmare l'aggiornamento di questi ultimi, in base alle scadenze e modalità previste nei relativi piani di monitoraggio.

Adempiendo alla conferma d'adesione di Milano al nuovo Patto dei Sindaci, che rilancia la sfida di riduzione della CO<sub>2</sub> al 2030, il Piano costituisce inoltre un aggiornamento del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile in relazione alle azioni di mitigazione.

Una tabella riassume i principali strumenti comunali di pianificazione interessati dalle azioni del Piano e coerenti con la pianificazione sovraordinata. Alcuni strumenti (PAES, PGT, PUMS) sono stati utilizzati per costruire gli scenari delle emissioni di riferimento per il 2030 e 2050.

PIANO O PROGRAMMA	DATA DI APPROVAZIONE	ANNO DI REVISIONE
Piano di Azione per l'Energia Sostenibile	2018	2020 (Integrato nel Piano Aria e Clima)
Piano di Governo del Territorio	2020	2025
Regolamento Edilizio	2014	In corso
Piano Urbano della Mobilità Sostenibile	2018	Ogni 10 anni
Piano Urbano dei Parcheggi	2003	
Piano Territoriale degli Orari	Avvio nel 2013	
Piano Generale del Traffico Urbano	Adottato nel 2013	Ogni due anni

Fig. 81: Quadro riassuntivo degli strumenti comunali di pianificazione e scadenze di adozione e revisione

### V a.1.1) Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)

Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) è il documento di programmazione delle politiche per la riduzione delle emissioni di gas-serra che l'Amministrazione Comunale ha predisposto nell'ambito dell'iniziativa della Commissione Europea denominata Covenant of Mayors (Patto dei Sindaci). Con il PAES, il Comune di Milano ha definito e avviato le azioni necessarie a ridurre le emissioni di anidride carbonica del 20% entro il 2020, rispetto all'anno di riferimento 2005. Per lo sviluppo degli scenari delle emissioni, il PAES utilizza il 2013, rappresentativo dello stato di fatto al momento della redazione del piano, e ha comportato monitoraggi biennali (2015, 2017).

Dalla relazione di monitoraggio sullo stato di avanzamento del PAES prodotta nell'autunno 2019 in riscontro al Patto dei

Sindaci e alla Valutazione Ambientale Strategica è emersa la piena conformità dell'impatto delle azioni di piano con l'obiettivo prefissato di riduzione della CO<sub>2</sub>. Il monitoraggio finale di piano sarà eseguito entro la fine del 2020.

Il presente Piano Aria e Clima sviluppa ulteriormente, nella parte di mitigazione delle emissioni climateranti, molti dei temi affrontati nel PAES, in particolare:

- la riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati
- l'efficienza energetica dell'illuminazione pubblica
- l'informazione, sensibilizzazione e diffusione delle buone prassi
- la promozione di energie rinnovabili
- la riduzione dei consumi di energia elettrica negli usi domestici e nelle attività terziarie e produttive.

### **V a.1.2) Piano di Governo del Territorio (PGT)**

Il PGT, Piano di Governo del Territorio, è uno strumento di pianificazione urbanistica, valido per cinque anni, che definisce l'assetto dell'intero territorio comunale.

Il nuovo PGT del Comune di Milano, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n° 34 del 14/10/2019 e divenuto efficace in data 5/2/2020, ha individuato obiettivi che producono effetti positivi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare:

- il miglioramento delle prestazioni energetiche e ambientali e interventi di trasformazione di edifici esistenti e nuovi
- l'incremento della riforestazione urbana
- la promozione di interventi di naturalizzazione e drenaggio urbano per la sicurezza idraulica
- l'incremento dell'indice di permeabilità negli interventi edilizi e urbanistici
- la realizzazione di interventi di rigenerazione urbana e ambientale
- la valorizzazione delle aree destinate all'agricoltura
- l'incremento della quota di utilizzo di materiali con contenuto riciclato
- il rafforzamento delle connessioni ecologiche tra le dotazioni di verde su scala metropolitana e locale.

### **V a.1.3) Regolamento Edilizio**

Il Regolamento Edilizio del Comune è lo strumento normativo che disciplina gli aspetti igienico-sanitari, tecnico-estetici e di sicurezza delle costruzioni e delle loro pertinenze. Si applica a tutti gli interventi disciplinati dalla normativa vigente, dal Piano di Governo del Territorio (PGT) e dagli ulteriori strumenti

pianificatori, per i quali detta le norme necessarie all'esecuzione.

Il Consiglio Comunale ha approvato il Regolamento Edilizio con la Delibera n° 27 del 2/10/2014 e lo ha successivamente aggiornato.

È in via di redazione il Nuovo Regolamento Edilizio in adeguamento allo "Schema di Regolamento Edilizio tipo" regionale.

### **V a.1.4) Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)**

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Milano (PUMS) è uno strumento di pianificazione strategica che, con orizzonte medio-lungo (10 anni), sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana. Propone obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica definendo azioni che migliorano efficacia ed efficienza della mobilità milanese, integrando il sistema con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

Il PUMS, approvato con Deliberazione n° 38 del 12/11/2018, individua obiettivi che sono trattati anche nel Piano Aria e Clima, in particolare:

- il potenziamento, efficientamento e riqualificazione del trasporto pubblico di area urbana e di area vasta
- interventi a favore della mobilità ciclo-pedonale
- interventi di governo della domanda da parte delle persone e delle merci
- lo sviluppo di servizi alla mobilità condivisa, con particolare attenzione a quella elettrica.

Il Decreto del 4/8/2017 del ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha reso la Città Metropolitana di Milano ente competente a predisporre e adottare i futuri PUMS, che estenderanno l'analisi e la programmazione del sistema della mobilità al territorio metropolitano. Le linee-guida per la redazione

del PUMS metropolitano, previsto come integrativo a quello già in vigore per il territorio comunale, sono state approvate il 30/1/2019.

### **V a.1.5) Piano Generale del Traffico Urbano (PGTV)**

Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) è uno strumento di programmazione di breve periodo. La sua struttura lo orienta a integrarsi con vari livelli di pianificazione: il Piano Urbano del Traffico (che rappresenta la programmazione sul lungo periodo), il Programma dei Servizi di Trasporto Pubblico (che ha il servizio pubblico come oggetto esclusivo), il Piano Urbano dei Parcheggi (strumento attuativo per le politiche di stazionamento che è un punto di riferimento per le nuove trasformazioni) e i piani particolareggiati dello stesso PGTV.

Il PGTV è stato adottato definitivamente con provvedimento 270 del 30/12/2003 del Commissariato per l'Emergenza del Traffico e della Mobilità di Milano. Con Deliberazione n° 14 del 27/3/2013, il Consiglio Comunale ha adottato in via definitiva il suo aggiornamento.

### **V a.1.6) Programma Urbano dei Parcheggi (PUP)**

Il Programma Urbano dei Parcheggi (PUP) è lo strumento di pianificazione principale per la sosta in città. La sua strategia fondamentale consiste nell'eliminare il maggior numero possibile di autovetture dalle strade e dai marciapiedi, recuperando spazi per il trasporto pubblico e per la circolazione di veicoli, biciclette e pedoni.

Il PUP indica le localizzazioni e dimensioni dei parcheggi, le priorità e i tempi di attuazione degli interventi, la regolamentazione della circolazione e dello stazionamento dei veicoli nelle aree

urbane. Nel 2003 è stato approvato il settimo aggiornamento del Programma. L'ultima revisione risale al gennaio 2013. La Giunta Comunale ha approvato con la Deliberazione n° 567 del 27/3/2013 le linee di indirizzo per l'aggiornamento del PUP. Il Comune sta valutando eventuali nuovi strumenti per la pianificazione della sosta.

#### **V a.1.7) Piano Territoriale degli Orari (PTO)**

Il Piano Territoriale degli Orari (PTO) è uno strumento di coesione delle finalità e indirizzi, articolato in progetti anche sperimentali, per i diversi sistemi orari dei servizi urbani e per la loro armonizzazione e coordinamento.

Cogliendo i mutamenti delle città contemporanee, in cui l'attività della popolazione ha ritmi serrati, spesso desincronizzati, ed estesi a tutto l'arco delle 24 ore, il PTO mira a coordinare e amministrare i tempi e gli orari di Milano, per la qualità della vita di tutti coloro che vi vivono o lavorano.

Il PTO si articola in tre Politiche principali: Milano Accogliente (orari del commercio, "movida", eventi ecc.); Multifunzionalità di luoghi e servizi accessibili e fruibili (orari dei servizi, "scuole aperte" ecc.); Tempi nuovi della mobilità sostenibile (desincronizzazione degli orari scolastici, mobilità merci ecc.).

Con la Deliberazione Comunale n° 1323 del 5/7/2013 è

stato approvato il percorso di lavoro e avvio della Cabina di Regia e del Tavolo Tecnico. La Direzione Economia Urbana e Lavoro del Comune sta conducendo una revisione straordinaria del PTO alla luce del Covid-19.

### **V a.2) Strumenti di pianificazione sovracomunali**

Il Piano Aria e Clima è stato predisposto tenendo in considerazione le linee programmatiche degli strumenti sovraordinati, in particolare a livello regionale. Il Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA) è, insieme al Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), il piano di riferimento per costruire gli scenari relativi alle emissioni e al loro impatto sulla qualità dell'aria. Segue una breve descrizione dei principali strumenti di pianificazione regionali presi a riferimento per le valutazioni inerenti la qualità dell'aria e la mitigazione. Per il tema dell'adattamento, v. l'allegato Linee-guida di Adattamento.

#### **V a.2.1) Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA)**

Il Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA) è lo strumento di pianificazione e programmazione della

Regione Lombardia in materia di qualità dell'aria, mirato a ridurre le emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente.

Il PRIA, approvato nel 2013 (con DGR n° 593 del 6/9/2013) e aggiornato nel 2018 (con DGR n° 448 del 2/8/2018), individua tre macrosettori di intervento: Trasporti su strada e mobilità, Sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia, Attività agricole e forestali.

#### **V a.2.2) Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)**

Il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è lo strumento di programmazione strategica in ambito energetico e ambientale con cui la Regione Lombardia definisce i propri obiettivi di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Il principale obiettivo del PEAR persegue, anche ai fini di un incremento delle fonti rinnovabili e della conseguente riduzione di emissioni di gas climalteranti, è il risparmio di energia da fonte fossile, in base a un principio di corresponsabilità dei settori interessati (residenziale, terziario, industria, agricoltura). Il Programma è stato approvato con DGR n° 3706 del 12/6/2015, successivamente modificata con DGR n° 3905 del 24/7/2015.

## V b) Gestione del Piano

Il contrasto all'inquinamento atmosferico e ai cambiamenti climatici richiede di mettere a punto un nuovo modello di gestione che affronti in modo coordinato tutti i livelli di pianificazione, rispetto sia ai singoli ambiti di intervento settoriali, sia ai livelli di programmazione locali e sovralocali, assicurando al tempo stesso prosperità economica, coesione sociale e partecipazione civica.

La frammentazione delle competenze dei decisori, istituzionali e no, può complicare il processo e ostacolare l'attuazione completa ed efficace del Piano. D'altro canto, dato l'orizzonte temporale pluridecennale, un processo gestionale solido è indispensabile per garantire che gli obiettivi del Piano continuino a ricevere attenzione prioritaria, nonostante il susseguirsi di diversi attori (politici e no) all'interno dell'Amministrazione.

Il Comune non può realizzare le azioni di piano da solo. Deve promuovere e facilitare l'attività di diversi soggetti, assumendo un ruolo di governo e coordinamento. La ricerca delle risorse, finanziarie, professionali, tecnologiche, istituzionali e di partnership, è un compito prioritario che comporta fra l'altro il coinvolgimento dei cittadini e l'attivazione di relazioni con le aziende private e non-profit del territorio, anche in vista di possibili sponsorizzazioni.

Gli elementi organizzativi che caratterizzano il processo gestionale sono:

- un forte e costante coinvolgimento politico, perché gli obiettivi e le azioni di piano siano sempre condivisi e posti al centro delle scelte dell'Amministrazione da qui al 2030. A questo fine, i tavoli di discussione interassessorili, che riuniscono tutti gli assessori della Giunta Comunale, saranno il luogo dove affrontare con cadenza mensile opportunità ed eventuali difficoltà relative all'attuazione delle azioni. Ciò garantirà una leadership condivisa e autorevole delle

figure politiche di riferimento all'interno dell'Amministrazione, assicurando continuità. La chiarezza degli obiettivi serve anche a sostenere e orientare le Direzioni comunali individuate come responsabili delle diverse azioni nel definire le priorità e individuare le risorse. La collaborazione e il lavoro congiunto di dirigenti e politici consentono di conciliare esigenze politiche, tecniche, sociali ed economiche, assicurando le soluzioni progettuali migliori per superare ogni aspetto critico.

- Un costante presidio, da parte della Direzione Transizione Ambientale, dello stato di attuazione del Piano e dei referenti individuati per ogni azione. Eventuali problemi di adeguatezza della struttura rispetto ai contenuti del Piano, o impedimenti alla corretta attuazione delle azioni, dovranno sempre essere evidenziati e affrontati, assicurando una regia trasversale alle varie Direzioni. Possono svolgere questa funzione i tre dirigenti responsabili degli Ambiti di Coordinamento Apicale (ruoli creati espressamente per garantire maggiore efficienza dei processi trasversali, favorire l'attuazione di strategie e obiettivi e collaborare con il Direttore Generale). In particolare, il coordinamento dell'Ambito Apicale del Territorio è stato affidato al Direttore della Transizione Ambientale, a cui fa capo lo sviluppo e attuazione del Piano Aria e Clima; la scelta rivela l'importanza attribuita alla regia del Piano che, essendo trasversale rispetto alle attività comunali, esige un incisivo mandato organizzativo. Il Direttore dell'Ambito Apicale del Territorio è a sua volta il referente sia per le Direzioni a esso ascritte, sia per gli altri Ambiti di Coordinamento; può quindi esercitare un peso influente di indirizzo delle attività delle diverse Direzioni e Aree, nonché risolvere eventuali problemi anche strutturali o economici, in coordinamento con la Direzione Generale. Ciò favorisce l'integrazione e il coordinamento delle azioni

tra tutti i diversi dirigenti d'area e funzionari tecnici o amministrativi coinvolti nella progettazione e attuazione del Piano. La relazione diretta tra le Direzioni di Ambito di Coordinamento e la Direzione Generale incide in modo concreto sulla programmazione e sulle attività ordinarie del Comune, integrando le linee strategiche del Piano con i normali strumenti di programmazione e pianificazione, progettuali e finanziari, del Comune: la Relazione Previsionale e Programmatica (RPP), il Piano Esecutivo di Gestione (PEG) e il Programma Generale di Sviluppo (PGS).

- Un Gruppo Tecnico di lavoro che condurrà un monitoraggio e verifica costante del rispetto dei tempi; valuterà ogni nuova opportunità per integrare progetti comunali con le sfide del Piano; rileverà occasioni di partecipazione a progetti europei o locali che possano generare sinergie con la riduzione delle emissioni e l'adattamento; segnalerà alle Direzioni eventuali problemi o esigenze di formazione specifica del personale. Il Gruppo Tecnico promuoverà incontri a questo fine con le Direzioni o Aree comunali coinvolte nell'attuazione delle singole azioni.
- Un Comitato Tecnico-scientifico di esperti esterni alla struttura comunale che sosterrà il Gruppo Tecnico di lavoro, con competenze utili ad approfondire i temi delle analisi necessarie alle azioni di piano.
- Un'efficace *governance* istituzionale che consolidi e intensifichi le relazioni tra Comune, Città Metropolitana, Regione e Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, condividendo le sfide e le azioni di piano, mettendo in gioco attori e risorse istituzionali, valorizzando risorse progettuali innovative e applicando dispositivi di sussidiarietà a favore delle azioni di piano. Condividere con gli altri Enti



## V c) Monitoraggio del Piano

problemi e prospettive in tema di inquinamento e impatto dei cambiamenti climatici permette di individuare soluzioni che integrino le esigenze e le aspettative di sviluppo dei Comuni confinanti.

- Partenariati e accordi pubblico/privato, da promuovere in primo luogo per l'approfondimento degli aspetti sperimentali e innovativi contenuti delle azioni di piano, in special modo a fini di definizione e aggiornamento delle strategie di decarbonizzazione, mobilità e adattamento. Perché questi strumenti contribuiscano effettivamente agli obiettivi e al benessere collettivo, è necessario che essi siano impostati in base a criteri di fiducia, trasparenza e chiarezza relativamente ai compiti, alle responsabilità e ai vantaggi per il settore pubblico e il settore privato.
- L'Assessorato alla Partecipazione, Cittadinanza Attiva e Open Data individuerà linee-guida che consentano ai cittadini di partecipare attivamente nel costruire una Milano "a zero emissioni", delineando per la fase attuativa delle azioni esigenze e indirizzi funzionali a una programmazione ed erogazione dei servizi basata sulle vere necessità dei cittadini. Il Comune di Milano ha già avviato questo processo mediante diversi strumenti, tra cui il Bilancio Partecipato e l'iniziativa Piazze Aperte. L'Assessorato sta definendo come organizzare una partecipazione civica ai processi decisionali sistematica, su diverse scale e livelli, e sperimentando strumenti differenziati.

Lo strumento di monitoraggio è una componente fondamentale del processo di piano. Permette di definire lo stato di attuazione delle azioni, il raggiungimento degli obiettivi, e le eventuali misure correttive nel caso di scostamenti significativi da questi ultimi. È anche uno strumento chiave per definire nuovi rapporti di collaborazione con soggetti esterni, poiché fornisce una base informativa importante per la valutazione delle proposte e la selezione dei progetti pubblici e privati.

Il Piano Aria e Clima prevede uno specifico Programma di monitoraggio, la cui elaborazione e coordinamento saranno competenza dell'Area Clima ed Energia della Direzione Transizione Ambientale del Comune, in collaborazione con la Direzione di progetto Città Resilienti per gli aspetti inerenti all'adattamento ai cambiamenti climatici. Il programma si baserà su informazioni fornite dalle Direzioni e Aree comunali coinvolte nell'attuazione delle singole azioni.

Il Programma di monitoraggio sarà elaborato nel dettaglio entro sei mesi dall'approvazione del Piano, per articolarsi in cinque livelli:

1. *Monitoraggio dello stato di avanzamento del Piano*  
Lo stato di attuazione del Piano Aria e Clima sarà monitorato aggiornando nel tempo indicatori di realizzazione associati alle fasi di sviluppo di ciascuna azione. Ogni scheda di azione contiene, a questo fine, una prima proposta di indicatori, perlopiù di tipo qualitativo. La proposta potrà essere affinata nel corso del monitoraggio stesso.
2. *Monitoraggio dell'efficacia delle singole misure di piano*  
L'efficacia di ciascuna azione sarà valutata nel tempo aggiornando indicatori di risultato riferiti agli obiettivi di ciascuna misura. Per questo, laddove il livello di dettaglio dell'azione lo consenta, ciascuna scheda riporta una prima proposta di indicatori, di tipo quantitativo. La proposta

potrà essere affinata nel corso del monitoraggio.

La valutazione degli indicatori di risultato consentirà il monitoraggio complessivo di cui al punto seguente.

### 3. *Monitoraggio dell'efficacia complessiva delle misure di piano (Scenario di Piano)*

L'efficacia complessiva del Piano dovrà essere valutata nel tempo rispetto a orizzonti temporali di breve, di medio e di lungo periodo descritti nel paragrafo introduttivo.

Il monitoraggio avrà per prima finalità verificare l'efficacia complessiva delle azioni dello Scenario di Piano al 2030 (rispetto quindi alle sfide di breve e medio periodo):

- Sfide di breve periodo
  - entro il 2021: mettere a punto una strategia per il rispetto, su lungo periodo, delle Linee-guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per alcuni inquinanti atmosferici tra cui PM10, PM2,5 e O<sub>3</sub>.
- Sfide di medio periodo
  - entro il 2025: rispettare i valori-limite per gli inquinanti atmosferici PM10, PM2,5 e NO<sub>2</sub> indicati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lgs. 155/2010)
  - entro il 2030: ridurre ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti atmosferici avvicinandosi ai valori indicati dalle Linee-guida OMS
  - entro il 2030: attuare iniziative locali per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% rispetto al 2005. La quota di riduzione di CO<sub>2</sub> corrisponderà al 60% se oltre al contributo delle azioni locali si terrà conto delle azioni sovracomunali.

L'esito della verifica costituirà la base per individuare le azioni di piano di lungo periodo (2050).

Per la verifica complessiva delle azioni di piano, occorrerà monitorare nel tempo anche l'evoluzione dello scenario tendenziale Business As Usual e dello Scenario di Riferimento descritti nel cap. I (paragrafo "a"), rispetto ai quali è stata valutata l'efficacia prevista del Piano.

Il monitoraggio dello Scenario di Riferimento terrà conto dei monitoraggi già avviati o in fase di avvio nell'ambito delle procedure di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di altri piani e programmi comunali, in coordinamento con l'autorità competente per la VAS, in particolare:

- PAES, Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, le cui attività di monitoraggio sono partite con l'istituzione dell'Osservatorio VAS PAES in maggio 2019
- PUMS-PGTU, Piano Urbano della Mobilità Sostenibile e Piano Generale del Traffico Urbano, le cui attività di monitoraggio sono state avviate con l'istituzione dell'Osservatorio VAS PGTU-PUMS in novembre 2019
- PGT, Piano di Governo del Territorio, le cui attività di monitoraggio inizieranno con l'istituzione dell'Osservatorio VAS entro la fine del 2020.

Gli allegati tecnici contengono approfondimenti utili sul sistema di indicatori e sulle modalità di monitoraggio.

#### 4. Monitoraggio dei costi e delle risorse finanziarie

La progettazione di dettaglio delle azioni di piano, così come descritta nelle singole fasi attuative associate a ciascuna misura, permetterà di individuare i costi, dove non ancora definiti, con una programmazione delle risorse da mettere a budget nel breve periodo (triennio) e delle fonti di finanziamento individuate o da individuare.

5. *Indicatore di performance rispetto all'inclusività ed equità*  
Limitatamente alle azioni dell'Ambito 5, riferito alla cittadinanza consapevole, ulteriori parametri di performance permettono di valutare se le azioni attivate siano davvero inclusive, coinvolgendo tutta la popolazione e i city users nonché tutte le zone del territorio cittadino.

Il Programma di monitoraggio dovrà poi definire nel dettaglio:

- un cronoprogramma delle attività di monitoraggio, dall'acquisizione dei dati all'elaborazione degli indicatori, fino alla verifica finale degli obiettivi
- i soggetti da coinvolgere (dentro e fuori l'Amministrazione comunale) e le rispettive responsabilità nelle diverse fasi di monitoraggio (acquisizione dei dati, elaborazione degli indicatori, verifica degli obiettivi ecc.)
- le modalità di condivisione degli esiti del monitoraggio con gli stakeholder e il pubblico, in continuità col processo partecipativo attivato nella fase di approvazione del Piano (p.es. mediante report di monitoraggio)
- le modalità di rendicontazione degli esiti al Consiglio Comunale
- l'allineamento della rendicontazione degli esiti con gli adempimenti richiesti dagli impegni internazionali sottoscritti nell'ambito di C40, del Covenant of Mayors e di eventuali ulteriori impegni
- le procedure e regole che guideranno l'uso degli esiti del monitoraggio ai fini di un'eventuale revisione del Piano
- le risorse per il monitoraggio.

La rendicontazione degli esiti del monitoraggio, di fronte all'Amministrazione e di fronte al pubblico, a partire dal secondo anno di vigenza del Piano avrà cadenza biennale, fatta eccezione

per il monitoraggio dei costi e delle risorse finanziarie che avrà cadenza almeno biennale in linea con la programmazione del Comune.

Per lo svolgimento del monitoraggio, la Direzione Transizione Ambientale istituirà il Gruppo tecnico di lavoro (già richiamato al paragrafo "b" di questo capitolo) che:

- definirà in dettaglio e integrerà come necessario la proposta di indicatori contenuta nel Piano quanto a metodo di calcolo, frequenza di popolamento, scala territoriale, dati di base per il popolamento, fonte dei dati di base
- verificherà nel tempo il popolamento degli indicatori in funzione dei dati divenuti via via disponibili, eventualmente individuando alternative valide o rimodulandoli
- confronterà l'andamento degli indicatori con le previsioni e gli obiettivi del Piano
- elaborerà i report di monitoraggio
- stabilirà l'eventuale necessità di misure correttive e di un riorientamento del Piano (o di parte di esso), in caso di scostamento dagli obiettivi. **In tal caso si procederà a una revisione del piano o delle singole azioni secondo le modalità stabilite dal Piano di Monitoraggio.**

## VI. PERCORSO DI PARTECIPAZIONE PUBBLICA 2020

L'implementazione effettiva del Piano Aria e Clima a Milano è strettamente legata all'attiva collaborazione di cittadini, imprese, sistemi e organizzazioni culturali del territorio. L'efficacia del Piano dipende dal cambiamento degli stili di vita dei milanesi e delle pratiche di tutti gli attori locali.

A questo fine è stata messa a punto, nell'ambito del progetto europeo Deep Demonstration Milan di Climate-KIC, una strategia di "Partecipazione Pubblica 2020" che integra gli obiettivi e le azioni attinenti l'Ambito 5. Il suo scopo è responsabilizzare gli stakeholder e la cittadinanza nel 2020 (in coincidenza, tra l'altro, con l'emergenza sanitaria da Covid-19), in fase di approvazione di un Piano che impone una modifica radicale degli stili di vita e una riorganizzazione della città.

Il percorso di Partecipazione Pubblica 2020, approvato dalla Giunta Comunale, agevolerà la fase di consultazione del Piano Aria e Clima (situata nell'intervallo di tempo tra l'adozione e la approvazione del Piano da parte del Consiglio Comunale), sostenendo la raccolta di osservazioni partecipate.

Il percorso di partecipazione poggia su sette attività principali. Un "Patto Partecipativo" pubblicato contestualmente al percorso di adozione del Piano in Consiglio Comunale, riporta le modalità di partecipazione al processo consultivo.

1. un **questionario preliminare** pubblicato online in giugno 2020, per tre mesi, sulla pagina del Piano (<https://www.comune.milano.it/piano-aria-clima>), ha la duplice finalità di rilevare la conoscenza dei milanesi in tema di cambiamenti climatici e costruire un indirizzario di cittadini potenzialmente interessati a partecipare alle iniziative previste dalla Strategia di engagement. Il questionario offre una panoramica dei temi del Piano.
2. La **mappatura degli attori** messa a punto con incontri tra gli assessorati, il loro staff e le Direzioni competenti definisce i target prioritari e le modalità di ingaggio degli stakeholder.
3. **Iniziative di ingaggio degli stakeholder**, presso le scuole, mediante eventi territoriali dedicati, con comunicazioni online e social ecc. L'organizzazione delle iniziative è stata resa compatibile, in modo strettamente aggiornato, con le normative per l'emergenza Covid-19.

4. **Tavoli e laboratori** per singole categorie di soggetti, che invitano gli stakeholder territoriali e la cittadinanza, tramite eventi facilitati, a presentare osservazioni sul Piano Aria e Clima o su temi specifici attinenti. La raccolta delle osservazioni degli stakeholder (individuati mediante mappatura e autocandidatura in seguito ad avviso pubblico) e di chiunque desideri partecipare si articola in quattordici incontri, nel periodo che intercorre tra adozione e approvazione del Piano in Consiglio Comunale, dedicato alla presentazione e discussione delle osservazioni. Gli incontri, organizzati secondo la doppia modalità "in presenza" e online, sono così differenziati:
  - cinque laboratori tematici, dedicati ad altrettanti ambiti del Piano. Per "Milano Consapevole", che riguarda gli stili di vita della popolazione, la selezione dei partecipanti avverrà per sorteggio di un campione di cittadini demograficamente rappresentativo nove appuntamenti presso i Municipi della città, per facilitare la raccolta delle osservazioni e sollecitare osservazioni in prospettiva territoriale.
5. Una raccolta di osservazioni tramite la **piattaforma web "Milano Partecipa" Decidim** ([www.decidim.org](http://www.decidim.org)) messa a punto dall'Assessorato alla Partecipazione, che attiva un processo trasparente di raccolta delle osservazioni individuali in quanto ogni osservazione è visibile pubblicamente. La piattaforma contiene anche una sezione che promuove gli incontri territoriali sul tema; funzionalità che consentono ai cittadini di esprimere sostegno (tramite "like") alle osservazioni presentate da altri; e il testo del Patto di Partecipazione con le modalità di partecipazione.
6. un **Report dedicato**, pubblicato on line e presentato ai cittadini attraverso una serie di incontri informativi che restituiranno loro gli esiti del processo partecipato.
7. un **evento cittadino conclusivo** del processo consultivo di Partecipazione Pubblica 2020, che segni l'avvio della fase successiva in cui Amministrazione, cittadini e stakeholder si impegneranno insieme per realizzare le azioni del Piano Aria e Clima.



**Per le immagini si ringrazia:**

Ufficio Stampa Comune di Milano

Gianelle Vorne Luigi

unsplash.com:

Riccardo Annandale

Kristijan Arsov

Luca Bravo

Mick De Paola

Charles Deluvio

Andreeew Hoang

Daniel McCullough

Duminda Perera

Leonardo Raineri

Revolt-G

Charlotte Stowe

Fabio Tura

Nusa Urbancek

# **ALLEGATO 1:**

## **Appendici.**

Il presente allegato si compone di tre appendici:

- APPENDICE 1: Quadro Conoscitivo.
- APPENDICE 2: Schede Azioni del Piano Aria e Clima.
- APPENDICE 3: Le azioni del Piano Aria e Clima nell'ottica dell'inclusione e dell'equità.

# APPENDICE 1:

## Quadro Conoscitivo.

### Sommario

APPENDICE 1:

Quadro Conoscitivo. 1

Sommario 1

1. QUADRO CONOSCITIVO .....	2
1.1 Caratterizzazione dell'ambiente fisico .....	2
1.1.1 Variabili meteorologiche.....	2
1.1.2 Contesto geografico .....	4
1.1.3 Uso e protezione del suolo .....	7
2.2 Caratterizzazione della situazione socioeconomica.....	10
2.2.1 Popolazione e demografia.....	10
2.2.2 Contesto socioeconomico .....	11
2.2.3 Mobilità e trasporti.....	13
2.2.4 Rifiuti nella città di Milano .....	17
2.2.5 Acquedotti e fognature .....	18
2.2.6 Caratterizzazione della rete energetica .....	18

# 1. QUADRO CONOSCITIVO

Il quadro conoscitivo consiste in una breve descrizione dell'ambiente fisico e la situazione socioeconomica presenti a Milano al momento della stesura del Piano Aria e Clima, utilizzati come riferimento per lo sviluppo degli scenari di Piano.

## 1.1 Caratterizzazione dell'ambiente fisico

### 1.1.1 Variabili meteorologiche

Di seguito riportiamo un'analisi degli andamenti storici delle variabili meteorologiche registrate presso la stazione di riferimento "Milano Juvara".

#### ***Temperatura***

La temperatura media urbana annuale misurata nel periodo 1989-2019 presenta valori compresi tra un minimo di 13,2 °C, registrato nel 2010, e un massimo di 16,4 °C, registrato nel 2019, con un valore medio durante il periodo di osservazione pari a 14,6 °C. I dati rilevati nel 2019 evidenziano un incremento della temperatura media urbana annuale di 1,9°C rispetto al 1989 e di 1,4°C rispetto al valore medio del decennio precedente (fig. 1). A partire dal 2013, si rileva un innalzamento continuo della temperatura media decennale dovuto al protrarsi di condizioni termiche elevate durante gli ultimi anni.



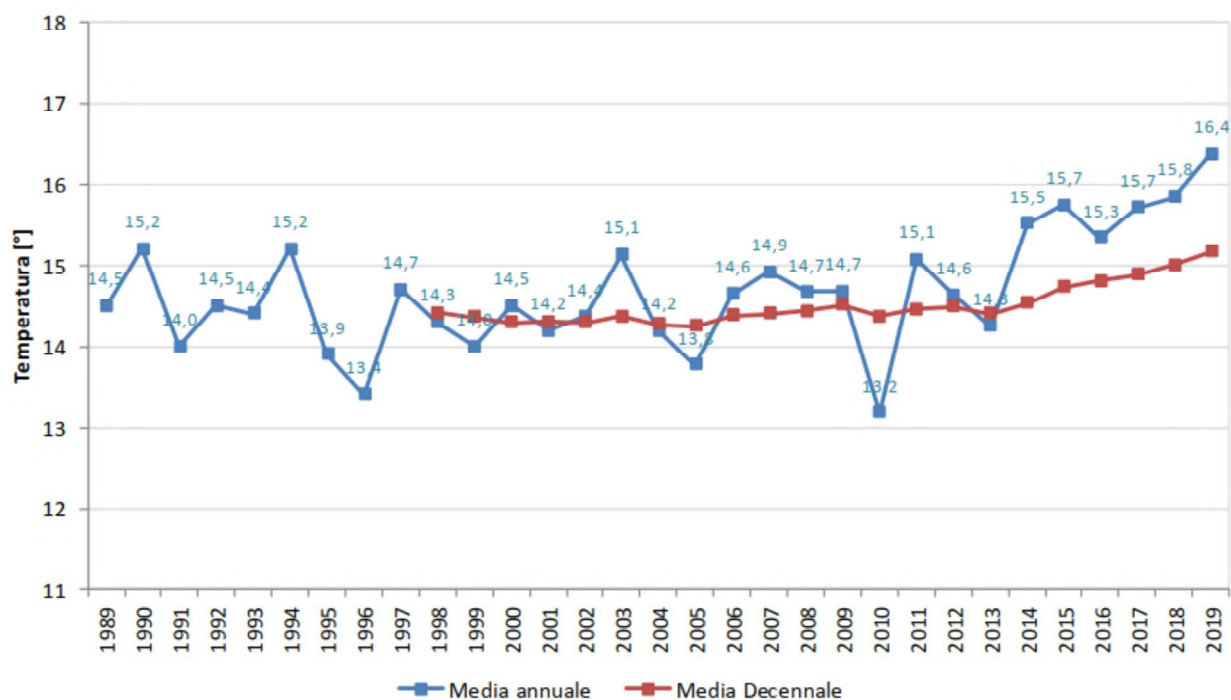


Fig. 1: Andamento della temperatura media annuale e decennale nel periodo 1989-2019

## Pressione

Come rappresentato nella figura 2, per valutare l'andamento della pressione atmosferica abbiamo analizzato i dati giornalieri registrati presso la stazione Milano-Juvara.

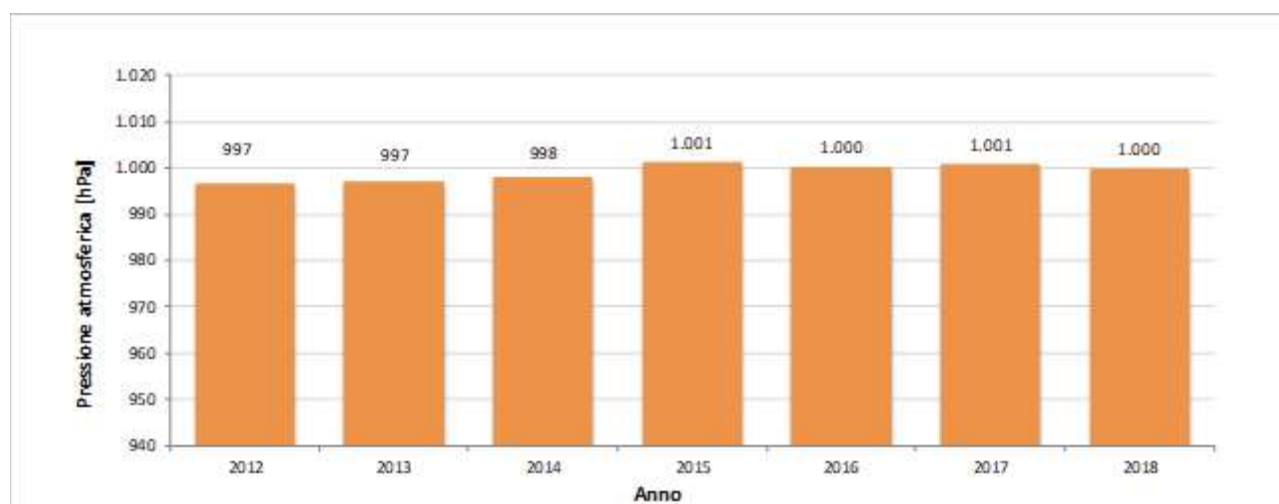


Fig. 2: Andamento della pressione media annuale nel periodo 2012-2018

Considerando solo il periodo più recente compreso tra gli anni 2012 e 2018, il grafico evidenzia un incremento della pressione, con un picco massimo registrato nel 2015 e nel 2017 (1.001 hPa) e

valori di poco inferiori nel 2016 e 2018 (1.000 hPa). L'incremento di pressione atmosferica media annuale rappresenta un incremento di condizioni atmosferiche stabili durante l'anno. Ciò favorisce l'accumulo degli inquinanti al suolo oltre che la produzione di inquinanti secondari di origine fotochimica (p. es. ozono e biossido di azoto).

### **Precipitazioni**

Milano è una città con una piovosità significativa. Un primo parametro da valutare per analizzare il trend storico della precipitazione è la precipitazione cumulata annuale. La figura 3 mostra che nel periodo studiato (1989-2019) l'andamento della precipitazione cumulata annuale ha registrato un andamento molto variabile, compreso tra un minimo di 435 mm nel 2011 e un massimo di 1.315 mm nel 2014, con una media di 862 mm.

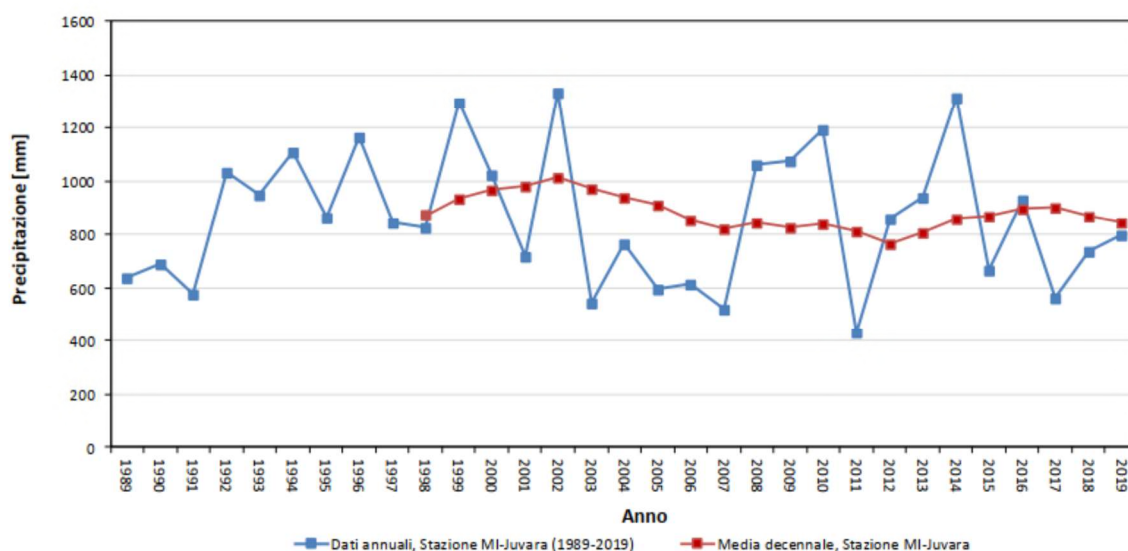


Fig. 3: Andamento della precipitazione cumulata annuale e confronto con la media decennale nel periodo 1989-2019

### **1.1.2 Contesto geografico**

Milano, situata nella parte centrale della sua regione, si inserisce tra i rilievi prealpini a nord, i terrazzi fluvioglaciali a nord-est e gli appennini a sud. È nel mezzo della Pianura Padana, dove l'acclività media non supera lo 0,3%. Questa conformazione influisce sulla circolazione generale, bloccando le perturbazioni provenienti dall'Atlantico settentrionale e sfavorendo il rimescolamento delle masse d'aria. Si crea così nella stagione invernale un fenomeno di inversione termica, un fattore di pressione che incide fortemente sulla qualità dell'aria. A questo si aggiungono le emissioni locali. Il territorio comunale è caratterizzato da tipi di paesaggio eterogenei, con usi del suolo riconducibili a tre fondamentali classi di ambito (fig. 4): quello più fortemente antropizzato dello spazio urbano (ambiti di prevalenza del paesaggio urbano, in arancione); quello altrettanto antropizzato riconducibile allo spazio agrario (ambiti dei parchi regionali e del paesaggio agrario, in verde); e quello, del tutto residuale, riconducibile a componenti classificabili come natura dei luoghi e caratteri geografici e fisici del territorio (ambito del corso del fiume Lambro, in azzurro). Il Piano di Governo del Territorio (PGT) milanese contempla la riduzione della superficie urbanizzabile da

circa 3,5 mln di m<sup>2</sup> a circa 1,8 mln di m<sup>2</sup>, con un risparmio di suolo pari a circa 1,7 mln di m<sup>2</sup>, operando anche una individuazione degli ambiti destinati all'Agricoltura, per la salvaguardia dell'attività agro-silvo-pastorale.

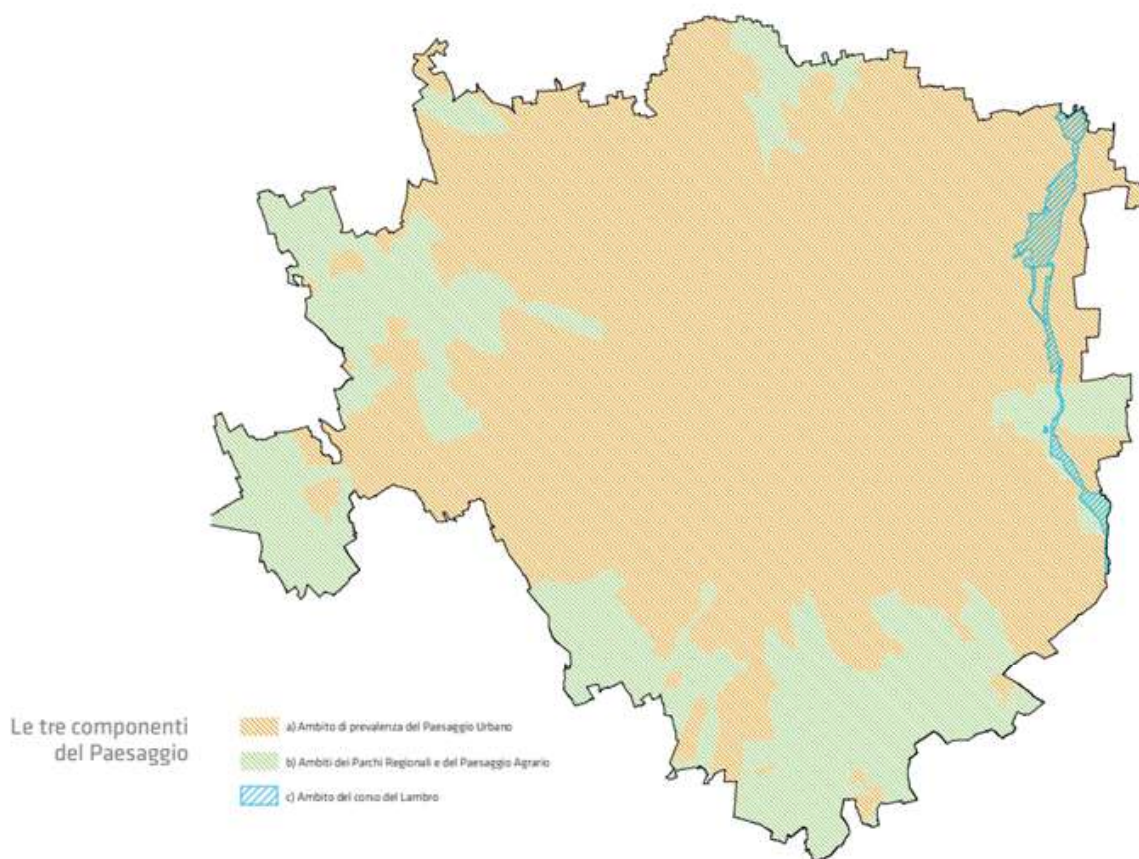
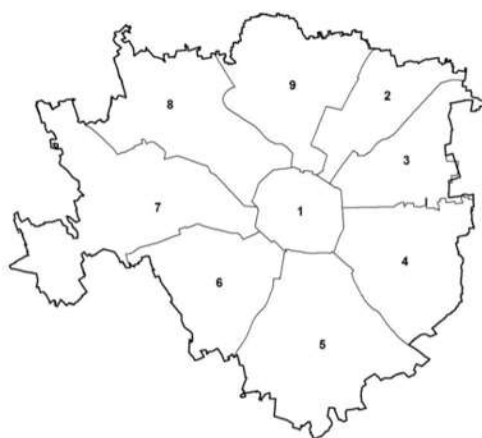


Fig. 4: Le tre componenti del paesaggio (fonte: PGT 2020 del Comune di Milano)

Come evidenzia la figura 4, Milano è prevalentemente urbanizzata: il territorio già interessato da trasformazioni per funzioni antropiche è di circa 131,3 mln di m<sup>2</sup> con un indice di urbanizzazione territoriale pari al 72%. La densità abitativa comunale (circa 7.520 ab./km<sup>2</sup>) è molto elevata, in termini assoluti, se confrontata con la media dei comuni del territorio della Città Metropolitana di Milano (2.000 ab./km<sup>2</sup>). In base alla normativa sugli enti locali che prevede per i comuni con popolazione superiore ai 100.000 abitanti la ripartizione del territorio comunale in circoscrizioni, nel 1999 sono state istituite a Milano nove zone di decentramento amministrativo e 88 “Nuclei di Identità Locale” (NIL), che rappresentano aree definibili come quartieri di Milano (v. mappe in fig. 5 e fig. 6) in cui è possibile riconoscere quartieri storici e di progetto, ciascuno con caratteristiche differenti (fonte: PGT 2020 del Comune di Milano).



**Municipio 1:** centro storico  
**Municipio 2:** Stazione Centrale, Gorla, Turro, Precotto, Greco, Crescenzago  
**Municipio 3:** Porta Venezia, Città Studi, Lambrate  
**Municipio 4:** Porta Vittoria, Porta Romana, Forlanini/Monluè, Rogoredo  
**Municipio 5:** Porta Ticinese/Lodovica, Vigentino, Gratosoglio, Chiaravalle  
**Municipio 6:** Porta Genova, Barona, Giambellino, Lorenteggio  
**Municipio 7:** Porta Vercellina, Forze Armate, San Siro, Trenno, Baggio  
**Municipio 8:** porta Volta, Fiera, Gallarate, Quarto Oggiaro  
**Municipio 9:** Affori, Bicocca, Bovisà, Bovisasca, Bruzzano, Comasina, Dergano, Isola, Niguarda

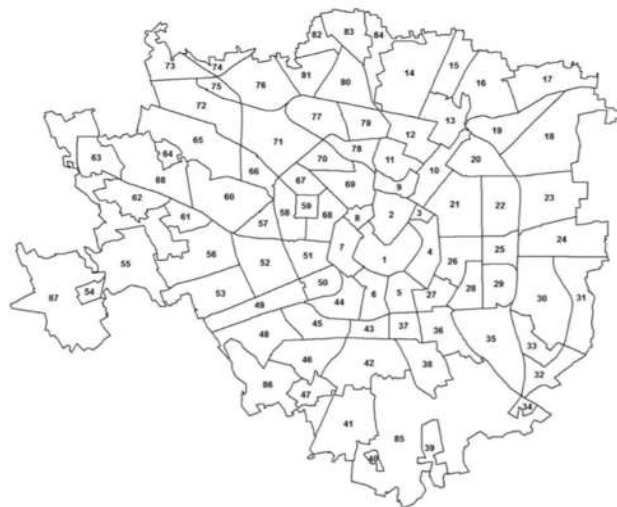


Fig. 5: I municipi del Comune di Milano (fonte: PGT)

Fig. 6: Mappa dei NIL del Comune di Milano (fonte: PGT)

Dal punto di vista idrologico, il territorio dell'area metropolitana milanese è caratterizzato da un reticolo idrografico complesso, con cospicui apporti sia superficiali che sotterranei. I numerosi corsi d'acqua sono interconnessi da una fitta rete di canali artificiali, realizzati sia a fini irrigui sia per il convogliamento delle acque meteoriche; il reticolo dei corsi d'acqua raggiunge uno sviluppo complessivo di circa 370 km. Lo schema idrografico del territorio milanese è raffigurato in figura 7, nei suoi principali elementi.

I sedimenti che caratterizzano il sottosuolo della città di Milano sono di origine prevalentemente fluvio-glaciale: in particolare, in superficie prevalgono litotipi ghiaioso-sabbiosi che diminuiscono di granulometria con la profondità. Questi caratteri si riflettono sulle caratteristiche idrogeologiche: in superficie si hanno corpi di elevata permeabilità e spessore; procedendo in profondità, la permeabilità diminuisce. Questo determina falde libere e semiconfinite nei sedimenti più permeabili fino a circa 100 m di profondità, contenute nell'acquifero storicamente sfruttato dalla maggior parte dei pozzi e indicato come "Acquifero Tradizionale".

Si possono distinguere tre acquiferi principali:

- primo acquifero: sedimenti di elevata permeabilità con uno spessore dal piano-campagna fino a 30-40 m di profondità; ospita la falda più superficiale. La soggiacenza di questo acquifero è molto bassa e varia tra 3 e 7 m dal piano-campagna;
- secondo acquifero: sedimenti di media-alta permeabilità, con spessore variabile da 30-40 m fino a 100 m circa. La falda si presenta libera o confinata, spesso in collegamento con quella sovrastante, e costituisce la fonte di approvvigionamento di acqua potabile di Milano;
- terzo acquifero: sedimenti di media-bassa permeabilità; si trova tra 100 m e 200 m di profondità e ospita la falda profonda.



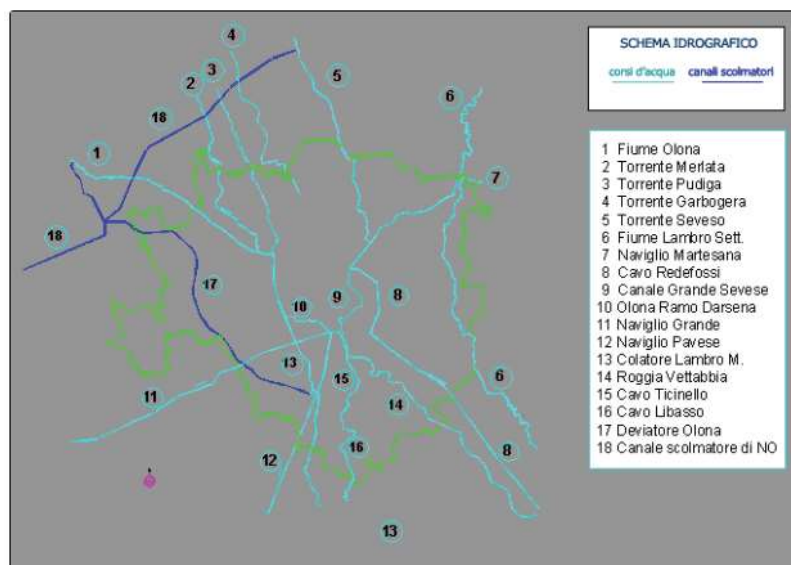


Fig. 7: Schema idrografico del territorio milanese (fonte: Comune di Milano -MM1)

### 1.1.3 Uso e protezione del suolo

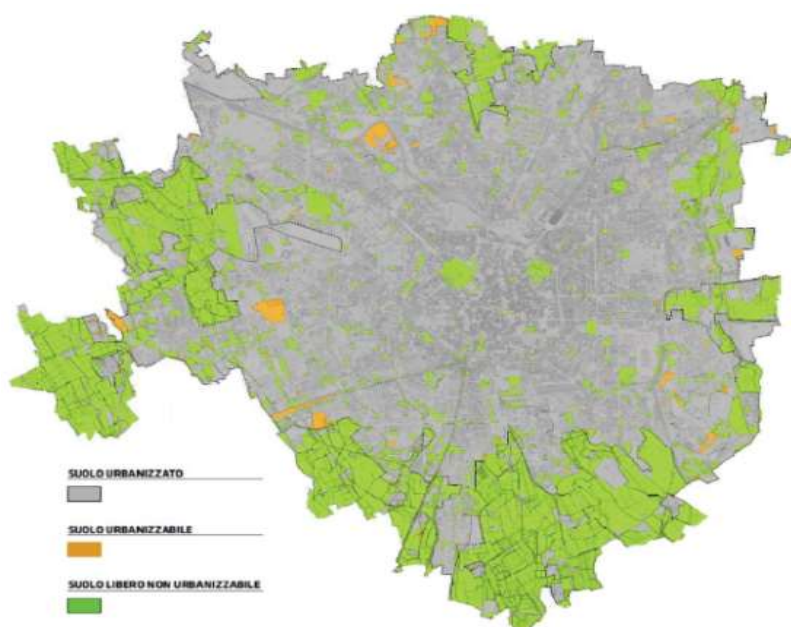


Fig. 8: Componenti del suolo (fonte: Comune di Milano, 2016)

Il consumo di suolo è uno dei fattori più critici per Milano. Negli ultimi dieci anni, il progressivo aumento delle aree urbanizzate ha portato a una costante diminuzione del territorio agricolo, oggi quantificabile in circa un quinto della superficie totale. Questa situazione rappresenta una forte criticità per indice di permeabilità, allagamenti, isole di calore. Il PGT del Comune di Milano suddivide il territorio in base a tre classi (fig. 8):

- la **superficie urbanizzata**: le aree urbanizzate per residenza, terziario, produttivo e servizi, le aree verdi con superficie inferiore a 5.000 m<sup>2</sup>, le infrastrutture tecnologiche esistenti e le infrastrutture per la mobilità esistenti. Tali aree equivalgono a circa il 72% del territorio comunale
- la **superficie urbanizzabile**: le aree libere, pari a circa il 2% del territorio comunale
- la **superficie libera non urbanizzabile**: aree verdi con superficie superiore a 5000 m<sup>2</sup>, pari a circa il 26% del territorio comunale.

Il Piano di Governo del Territorio pone l'obiettivo di riduzione della superficie urbanizzabile da circa 3,5 mln di m<sup>2</sup> a circa 1,8 mln di m<sup>2</sup>, con un risparmio pari a circa 1,7 mln di m<sup>2</sup>. Ciò comporta una forte contrazione dell'indice di consumo di suolo, che scende al 70% (un calo di quattro punti percentuali rispetto alle previsioni del PGT 2012).

### 1.1.3.1 Spazi naturali

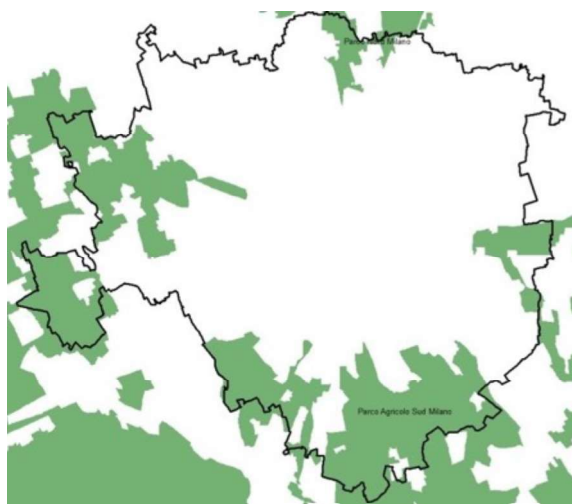


Fig. 9: Spazi naturali a Milano (fonte: PGT 2020, Comune di Milano)

La scarsità di suolo libero è una condizione strutturale della città-regione milanese. La diffusione degli insediamenti sul territorio della Provincia ha consumato progressivamente suolo: oggi il vuoto tra il costruito è un bene prezioso dal punto di vista ambientale all'interno del territorio metropolitano e una straordinaria risorsa per offrire nuove opportunità progettuali in termini di miglioramento del microclima.

Le aree agricole in territorio di Milano si trovano tutte all'interno di un settore anulare che si distende da nord-ovest verso sud-est.

Sul versante est, la duplice barriera dell'Idroscalo e dall'aeroporto di Linate porta i limiti del territorio agricolo ben al di fuori dell'ambito comunale, mentre lungo tutto il settore nord la saldatura con i comuni di prima fascia è avvenuta senza lasciare scampo all'agricoltura. In questi ambiti, l'istituzione del Parco Agricolo Sud Milano nel 1990 ha significato una prima precisa scelta di indirizzo non solo nei confronti della pianificazione del territorio, ma più specificamente nella direzione di azioni rivolte a valorizzare un bene (per l'appunto l'ambiente e il territorio agricolo) fondamentale per la conservazione della qualità e del significato storico, culturale e identitario.

La città ha inoltre dato un forte peso al verde urbano, valorizzando le aree parco e creandone di nuove.

## 2.2 Caratterizzazione della situazione socioeconomica

### 2.2.1 Popolazione e demografia

La popolazione residente nel Comune ammonta oggi a 1.378.689 (fonte: Area Open Data, Unità Statistica, 2018), con una densità abitativa di circa 7.520 ab./km<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda il genere non si evidenziano grosse differenze, se non nelle classi d'età più elevate (dai 60 anni in poi) ove assumono maggiore peso le femmine. I dati pubblicati dal Servizio Statistica del Comune di Milano (fig. 10) mostrano un trend della popolazione residente vario: negli ultimi quattro anni evidenziano una crescita costante (+44600 abitanti circa nel periodo 2014-2018). Un importante segmento della popolazione milanese è costituito oggi dai cittadini stranieri residenti in città, responsabili di fatto dell'aumento della popolazione residente degli ultimi anni. La loro incidenza sulla popolazione complessiva passa dall'8% del 1999 al 20% del 2018 (una crescita che corrisponde a 275.818 abitanti). L'aumento del numero di stranieri non è una peculiarità locale di Milano: è riscontrabile su tutto il territorio nazionale.

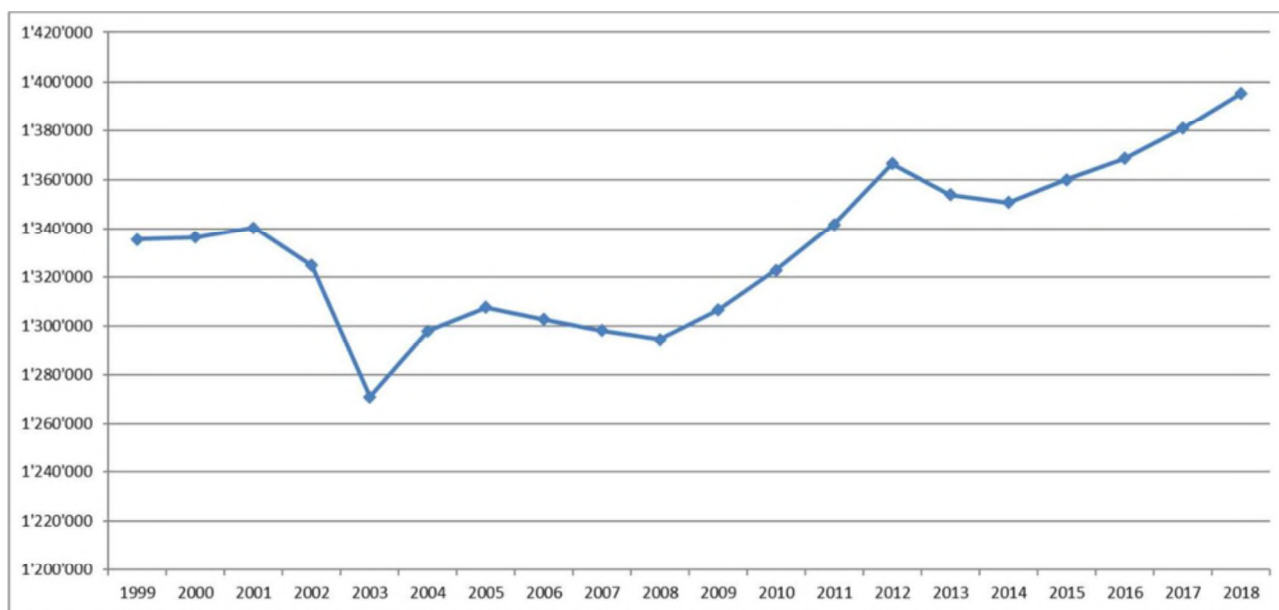


Fig. 10: Popolazione residente, serie storica 1999-2018 (fonte: elaborazione Amat su dati del Comune di Milano, Area Open Data, Unità Statistica)

Il grafico a torta in figura 11 mostra la ripartizione della popolazione residente per classi di età per l'anno 2018. Emerge una consistente quota coperta dalla popolazione anziana (sopra i 60 anni), pari complessivamente al 28%, mentre la popolazione nelle classi di età più giovane (fino ai 19 anni) copre circa il 17%.



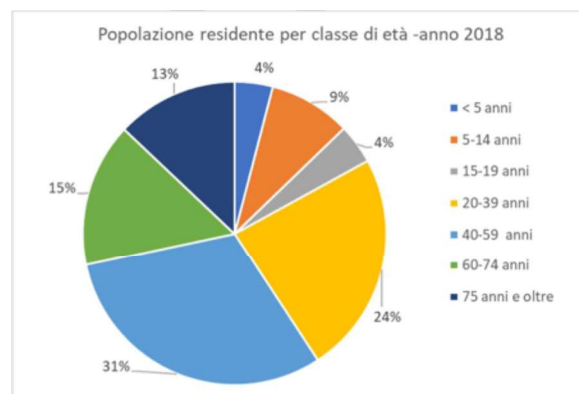


Fig. 11: Popolazione residente per classi di età nel 2018 (elaborazione AMAT su dati SISI, Sistema Statistico Integrato del Comune di Milano)

## 2.2.2 Contesto socioeconomico

Milano è il polo centrale dell'area metropolitana più grande d'Italia. Vi si concentrano le funzioni produttive e strategiche più complesse, fatta eccezione solo per le sedi istituzionali di governo. Nell'area metropolitana convivono attività produttive ad alto contenuto di innovazione tecnologica legate alla piccola e media impresa specializzata; attività di servizio alle imprese; attività finanziarie e amministrative; ricerca e sviluppo; funzioni direzionali e finanziarie, collocate soprattutto nel cuore cittadino milanese. Dalla tabella 1 emerge che più del 50% degli occupati a Milano risiede nel comune capoluogo; la quota restante, di poco inferiore al 50%, proviene da fuori Milano. Circa l'80% degli occupati residenti in città lavora nel capoluogo.

Anno	Occupati a Milano per Comune di residenza		
	Milano	Fuori Milano	Totale
2011	482.802	101.327	584.129
2012	482.540	110.575	593.115
2013	483.663	115.758	599.421
2014	470.939	118.911	589.850
2015	471.206	116.236	587.442

Tab. 1: Occupati residenti a Milano per sede di attività lavorativa (fonte: AMAT, elaborazione dati del Comune di Milano, Area Open Data, Unità statistica; ISTAT)

Anno	Occupati a Milano per Comune di residenza		
	Milano	Fuori Milano	Totale
2011	482.065	429.562	911.627
2012	482.540	453.218	935.758
2013	483.663	452.634	936.297
2014	470.939	459.696	930.635

Tab. 2: Occupati che lavorano a Milano, per residenza, anni 2011-2014 ((fonte: AMAT, elaborazione dati del Comune di Milano, Area Open Data, Unità statistica; ISTAT)

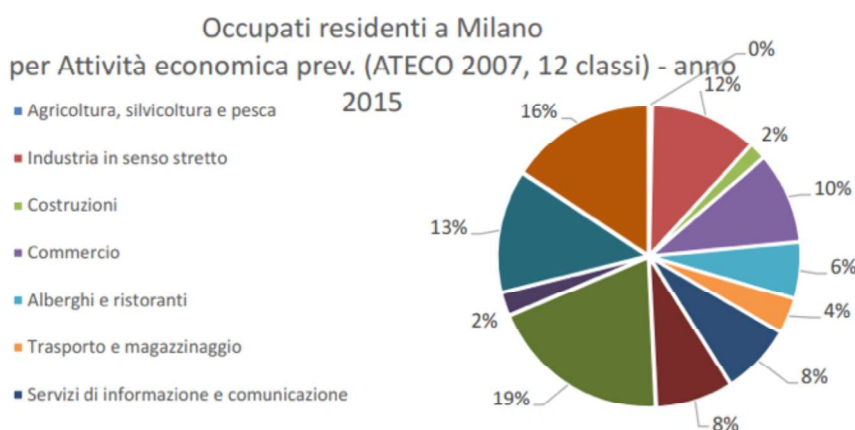


Fig. 12: Popolazione residente per classi di età per l'anno 2018 (fonte: elaborazione AMAT su dati SISI, Sistema Statistico Integrato del Comune di Milano)

Inoltre, come evidenzia il grafico a torta in figura 12, più del 70% degli occupati residenti a Milano è impiegata nel settore dei servizi, con prevalenza delle attività immobiliari, dei servizi alle imprese e di altre attività professionali e imprenditoriali (20% circa) e, a seguire, degli altri servizi collettivi e personali (15% circa) e dell'istruzione, sanità e altri servizi sociali (13% circa).

Il Piano Aria e Clima rivolge lo sguardo verso obiettivi di inclusione ed eguaglianza sociale, per contribuire all'eradicazione della povertà, delle disuguaglianze e dell'esclusione. Il Comune di Milano, con la recente nomina del Sindaco a leader della "Global Mayors Covid-19 Recovery Task Force", si appresta a svolgere un ruolo chiave nella strategia di recupero dalla pandemia Covid. Attraverso le azioni di contrasto al cambiamento climatico contenute nel Piano Aria e Clima, Milano può aprire la strada a una rinegoziazione fondamentale della condizione socioeconomica della città.

### **2.2.3 Mobilità e trasporti**

Il sistema della mobilità milanese è situato al centro di una regione urbana che si estende ben oltre i confini comunali. Il PUMS del Comune di Milano approvato nel 2018 attribuisce centralità ai concetti, tra loro coerenti, di sostenibilità e di innovazione per una mobilità più efficiente, attraverso la promozione della mobilità pedonale e ciclistica, la diffusione di veicoli a zero emissioni e una maggiore efficienza del sistema di trasporto pubblico, anche valorizzando tecnologie digitali, sistemi intelligenti e mezzi elettrici.

#### **Rete stradale**

Il sistema delle tangenziali di Milano, ormai inglobato per molta parte nel tessuto urbanizzato, fa sia da connessione fra le direttrici autostradali di lunga percorrenza sia da distribuzione della domanda di traffico di scambio fra la città di Milano e l'area urbana circostante. Lo sviluppo complessivo della rete stradale di competenza del Comune è pari a oltre 2.000 km, ossia più di 10 km di rete per km<sup>2</sup>. Gli itinerari che convergono sulla città si attestano sulle principali radiali, incontrando man mano percorsi tangenziali che contribuiscono alla distribuzione dei flussi di traffico cittadini. Le tre cerchie continue (Navigli, Bastioni, Circonvallazione) svolgono questa funzione a scale differenti, dal centro storico alle aree più esterne della città; a esse si aggiungono gli itinerari che si sviluppano in parallelo e svolgono una funzione di supporto (tra gli altri, i viali "delle regioni" e l'asse periferico che attraversa la zona sud della città).

#### **Pedonalità**

L'intera città è stata coinvolta da interventi di contenimento del traffico di diverso tipo, con una notevole estensione, negli ultimi anni, delle aree pedonali con misure per la qualità degli spazi pubblici. Nello specifico, a dicembre 2019 le aree pedonali censite erano pari a 768.555 m<sup>3</sup>; nel 2018 erano pari a 723.000; la crescita del valore costante ha prodotto nel decennio un incremento dell'86% (nel 2011, le aree pedonali censite erano pari a 388.000 m<sup>3</sup>).

Negli ultimi anni, l'interesse dell'Amministrazione per l'estensione delle superfici pedonali si è volto allo studio di interventi di "urbanistica tattica", soluzioni a basso costo che hanno un impatto positivo sulla circolazione veicolare e l'offerta di sosta.

#### **Zone 30**

Tra gli interventi di riqualificazione dello spazio pubblico e l'incremento della sicurezza per la circolazione degli utenti della strada, le Zone a velocità limitata rivestono una particolare rilevanza.

Anche mediante il solo ricorso a interventi in segnaletica, le "Zone 30" consentono di ridurre gli impatti negativi della circolazione veicolare all'interno dei quartieri, salvaguardando la sicurezza di pedoni e ciclisti. La superficie totale delle Zone 30 (rilevata a dicembre 2019) è pari a 1.251.372 m<sup>3</sup>. Nel 2018 era pari a 1.092.416 m<sup>3</sup>. Se consideriamo lo sviluppo nel decennio, l'incremento è del 385% (nel 2011, le Zone 30 coprivano 325 m<sup>3</sup>). L'ampio sviluppo è anche dovuto alla realizzazione dell'estesa zona che comprende l'intera cerchia dei Navigli.

A implementazione del programma di interventi per il contenimento della velocità, l'Amministrazione ha allo studio la realizzazione delle Zone Residenziali: un tipo di regolamentazione della circolazione stradale che può produrre una più ampia diffusione della condivisione degli spazi pubblici introducendo limiti di velocità ancora più netti in strade che hanno precise caratteristiche.

A seguito dell'emergenza sanitaria Covid-19, si è reso necessario trovare un nuovo equilibrio fra la necessità di gestire i movimenti delle persone che gradualmente hanno ripreso a spostarsi e garantire la loro tutela dal rischio di contagio. L'Amministrazione comunale ha messo a punto il programma "Strade Aperte", che accelera il processo di rigenerazione della città già avviato prima dell'epidemia, a partire da progetti di miglioramento della qualità dello spazio pubblico e della vita nei quartieri. Per migliorare la qualità dello spazio urbano e la sicurezza stradale verranno istituite nuove zone a limite massimo di velocità di 30 km/h. Tra i primi interventi, uno lungo l'asse via Padova/Nolo e uno al QT8.

### ***Traffico e ZTL***

In aggiunta agli interventi diffusi di moderazione del traffico, il Comune ha istituito all'interno della Cerchia dei Bastioni, su un'area di 8,2 km<sup>2</sup> (circa il 4,5% del territorio comunale), Area C, con l'obiettivo di ridurre significativamente il traffico all'interno di quest'ambito territoriale importante per Milano, incentivare il trasferimento verso mezzi a minor impatto, migliorare il servizio di trasporto pubblico e diminuire il rischio di incidenti e l'esposizione della popolazione alle emissioni di inquinanti.

Sulla scia di queste restrizioni, dal 25 febbraio 2019 è stata introdotta una nuova zona a traffico limitato (Area B) con divieto di accesso e circolazione ai veicoli più inquinanti e a quelli con lunghezza superiore a 12 metri che trasportano merci. Area B interessa gran parte del territorio comunale (128 km<sup>2</sup>). A differenza di Area C, l'accesso (ove consentito) non è soggetto a pedaggio.

Sia Area B che Area C prevedono regole di accesso modulate nel tempo, così da limitare progressivamente la circolazione dei veicoli più inquinanti.

Al netto dell'estensione della superficie di Area B e C, sul territorio comunale sono presenti singole zone a traffico limitato per un'estensione complessiva, a oggi, di 85.194 m<sup>3</sup> (fonte: AMAT Mobilità)

### ***Mobilità elettrica***

Nel territorio di Milano sono presenti differenti tipi di servizio di *car sharing* elettrico. L'accesso ai servizi è garantito attraverso web, app, telefonia mobile, tessere ecc. L'Amministrazione ha installato 41 colonnine in aree pubbliche della città, e 28 barre di ricarica per quadricicli, localizzati in funzione delle caratteristiche urbanistiche delle città, delle esigenze degli utilizzatori, dei flussi di traffico. Nel 2019, il Consiglio comunale ha approvato le nuove linee-guida per l'indirizzo della localizzazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli a energia elettrica su suolo pubblico, e a uso pubblico da parte di privati, per potenziare fortemente il numero di stalli attualmente presenti a Milano. A maggio 2020 sono state autorizzate, e sono in corso di realizzazione, altre 70 colonnine. È prevista l'installazione di ulteriori 110.



## **Ciclabilità**

La rete ciclabile dal 2011 al 2019 ha avuto un incremento di 87 km. A dicembre 2019, la rete esistente era pari a 224 chilometri, sviluppandosi per l'85% in ambito stradale e il 15% in parchi e aree verdi.

Inoltre, già a partire da dicembre 2008 il Comune di Milano ha attivato il servizio di *bike sharing* BikeMi. Le stazioni di prelievo e deposito delle biciclette, installate in maniera capillare sul territorio e in prossimità dei principali attrattori, offrono una nuova modalità di spostamento che si integra con il trasporto pubblico locale fornendo agli utenti opportunità di spostamenti pratici e veloci. A dicembre 2019, per quanto concerne il servizio di bike sharing BikeMi, erano presenti 307 stazioni, 4.280 biciclette tradizionali, 1.000 bici a pedalata assistita e 150 bici a pedalata assistita con seggiolino. Al 31 dicembre 2019 il servizio contava 42.103 abbonamenti annuali attivi e 2.852.237 prelievi annui. Nel corso del 2019 è stato presente anche un servizio di bike sharing di tipo "free floating", operato da Mobike, con 8.000 biciclette complessive.

Con il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), Milano si pone l'obiettivo di creare condizioni di sicurezza, vivibilità e qualità dello spazio pubblico, inteso come un "bene comune", garantendo le condizioni di efficacia del sistema. Per promuovere una mobilità attiva efficace, la città ha confermato la realizzazione di un sistema di itinerari ciclabili ("telaio portante"), radiali per la connessione con i comuni della città metropolitana e anulari per favorire gli spostamenti sistematici tra le diverse centralità urbane. Gli itinerari portanti vengono integrati con interventi di ciclabilità diffusa e di ambiti a traffico moderato (Zone 30) per una sicura e vivibile mobilità di quartiere.

## **Rete ferroviaria**

Il Nodo ferroviario di Milano è posto al centro della rete ferroviaria del Nord Italia, con la convergenza di alcune delle principali linee nazionali e internazionali: la linea trasversale della Pianura Padana, tra Torino e Trieste; il collegamento con Bologna, e da qui verso Roma e il Centro Italia; le linee dirette ai valichi del San Gottardo e del Sempione; il collegamento con Genova e la Liguria. Alle linee di rilevanza nazionale e internazionale si aggiungono collegamenti a più corto raggio, diretti verso i principali centri della Lombardia e delle regioni limitrofe, nonché un sistema di linee locali a valenza suburbana e regionale. In diversi casi, i collegamenti minori si diramano dalle linee principali, mentre le linee più importanti sono percorse da traffici differenziati (passeggeri e merci, a lunga percorrenza o a scala regionale). Le diverse linee coprono le principali direttrici e convergono sul nodo di Milano, smistate dalla linea di cintura che circonda la città su tre lati; i diversi collegamenti si attestano nelle stazioni cittadine, sia di testa che di transito, o attraversano la città con il Passante Ferroviario, dedicato alle linee suburbane. Il nodo di Milano è interessato da ogni diverso tipo di servizio ferroviario.

Il servizio suburbano svolge una funzione urbana peculiare per Milano: grazie al Passante Ferroviario, che permette l'attraversamento della città, la sovrapposizione delle linee in transito offre frequenze elevate nella tratta urbana, mentre la localizzazione delle fermate garantisce interscambi con tutte le linee di metropolitana. Dal 2004 sono sistematizzate le linee del servizio ferroviario suburbano di Milano ("linee S"), che integrano ed estendono la rete del trasporto pubblico locale sul territorio comunale.

### ***Trasporto pubblico***

La rete dei trasporti pubblici locali di competenza del Comune è tra le più estese d'Italia sia per infrastrutture, sia per struttura organizzativa. Si compone di quattro linee di metropolitana (con una quinta linea in fase di realizzazione, le cui prime stazioni saranno inaugurate nel 2021), che si estendono oltre il confine comunale servendo direttamente anche importanti comuni dell'hinterland; di 18 linee tramviarie, 4 filoviarie e 132 automobilistiche (di cui 80 urbane e 52 di area urbana). Complessivamente, i servizi di trasporto pubblico locale di competenza comunale hanno registrato un incremento significativo di offerta, grazie soprattutto all'attivazione di prolungamenti e nuovi servizi in sede fissa, al potenziamento dell'offerta di trasporto pubblico connessa all'entrata in vigore di Area C e all'entrata in esercizio dei sistemi di preferenziamento di alcune linee di forza di superficie. La domanda complessiva di mobilità gravitante su Milano è di circa 5,3 milioni di spostamenti al giorno (fonte: PUMS).

La maggior parte degli spostamenti su trasporto pubblico in Milano avviene già adesso su mezzo elettrico, ma grazie al Piano (già in attuazione) di graduale trasformazione in elettrico anche della flotta di autobus, nel 2030 tutti gli spostamenti su trasporto pubblico in Milano avverranno in modalità "full electric" (fonte: Piano ATM degli investimenti a lungo termine).

Dal 15 luglio 2019, il Sistema Tariffario Integrato del Bacino di Mobilità (STIBM) ha sostituito il Sistema Integrato Tariffario dell'Area Milanese (SITAM). Esso si estende a tutti i comuni della Città metropolitana e della Provincia di Monza e Brianza. Il Sistema ha per centro di riferimento Milano, a partire da cui il territorio circostante è idealmente suddiviso in alcune corone concentriche che rappresentano altrettante zone tariffarie. La validità dei nuovi titoli di viaggio è stata estesa su tutta la rete gestita da ATM e dagli altri operatori privati, nonché sulle tratte ferroviarie gestite da Trenord.

## 2.2.4 Rifiuti nella città di Milano

Con riferimento alla produzione di rifiuti urbani (comprensiva di raccolta differenziata, spazzamento strade e ingombranti), il diagramma in figura 13 mostra negli ultimi due anni un trend in crescita. Il dato per il 2019 è di 709.792 tonnellate (circa 29.000 tonnellate in più rispetto al 2017).



Fig. 13: Produzione annua di rifiuti urbani (elaborazione AMAT su dati AMSA)

I rifiuti differenziati sono avviati a recupero e riciclaggio presso aziende specializzate. Le frazioni non recuperabili sono avviate alla termovalorizzazione, per recuperare energia e calore. In tutta la città sono dislocati, in aree apposite, anche vari tipi di contenitori e campane per la raccolta differenziata di carta, vetro, indumenti usati, pile, farmaci scaduti e cartucce esaurite di toner. Inoltre sono presenti riciclerie, aree attrezzate e custodite per la raccolta di altri materiali riciclabili, rifiuti ingombranti, materiali inerti o rifiuti urbani pericolosi, nonché il Centro Ambientale Mobile (CAM), una piattaforma ecologica mobile dove i cittadini possono portare rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE).

Il diagramma in figura 14 evidenzia l'aumento costante della quota di raccolta differenziata nel comune di Milano, che al 2019 è prossima al 62%.

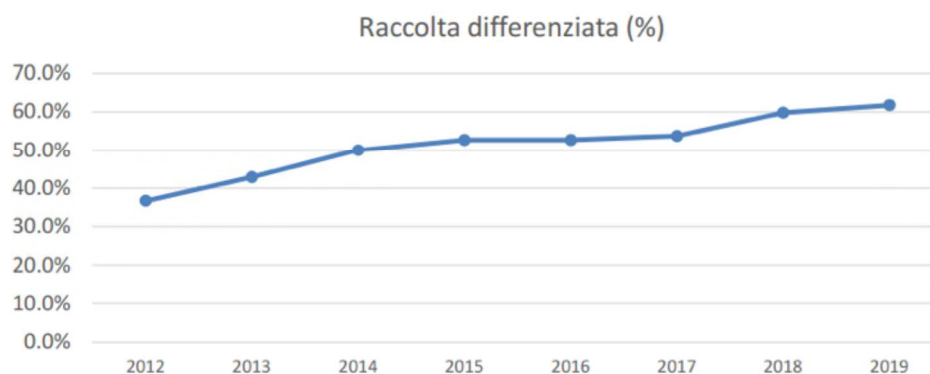


Fig. 14: Raccolta differenziata, quota percentuale (elaborazione AMAT su dati AMSA)

Con la raccolta differenziata del 2018 è stato misurato, per la prima volta, un risparmio di circa 350mila tonnellate di CO<sub>2</sub>, tre milioni di metri cubi di acqua, quasi duemila megawatt di energia

elettrica. I risultati della raccolta differenziata sono diventati misurabili grazie al Contatore ambientale. Questo strumento, grazie a una metodologia messa a punto durante Expo Milano 2015, quantifica i benefici ambientali della raccolta differenziata e di tutte le attività di riciclo e recupero dei rifiuti. Il nuovo modello di misurazione si basa sul metodo scientifico del *lifecycle assessment* per la valutazione degli impatti ambientali con l'identificazione dei consumi energetici e dei materiali, dei mezzi e delle apparecchiature usate, e di conseguenza delle emissioni rilasciate in atmosfera.

### **2.2.5 Acquedotti e fognature**

La rete di acquedotti è tra i sistemi più efficienti ed efficaci di sfruttamento del ciclo delle acque. La principale fonte di approvvigionamento idrico è l'acquifero locale; questa scelta è legata sia all'ottima qualità chimico-fisica dell'acqua di falda, sia all'elevata disponibilità idrica dovuta all'opposizione delle comunità locali a utilizzare l'acqua di monte per usi comunali. A Milano l'acqua è prelevata al 100% dalla falda a una profondità che varia dai 30 ai 100 metri. Questo avviene grazie a 500 pozzi attivi che alimentano le 31 centrali dell'acquedotto. L'acqua, dopo essere stata opportunamente potabilizzata e controllata, è distribuita alla città attraverso 2.228 km di tubature interconnesse e disposte "a tela di ragno". L'acqua utilizzata finisce poi nella rete di fognatura che si estende nel sottosuolo per 1.464 km e quindi confluisce, secondo la naturale divisione del territorio, verso i due depuratori in territorio comunale (Milano Nosedo e Milano San Rocco) e verso quello di Peschiera Borromeo. Le acque depurate sono riutilizzate a scopi irrigui nei campi a sud di Milano, riducendo la quantità d'acqua potabile necessaria per l'irrigazione (fonte: PGT 2020 del Comune di Milano).

### **2.2.6 Caratterizzazione della rete energetica**

La disciplina della distribuzione del gas naturale e dell'energia elettrica come attività di servizio pubblico locale è il risultato di una profonda evoluzione normativa dell'intero settore, in attuazione delle Direttive comunitarie di settore. A fronte dei mercati interni del gas e dell'elettricità, sostanzialmente chiusi e monopolistici, le istituzioni comunitarie hanno perseguito l'apertura del mercato alle regole della concorrenza, con l'obiettivo della liberalizzazione a livello nazionale per creare un mercato concorrenziale europeo e aumentare in modo significativo la competitività e l'efficienza del settore a vantaggio degli utenti.

#### ***Rete di distribuzione del gas***

Il Comune di Milano ha avviato nel 2015 una procedura di affidamento del servizio di distribuzione del gas, come servizio pubblico e in ottemperanza al D.L.vo 164/2000. Nelle more di conclusione della procedura di individuazione e subentro del nuovo gestore, vige la convenzione tra il Comune di Milano e il gestore Unareti spa (convenzione del 1996 con la vecchia AEM spa) per le prestazioni e gli obblighi relativi al servizio di distribuzione del gas naturale.



La rete di distribuzione del gas si sviluppa per circa 2.500 km e copre in maniera capillare tutta la città. Le si affianca una rete di trasporto ad alta pressione, gestita da Snam spa ed estesa per 80 km circa.

Uno degli obiettivi che il Comune di Milano ha posto come prioritario nella documentazione di gara riguarda la completa sostituzione delle caldaie a gasolio ancora presenti nel territorio comunale, circa 1.500 unità (0,8% del totale degli impianti termici a Milano).

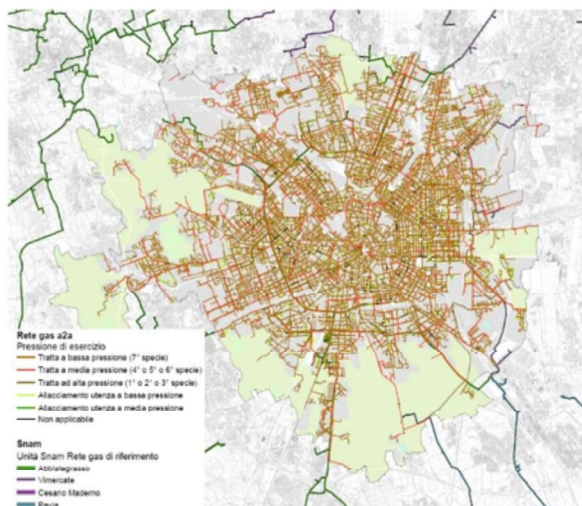


Fig. 15: Rete di distribuzione gas (fonte: tav. 1a del PUGSS)

### **Rete di distribuzione dell'energia elettrica**

In attuazione della normativa comunitaria, la liberalizzazione del settore dell'energia elettrica è stata avviata nel nostro paese con il D.Lgs. 79/1999 ("Decreto Bersani"), che ha liberalizzato produzione, trasporto e dispacciamento, distribuzione e vendita di energia elettrica.

Nel territorio milanese, la rete di elettrodotti a bassa e media tensione è gestita da Unareti spa, mentre la rete di trasporto ad alta tensione è gestita da Terna spa, RFI spa e in piccola parte da A2A spa. Lo sviluppo di quest'ultima rete nel sottosuolo è di circa 50 km.

Il Comune di Milano ha aderito, nel maggio 2019, a una convenzione Consip per la fornitura di energia elettrica verde al 100% per gli immobili di proprietà comunale e di altri tipi residuali di utenza.

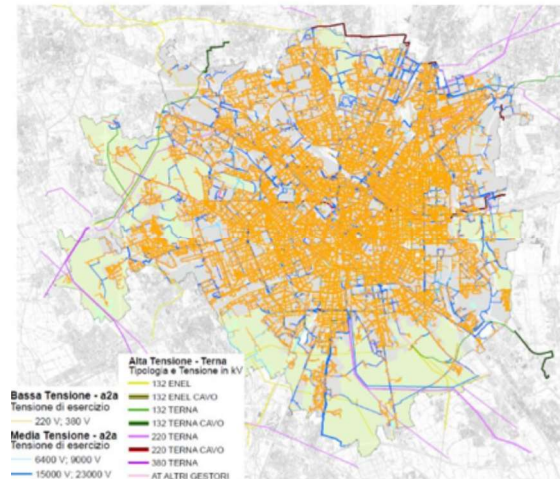


Fig. 16: Rete di distribuzione dell'energia elettrica (fonte: tav. 1a del PUGSS)

### Rete di teleriscaldamento

Il servizio di teleriscaldamento non è ancora ben disciplinato dal legislatore comunitario e nazionale. Tuttavia, è stato riconosciuto come servizio pubblico dal Comune di Milano con la convenzione del 1996 che attribuiva in esclusiva alla vecchia AEM spa, limitatamente ai servizi gas e teleriscaldamento/teleraffrescamento, il diritto di installare nell'ambito territoriale del Comune gli impianti e le installazioni occorrenti al servizio.

A Milano sono presenti più reti di teleriscaldamento, gestite dalla società oggi denominata A2A Calore & Servizi e alimentate da impianti di produzione di diversa tecnologia. Si distinguono reti principali, estese a parti rilevanti della città, e reti locali di quartiere. Del primo gruppo fanno parte le reti alimentate da impianti di termo-utilizzazione dei RSU o di cogenerazione ad alta efficienza o a pompa di calore geotermica. Al secondo gruppo appartengono reti di piccole dimensioni alimentate da impianti di produzione semplice con caldaie a gas.

Il sistema di teleriscaldamento di Milano è suddiviso in tre macroaree:

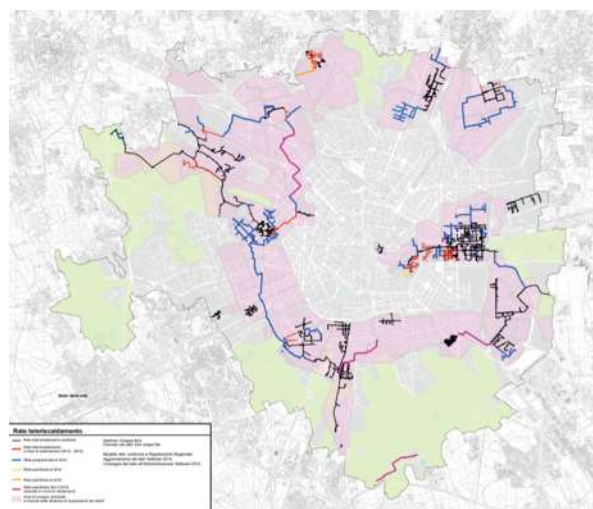


Fig. 17: Rete di teleriscaldamento (fonte: tav. 1a del PUGSS).

Sistema Milano Est, alimentato dall'impianto "Canavese", che produce energia elettrica e calore in cogenerazione ad alta efficienza, utilizzando anche l'energia geotermica contenuta nell'acqua di falda (una tecnologia in uso nei grandi sistemi di teleriscaldamento dei paesi scandinavi) e dalla centrale dell'aeroporto di Linate;

Sistema Milano Nord, che include la rete di Sesto San Giovanni (alimentata dal recupero del calore altrimenti disperso proveniente dalla centrale termoelettrica di Sondel, ora Edison; dal recupero del calore dal termovalorizzatore dei rifiuti del CORE, Consorzio Recupero Energetici; e a partire dal 2015 anche dal recupero del calore dai fumi di scarico dei forni di fusione dell'impianto Vetrobalsamo) e l'area Bicocca (Tecnocity);

Sistema Milano Ovest, alimentato dal calore recuperato dal termovalorizzatore dei rifiuti Silla 2 e dall'impianto "Famagosta", che produce energia elettrica e calore in cogenerazione ad alta efficienza, utilizzando anche l'energia geotermica dell'acqua di falda, e si estende dal quartiere Gallarate fino al Gratosoglio, nel sud di Milano.

Al 31 dicembre 2016, la volumetria complessivamente servita sul territorio milanese dalla rete di teleriscaldamento era di circa 28,7 milioni di m<sup>3</sup> . Il calore erogato ai clienti è stato di 690 GWh/anno.

### ***Rete di illuminazione pubblica***

La gestione della rete di illuminazione pubblica del Comune di Milano è affidata sempre ad A2A, mediante convenzione del 3/12/1996 (in parte modificata il 27/6/1997 e aggiornata il 10/4/2014) per la gestione, la manutenzione ordinaria e straordinaria, il rifacimento e il potenziamento degli impianti e la fornitura di energia elettrica. Complessivamente il territorio conta circa 140.000 punti luce, dei quali l'84% dedicato all'illuminazione stradale, il 13% alle aree verdi e il 3% all'illuminazione architettonica. Nel 2014, l'Amministrazione ha approvato e avviato un piano di efficientamento degli impianti di illuminazione pubblica per l'intero territorio comunale. L'elemento principale del piano è stata la trasformazione a led di pressoché tutti i corpi illuminanti, nell'arco di un anno e mezzo circa (giugno 2014-dicembre 2015).

Per quanto riguarda la sostituzione delle lanterne dei semafori, l'Amministrazione ha adottato una politica di progressiva sostituzione delle lanterne con lampade a incandescenza con lanterne a led. In aprile 2020, il 70% delle circa 22.969 lanterne sul territorio comunale era dotato di lampade a led; il restante 30% di lampade a incandescenza. Il Piano Aria e Clima prevede poi l'acquisto di energia elettrica verde con garanzia di origine per gli usi elettrici di Illuminazione pubblica.

## **APPENDICE 2:**

### **Schede Azioni del Piano Aria e Clima.**



Obiettivo		Azioni	
AMBITO 1, MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale			
1.1	Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città	1.1.1	Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19
1.2	Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi	1.2.1	Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala
		1.2.2	Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni
1.3	Azioni finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e dei city users dall'esposizione all'inquinamento atmosferico	1.3.1	Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità
1.4	Azioni finalizzate al contenimento del fenomeno di risolleamento delle polveri	1.4.1	Azioni di riduzione del risolleamento polveri
1.5	Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare	1.5.1	Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare.
		1.5.2	Tavoli di lavoro con gli enti sovracomunali per lo sviluppo di un'agricoltura e una zootecnia sostenibili
1.6	Fondo per l'aria	1.6.1	Studio di fattibilità per la costituzione di un fondo per l'aria (Air Quality Fund)
1.7	Economia circolare	1.7.1	Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare
		1.7.2	Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e dello spreco alimentare e per il minor consumo delle materie prime (obiettivo "C40 Waste")
		1.7.3	Riduzione del 50% dello spreco alimentare, in linea con la Food Policy di Milano
		1.7.4	Programma per l'applicazione di criteri "green" a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate
		1.7.5	Introduzione criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano
		1.7.6	Progetto-pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore HoReCa di Milano
1.8	Progettazione urbana sostenibile	1.8.1	Bilancio Ambientale Integrato
		1.8.2	Realizzazione di linee-guida per la progettazione degli spazi pubblici e privati
1.9	Comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze	1.9.1	Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze

Obiettivo		Azioni	
AMBITO 2, MILANO CONNESSA E ACCESSIBILE: una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro			
2.1	Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato	2.1.1	Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'area B di Milano
		2.1.2	Pianificazione di azioni di mobilità urbana
		2.1.3	Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento dei servizi di trasporto gravitanti su Milano
2.2	Istituire una “Zero Emission Zone”	2.2.1	Realizzazione di un'area con mobilità a emissioni zero
AMBITO 3, MILANO A ENERGIA POSITIVA: una città che consuma meno e meglio			
3.1	Trasformazioni territoriali Carbon Neutral	3.1.1.	Realizzazione di aree carbon neutral
3.2	Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali	3.2.1	Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano
		3.2.2	Progetto-pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'Amministrazione Comunale
3.3	Riqualificazione del patrimonio edilizio privato	3.3.1	Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato
		3.3.2	Zero Carbon Fund
		3.3.3	Incentivi Equi
3.4	Una nuova produzione di energia termica	3.4.1	Piano di decarbonizzazione dell'energia termica
		3.4.2	Progetti-pilota per lo sviluppo del Teleriscaldamento di quarta generazione
		3.4.3	Bonus per la manutenzione degli impianti termici
3.5	Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento	3.5.1	Progetto-pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP con impianti fotovoltaici
		3.5.2	Messa a punto di accordi per lo sviluppo delle comunità energetiche
		3.5.3	Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo

Obiettivo		Azioni	
AMBITO 4, MILANO PIÙ FRESCA: una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti			
4.1	Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici	4.1.1	Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale
4.2	Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”	4.2.1	Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi
		4.2.2	Diffusione di tetti e pareti verdi
		4.2.3	Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale
		4.2.4	Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta al sole
		4.2.5	Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima
4.3	Milano “Città Spugna”	4.3.1	Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città
		4.3.2	Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria
AMBITO 5, MILANO CONSAPEVOLE: una città che adotta stili di vita consapevoli			
5.1	Cittadini consapevoli e resilienti	5.1.1	Piano di sensibilizzazione
		5.1.2	Campagne di cambiamento comportamentale dei cittadini
		5.1.3	Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali
		5.1.4	Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini
		5.1.5	Attività di formazione sui temi del Piano Aria e Clima
		5.1.6	Attività di raccolta, condivisione e riuso di dati inerenti al Piano Aria e Clima
5.2	Imprese consapevoli e responsabili	5.2.1	Informazione e comunicazione alle imprese
5.3	Milano Consapevole e Innovativa	5.3.1	Think tank





dipendenti in lavoro agile - dall'altro lato, nella così detta fase 2, si pone la necessità di conciliare tutela della salute pubblica, erogazione dei servizi e performatività del sistema economico. In questo senso i tempi della città diventano una variabile determinante al fine di sincronizzare in modo tutelante i diversi attori urbani e permettere la ripartenza della città.

A partire dalla riorganizzazione interna della PA sono prospettabili azioni diversificate che permettano un'efficiente erogazione dei servizi, la riattivazione della rete degli stakeholder e del sistema economico: la premessa rimane quella di conciliare questi aspetti con la tutela della salute dei cittadini.

Sono state così individuate 4 aree sulle quali agire per aggiornare il PTO in funzione della Transizione ambientale e della strutturazione della fase 2 della gestione dell'emergenza sanitaria: *Mobilità, Lavoro, Servizi e Comunicazione*.

**MOBILITÀ:** Fra le azioni individuate per agire sui Tempi della Mobilità in prospettiva ambientale si citano le iniziative di **BiciBus e PediBus**, o sperimentazioni come l'iniziativa WalkMi, volte a **favorire gli spostamenti pedonali in città**.

Per ridurre le emissioni e le congestioni urbane vanno, altresì, promosse **iniziative di condivisione di mezzi privati**, come il truck sharing e il car pooling: il primo permette di ottimizzare i viaggi a vuoto o i carichi non completi di camion e tir per spedizioni, mentre il secondo consente il coordinamento tra i lavoratori per condividere mezzi privati, riducendo il numero di veicoli presenti nel traffico, favorendo un risparmio economico per i lavoratori e creando benefici per la socialità e la gestione dei tempi. In relazione alla fase 2 della gestione dell'emergenza COVID-19, la mobilità gioca un ruolo strategico. Il rischio, infatti, è che i cittadini, come forma di auto-protezione, tornino all'utilizzo massiccio dell'auto privata, vanificando i passi verso la mobilità sostenibile fatti fin qui. L'abbassamento del livello di inquinanti atmosferici nel corso dell'emergenza sanitaria può essere ascritto, in certa misura, alla riduzione del traffico veicolare.

In tal senso, come obiettivo di breve periodo, è prospettabile l'implementazione della mobilità ciclabile attraverso il tracciamento di nuovi percorsi che fungano da "reti di emergenza". Tale azione, nel contribuire a incentivare la mobilità sostenibile e nel permettere spostamenti in sicurezza per i cittadini, dovrebbe servire l'ulteriore obiettivo di evitare assembramenti sui mezzi pubblici. Il servizio pubblico gioca un ruolo fondamentale e, a ragione di questo, dovrebbe essere attrezzato al fine di garantire il distanziamento sociale attraverso ingressi contingentati unitamente alla predisposizione di un'implementazione di corsie preferenziali atte a garantirne la massima efficienza.

Inoltre, come misura di breve periodo che potrebbe avere effetti anche sul lungo periodo, l'incentivazione di servizi di prossimità al livello di quartiere. Ulteriore aspetto da non sottovalutare è quello di servizi alimentari e alla persona recapitati direttamente a domicilio.

**LAVORO:** il processo di transizione ambientale che la città di Milano si sta impegnando a realizzare, passa certamente anche attraverso l'ambito del lavoro. In particolare, si fa riferimento alle opportunità derivanti da una progettazione innovativa degli edifici per ridurre gli spostamenti necessari al cittadino nella sua giornata.

Gli **spazi di co-working** collocati nel centro città sono più facilmente raggiungibili con mezzi pubblici o a bassa impronta di carbonio, e i **servizi negli uffici** permettono di evitare che il lavoratore debba spostarsi durante le pause lavorative. Episodi di congestione urbana del traffico sono molto spesso dovuti alla rigidità degli orari lavorativi: le PTU devono favorire pratiche di **flessibilità oraria**, con un monte ore settimanale piuttosto che giornaliero, oppure pratiche di **Lavoro Agile**.

Inoltre, le pratiche di Lavoro Agile possono essere utilizzate in contesti di emergenza. In relazione a pratiche adattive rispetto ai cambiamenti climatici un esempio è legato alla sempre maggior frequenza di ondate di calore. Risulta di estrema importanza tutelare i lavoratori adottando una regolazione degli orari lavorativi e prevedendo pratiche di **Lavoro Agile straordinario**. In questo modo è possibile mantenere alta la produttività evitando che i

cittadini attraversino la città nei momenti più caldi della giornata. Simili iniziative sono pensabili anche per le giornate in cui vengono superati i limiti delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici. L'emergenza da COVID-19 pone l'attenzione sul fatto che l'area della previsione di pratiche adattive nel settore lavorativo è molto estesa. In questo senso, sono prospettabili interventi che possono avere impatti positivi sia nel breve che nel medio-lungo periodo.

A partire dalla PA, nel breve periodo, si dovrebbero targetizzare le misure di smart working in relazione a tre aspetti: 1- condizioni familiari andando a considerare la presenza di minori e la riapertura delle strutture scolastiche, 2- tipologia di servizi erogati, armonizzando prestazione e tutela del lavoratore, 3- efficienza dei servizi per i cittadini. Sulla base dei risultati del questionario interno al Comune concernente la valutazione dell'esperienza di lavoro agile straordinario, è prospettabile una maggiore implementazione delle misure di lavoro agile nell'organizzazione delle attività comunali, sia in riferimento all'ordinarietà che a possibili circostanze straordinarie ma prevedibili e potenzialmente ricorrenti, quali ondate di calore, superamento dei valori limite degli inquinanti atmosferici, eventi alluvionali. Per quanto riguarda gli attori economici, in modo non dissimile, è necessario lavorare sul doppio crinale del breve e medio-lungo periodo. Nel breve periodo, si pone come strategica la stretta collaborazione tra settore pubblico e privato al fine di armonizzare e coordinare le attività di ripresa economica e i servizi educativi: il focus dovrebbe essere su lavoratori con figli in modo da agevolare il ritorno sul posto di lavoro e la gestione familiare attraverso il potenziamento del lavoro agile e processi di welfare aziendale orientati al "time saving". Altro aspetto determinante, considerando che il fattore tempo gioca un ruolo fondamentale nelle azioni di rigenerazione economica nel contesto attuale, è la mappatura delle aziende che hanno attuato misure di sicurezza nei luoghi di lavoro al fine di agevolarle nella ripresa dell'attività. Sul lungo periodo, mettendo a sistema la rinnovata collaborazione tra pubblico e privato, sono prospettabili attività di formazione e reciproco scambio che dovrebbero servire un duplice obiettivo. Da un lato prevedere, all'interno dei piani di emergenza aziendali, il rischio pandemico mentre dall'altro, conseguentemente all'aggiornamento della valutazione di rischio, predisporre misure preventive e adattive incentrate sulla resilienza economica. Gli esiti potrebbero essere estremamente positivi dal punto di vista della business continuity e dell'anticipazione temporale dell'evento perturbante.

**SERVIZI:** Gli orari e le tipologie dei servizi presenti sul territorio influenzano il numero di spostamenti necessari al cittadino medio ogni giorno. Questi spostamenti possono essere resi più efficienti intervenendo sugli **orari dei servizi di sportello**, che potrebbero essere disponibili anche in fasce orarie non lavorative, e sugli **orari dei luoghi pubblici**, come parchi, musei e biblioteche, che se resi più flessibili durante la sera, nei giorni festivi, nei mesi estivi, porterebbero ad una progressiva rivalorizzazione dei luoghi pubblici e culturali della città. Per intervenire inoltre sugli orari dei Servizi ricorre in aiuto la progressiva **digitalizzazione dei servizi**, che elimina la necessità di spostamenti, i vincoli orari e riduce il tempo speso dai cittadini per usufruire di essi. Sebbene il Comune si sia già mosso in questa direzione, ulteriori potenziamenti della digitalizzazione dei servizi in aggiunta a quelli già esistenti possono migliorare ancora di più la gestione dei Tempi dei Servizi, anche in situazioni emergenziali. In direzione analoga procedono gli interventi di **decentralizzazione dei servizi**, che portano ad una riduzione degli spostamenti necessari e quindi ad una maggiore efficienza dei Tempi di spostamento. Inoltre, nei mesi più caldi vanno previsti e potenziati **servizi di assistenza a persone anziane o fragili** che possono trovarsi in difficoltà a causa delle alte temperature o per la solitudine (Piano Anti Caldo).

In relazione alla fase 2 dell'emergenza covid-19, che rappresenta in modo esemplare la necessità di flessibilizzazione dei servizi, il Comune ha messo in campo diverse azioni nella direzione della digitalizzazione dei servizi al fine di ridurre gli spostamenti e i tempi di attesa agli sportelli. Per la fase 2 la direzione è quella dell'implementazione di tali misure unitamente al potenziamento dei servizi a domicilio, con particolare riferimento ai soggetti più fragili e vulnerabili. Inoltre, le possibilità di collaborazione con associazioni territoriali che erogano servizi alla persona, oltre a trovare un'occasione di accrescimento nel breve periodo, dovrebbero porre le basi per una più consolidata sinergia nel medio-lungo periodo. Al fine di permettere alle persone più

vulnerabili spostamenti sicuri diventa strategico permettere ai servizi di taxi e NCC di effettuare corse in totale sicurezza, nella tutela del lavoratore e del cittadino.

Per quanto riguarda i servizi educativi e scolastici, fatta eccezione per le comunità residenziali che hanno necessariamente dovuto mantenere piena attività in tutte le fasi emergenziali, sono preventivabili soluzioni innovative che vanno nella direzione della ricodificazione degli orari scolastici e dei relativi volumi di persone. Un esempio è costituito dalla possibilità di fortificare i servizi didattici all'aperto già attivi nel Comune di Milano. Nel lungo periodo e in previsione dell'eventuale riapertura ufficiale a settembre, si dovrebbero predisporre servizi di accompagnamento di bambini e genitori avvalendosi del modello dei "tutori di resilienza" al fine di fornire strumenti interpretativi per il ritorno alla normalità. Al fine di garantire ai cittadini una seppur parziale ripresa delle normali attività la direzione dovrebbe essere quella di incentivare l'erogazione di servizi all'aperto, come palestre e centri sportivi, e, non ultimo, l'attività di bar e ristoranti potrebbe essere interessata da una totale riorganizzazione all'insegna della riqualificazione dello spazio pubblico.

In questo senso dovrebbero essere valorizzate aree verdi o a mobilità pedonale al fine di garantire l'erogazione di servizi al livello di quartiere con particolare riferimento a presidi territoriali di medicina di base e servizi mirati alla tutela e al reinserimento nella vita cittadina di bambini e adolescenti.

Per quanto riguarda le **politiche notturne** risulta necessario da una parte preservare tutte quelle attività creative e tipiche della movida milanese, come chioschi ad alta frequentazione in aree centrali o locali situati in aree residenziali, e dall'altra proteggere i cittadini dai fenomeni di inquinamento luminoso e acustico e di mancanza di sicurezza attraverso regolamentazioni dell'attività notturna della città, gestione dei servizi notturni (pulizia strade e raccolta rifiuti) e maggiori informazioni sulla mobilità notturna. A questo scopo risulterebbe necessario individuare una figura di riferimento sul modello del "Sindaco della notte" istituito in altre città europee come Londra, oppure più soggetti, come i "Conseils de la Nuit" di Parigi, che si occupino interamente di tutte le regolamentazioni, attività e iniziative per la notte in città che vertono su temi quali: commercio e lavoro notturno, pubblica quiete, mobilità notturna, informazione e promozione della vita notturna ecc.

**COMUNICAZIONE:** In sede di revisione delle Politiche Temporalì Urbane è necessario considerare fattori esterni che, imprevedibilmente, incidono sui tempi e sull'efficienza del sistema urbano.

Sono state individuate quattro categorie di agenti esterni che in modo diverso possono impattare sui tempi della città: **fattori atmosferici** (vento, piogge intense, neve, grandine), **fattori sociali** (manifestazioni, scioperi, eventi), **fattori trasversali** (epidemie, terrorismo, emergenze umanitarie) e infine **fattori infrastrutturali** (cantieri, buche stradali, piste ciclabili, parcheggi non autorizzati)

La gestione dell'emergenza legata all'epidemia COVID-19, impattando direttamente sui tempi della città, ha portato all'attenzione la **necessità di strumenti preventivi e adattivi**, anche in ragione del relativo abbassamento delle concentrazioni di inquinanti atmosferici che le centraline ARPA hanno registrato.

Prevedere i fattori esterni è complesso, ma misure preventive di resilienza, declinate in termini di ingaggio civico e capacitazione dei cittadini, permetterebbero al sistema urbano di essere sincronizzato ed efficiente.

In questo senso, l'aspetto comunicativo gioca un ruolo fondamentale nella trasmissione alla cittadinanza delle misure adottate dall'Amministrazione per la gestione e la pianificazione della fase 2 dell'emergenza COVID-19. Al fine eminentemente informativo si aggiunge la necessità di rassicurare i cittadini circa la solida presenza istituzionale nel processo di ripresa. Si tratta, a questo punto, non più soltanto di invitare i cittadini a restare a casa ma, al contrario, prevedendo una parziale ripresa delle attività urbane, fornire tutti gli strumenti per gestire al meglio la fase 2 di "convivenza con il virus". Dagli accorgimenti igienici, alle modalità di esperire lo spazio pubblico e, non ultimo, il fascio di possibilità che il Comune sta mettendo in campo per servire il duplice obiettivo di tutela e normalizzazione della situazione.

Inoltre, da un punto di vista narrativo, si dovrebbe rendere il modo in cui la città di Milano si racconta, progressivamente positivo, non senza ricordare la necessità di assumere comportamenti di tutela individuale e collettiva. Nel lungo periodo, la comunicazione istituzionale relativa alle emergenze dovrebbe porsi in maniera sempre più preventiva nell'ottica dell'abilitazione della cittadinanza e della sinergia con le istituzioni.

Alla luce di quanto detto, la transizione ambientale può essere letta come **flessibilizzazione dei processi** e delle strutture al fine di renderli adattivi rispetto a fattori esterni.

Un ruolo dirimente può essere giocato dalla “comunicazione bidirezionale”, più precisamente dall'aspetto legato alla condivisione di dati.

I recenti sviluppi nell'ambito dell'Internet of Things (IoT), unitamente alla diffusione capillare di supporti digitali che generano pacchetti dati, possono innescare un **processo comunicativo bidirezionale** tra istituzione e cittadino che permetta di flessibilizzare i tempi urbani in tempo reale.

I flussi dati possono riguardare diverse tipologie di dati, dai dati sul traffico e la presenza di incidenti alla segnalazione di percorsi alternativi a causa di avverse condizioni meteo fino a dati relativi alla qualità dell'aria o a pericoli imminenti che devono essere segnalati (attacco terroristico per esempio).

Questa mole di dati condivisi in tempo reale qualifica il **cittadino come attore e soggetto della governance urbana**; dal punto di vista dell'adattamento ai cambiamenti climatici, tale abilitazione risulta essere “monitoraggio civico” (citizen sensing). Il processo di “monitoraggio civico” favorisce la collaborazione tra cittadini che possono quindi coordinarsi per rendere più efficienti i loro spostamenti e le loro scelte. Un esempio di questa pratica si può trovare per esempio nelle applicazioni che misurano le attese all'ingresso dei negozi o che informano sulla posizione e l'intensità delle congestioni nel traffico.

#### Direzione/Area Responsabile

Direzione Economia Urbana e Lavoro

**Per aspetti ambientali:** Direzione Transizione Ambientale

#### Direzioni coinvolte

Direzione Servizi civici, Partecipazione e Sport

Direzione Transizione Ambientale

Direzione Mobilità e Trasporti

Direzione Economia Urbana e Lavoro

Direzione Cultura

Direzione Educazione

Direzione Politiche Sociali

Direzione Organizzazione e Risorse Umane

Direzione Sistemi Informativi e Agenda Digitale

Direzione Sicurezza Urbana

Direzione Urbanistica

Direzione Quartieri e Municipi

#### COSTI

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) e spese correnti*

*Costi a carico dei privati:* adeguamenti tecnici e organizzativi (MEDI 1M - 5M) da valutare nella fase di attuazione

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse regionali: Nelle annualità 2017-2019 Regione Lombardia ha investito oltre 10 milioni di euro (di cui 4,5 milioni di risorse regionali e 5,6 milioni di risorse del Fondo Sociale Europeo – Asse II Inclusion Sociale) per finanziare progetti che favoriscano la conciliazione vita-lavoro e il welfare aziendale. I contributi per le



annualità 2020-2023 sono di 3 milioni di euro per finanziare progetti per conciliare i tempi lavorativi con le esigenze familiari.

#### Risorse Private Stanziate

Nessuno stanziamento

#### Risorse Private da Individuare

Risorse da individuare in fase di attuazione

#### Integrazione con Piani e programmi

- PGT, "Piano di Governo del Territorio"
- PAES, "Piano d'azione energia sostenibile" (validità 2015-2020)
- Carta dei Servizi Sociali (Approvata con Det. Dir. 481/2016 aggiornata il 25 marzo 2019)
- PUMS, "Piano Urbano della Mobilità Sostenibile"
- PTO, "Piano Territoriale degli Orari"
- Piano Anti Caldo
- Conciliazione Vita-Lavoro (Regione Lombardia)
- Strategia Smart City
- DUC – Distretti Urbani del Commercio

#### Attuazione

#### Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche

**Modalità di attivazione:** La revisione straordinaria del PTO in funzione post Covid 19 è in corso da parte della Direzione Economia Urbana e Lavoro; è in fase di attivazione il contributo dal PAC in termini di riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città.

#### Tempistiche

Fase 1: analisi capacità sistemi di mobilità: entro l'estate 2021

Fase 2: analisi impatti ambientali e socio-economici relativi ai diversi scenari: entro l'autunno 2021

Fase 3: definizione degli obiettivi: entro il 2021

Fase 4: revisione straordinaria del PTO in funzione post Covid 19: entro gennaio 2022

Fase 5: monitoraggio impatti ambientali e socio economici e aggiornamento periodico del PTO: dal 2022

#### Soggetti coinvolti

Nella regolazione dei Tempi della Città e nell'elaborazione di un nuovo PTO sono coinvolte gran parte delle Direzioni del Comune di Milano. Nell'applicazione delle singole norme temporali sono coinvolte le autorità regionali, di Città Metropolitana e comunali, ma soprattutto i cittadini e i privati attraverso le loro iniziative, anche in cofinanziamento con le autorità pubbliche

#### Indicatori di realizzazione e risultato

Completamento delle attività di revisione straordinaria del PTO (SI/NO)

Completamento delle attività di revisione PTO (SI/NO)

Gli indicatori di realizzazione delle Politiche Temporalì Urbane variano a seconda dell'ambito di intervento. I tempi influenzano molte sfere diverse della vita urbana; ogni operazione di regolazione degli orari necessita di una definizione in fase di progettazione degli obiettivi e degli indicatori di realizzazione.

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale
---------------------------------------	------------	---	--------	---	---------------	---	-----------

#### Riduzione delle emissioni inquinanti

A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx					CO2
	Particolato					

	COV			
	NH3			
Riduzione del rischio climatico				
Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

AMBITO: Milano Sana e Inclusiva	OBIETTIVO 2030: Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi			AZIONE: Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell’aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala			1.2.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima		Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	2020							

#### Finalità

Un set di **sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala** appositamente progettato per le esigenze di pianificazione del Comune di Milano permetterà di valutare l'efficacia dei diversi interventi pianificati o sperimentali e individuare le aree in cui sarà più urgente agire con misure per la protezione dell'esposizione della popolazione, riducendo di fatto il rischio sanitario legato all'inquinamento atmosferico nelle fasce più deboli della popolazione e nei soggetti più sensibili e/o più esposti. Una parte del sistema di monitoraggio verrà infatti utilizzata in maniera 'semi-permanente' in siti ritenuti di interesse, mentre una parte verrà utilizzata 'a rotazione' per specifici studi e valutazioni, anche nei pressi di istituti scolastici, centri di aggregazione giovanile, case di cura o centri ospedalieri, al fine di valutare il grado di esposizione all'inquinamento atmosferico dei soggetti che li frequentano e meglio calibrare la portata delle azioni per ridurre tale esposizione e gli effetti sanitari ad esso connessi (vedasi anche Misura 1.3.1).

Nel processo di valutazione delle priorità, per la scelta dei siti in cui monitorare la qualità dell'aria, e valutare l'efficacia delle azioni/calibrare gli interventi, verrà considerato anche il fattore di vulnerabilità sociale dei diversi ambiti.

L'azione consente di valutare i benefici ambientali degli interventi messi in atto, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.

#### Descrizione

L'azione è finalizzata a realizzare **un set di sistemi avanzati di misurazione multiparametrica degli inquinanti atmosferici** ad elevata affidabilità, basata su tecnologie di nuova concezione, a supporto delle azioni di pianificazione nel campo dell'inquinamento atmosferico ed altri ambiti operativi dell'Amministrazione che su di esso hanno ricadute ed impatti (mobilità, energia, urbanistica, etc.).

La realizzazione di tale sistema di valutazione della qualità dell'aria dedicato e appositamente progettato consentirà di meglio identificare l'efficacia delle azioni implementate dall'Amministrazione nell'ambito del Piano Aria e Clima, e di tracciarne nel tempo l'efficacia - nell'ambito del processo di monitoraggio del Piano - scegliendo gli indicatori e i siti più opportuni. Tale set di sistemi avanzati consentirà, altresì, di valutare l'efficacia sulla qualità dell'aria di altre misure o interventi proposti con effetti attesi anche alla microscala (es. di regolamentazione della circolazione, interventi urbanistici) e di tecnologie/dispositivi innovativi che si rendano disponibili per sperimentazioni.

La quantificazione attraverso misurazioni vere e proprie degli effetti, nei siti di interesse, consentirà di raggiungere una maggiore accettabilità sociale delle azioni messe in campo dall'Amministrazione, con un sempre maggiore coinvolgimento della cittadinanza che, attraverso il cambiamento di comportamenti ed abitudini, potrà più fattivamente contribuire all'esito delle azioni implementate, potenziandone l'efficacia.

La progettazione di un set di **sistemi avanzati di misurazione multiparametrica** ad alta affidabilità con l'utilizzo di tecnologie altamente innovative che consentono un costo più contenuto rispetto alle stazioni tradizionali, anche nella manutenzione tecnica e nella gestione del dato, consentirà un monitoraggio più capillare sul territorio utilizzabile per una mappatura delle concentrazioni aggiuntiva rispetto a quanto fornito dalle cinque

stazioni della rete istituzionale di riferimento gestita da Arpa Lombardia e potrà fornire dati con una cadenza temporale in tempo semi-reale.

I dati raccolti da tale **set di sistemi di misura avanzati** potranno essere utilizzati dall'Amministrazione sia per la valutazione dell'efficacia reale degli interventi, anche attraverso la creazione di serie storiche di dati per siti di interesse, che per la calibrazione dei modelli (Misura 1.2.2) a supporto della pianificazione degli interventi.

Il **set di sistemi di misura avanzati** sarà inizialmente strutturato con una conformazione base per raccogliere le prime informazioni aggiuntive sul territorio in siti fissi, con misure semi-permanenti in posizioni di interesse, a completamento delle informazioni fornite dalla rete di monitoraggio Arpa, anche considerando le azioni messe in campo dall'Amministrazione comunale che hanno importanti effetti sulle concentrazioni misurate (es. Area C, Area B, etc.). La dotazione base includerà anche un quantitativo di stazioni ad uso mobile, utilizzabili 'a rotazione' nei diversi ambiti in cui si renda necessaria una valutazione di efficacia di interventi per specifici studi e valutazioni, anche nei pressi di siti sensibili (istituti scolastici, centri di aggregazione giovanile, case di cura o centri ospedalieri) al fine di valutare le relative esposizioni e calibrare gli interventi a tutela della salute di tale fascia di popolazione più vulnerabile (vedasi anche Misura 1.3.1).

Lo sviluppo del **set di sistemi di misura avanzati**, sia fisso che mobile, avverrà secondo un programma di ampliamento finalizzato a coprire varie tipologie di situazioni, utili a supportare il monitoraggio dell'efficacia del Piano Aria e Clima e le altre scelte dell'Amministrazione nel campo dell'inquinamento atmosferico. Per esigenze particolari di monitoraggio sarà eventualmente necessario aggiornarlo con strumentazione dedicata (es. UFP, altri inquinanti gassosi, etc.)

Il **set di sistemi di misura avanzati** a supporto della pianificazione realizzata con strumentazione ad elevata affidabilità e costantemente calibrata sui dati della rete di riferimento istituzionale gestita da Arpa Lombardia, consentirà altresì la validazione indiretta delle varie iniziative di Citizens Science che via via si diffondono, costituendo un punto di riferimento per l'Amministrazione, per poterne inquadrare la validità informativa come reti diffuse sul territorio.

A tale scopo verrà sviluppata una piattaforma di raccolta e validazione dei dati, che oltre al sistema di sensoristica avanzata, consenta la raccolta ed analisi comparativa dei dati prodotti dai diversi progetti di Citizens Science attivi sul territorio. Dato lo sviluppo ormai diffuso di tali progetti con divulgazione dei dati mediante App, sarà progettato ed implementato un sistema di raccolta, validazione e restituzione del dato che permetta di pubblicare informazioni in modo centralizzato sul sito web del Comune di Milano e altri canali informativi che verranno valutati.

Verranno inoltre organizzati seminari di informazione per la cittadinanza sulle metodologie di misura della qualità dell'aria e sull'affidabilità dei dati raccolti con la Citizens Science, anche in collaborazione con Arpa Lombardia.

<b>Direzione/Area Responsabile</b>	<b>Direzioni coinvolte</b>
Direzione Transizione Ambientale	Direzione Bilancio, Direzione Educazione, Direzione
Area Aria e Clima	Mobilità e Trasporti, Direzione Urbanistica, Direzione
	Quartieri e Municipi, Direzione Sport, Turismo e
	Qualità della Vita, Direzione Politiche sociali

#### COSTI

##### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) e spese correnti*

- 250.000 Euro per Progettazione del set di sistemi avanzati di misurazione multiparametrica e acquisto/installazione della strumentazione 1° dotazione base nel 2020
- 200.000 Euro/anno tra il 2021 e il 2023 per sviluppo della rete di monitoraggio con ulteriore dotazione, il mantenimento della rete esistente, lo sviluppo e gestione della piattaforma di raccolta e validazione dei dati.

- 200.000 Euro/anno per gli anni successivi per il mantenimento della rete esistente, manutenzione e gestione della piattaforma di raccolta e validazione dei dati.

*Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)*

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### **Risorse Pubbliche Stanziate** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento dal 2021 in avanti

##### **Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Spesa corrente

##### **Risorse Private Stanziate**

Nessuno stanziamento

##### **Risorse Private da Individuare**

Risorse da individuare in fase di attuazione

#### Integrazione con Piani e programmi

L'azione verrà mantenuta in funzione nel tempo al fine di consentire un monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi del PAC relativi alla qualità dell'aria, ovvero dei valori di concentrazione degli inquinanti atmosferici rispetto ai limiti nazionali/europei e a quelli indicati dalla Linee Guida OMS. Dell'utilizzo dei dati di tale set di sistemi gioverà l'Amministrazione nel suo complesso, potendo valutare attraverso i dati prodotti dal suo utilizzo continuo, gli effetti delle misure, anche temporanee, messe a punto dalle diverse direzioni comunali che possono avere una ricaduta in termini di effetti sulla qualità dell'aria, ossia sulle concentrazioni dei diversi inquinanti (es. Area B, Domeniche a piedi, Urbanistica tattica, PTO - Piano Tempi e Orari della città, etc).

#### Attuazione

##### **Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche**

- Fase 1: progettazione della rete di monitoraggio e acquisto strumenti necessari: 2020-21
- Fase 2: definizione delle priorità: 2021
- Fase 3: sviluppo dei **sistemi avanzati di misurazione multiparametrica** con ulteriori acquisti strumentazione, scelta siti ed installazione: 2021-2023
- Fase 4: mantenimento della rete esistente, manutenzione e gestione della piattaforma di raccolta e validazione dei dati: 2024-2030

##### **Soggetti coinvolti**

- Amat ed altri enti di ricerca
- Arpa Lombardia
- Associazioni cittadini

##### **Indicatori di realizzazione e risultato**

- Predisposizione progetto della rete (SI/NO)
- Numero di stazioni di misurazione installate (n.)
- Numero di stazioni di misurazione funzionanti in continuo (n.)
- Numero di progetti di studio di efficacia di misure pianificate/sperimentali effettuati
- Numero di progetti di Citizens Science validati



Ambito di incidenza dell'azione	prossimità      x                      urbano                      x                      metropolitano                      regionale					
Riduzione delle emissioni inquinanti						
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx			x		CO2
	Particolato			x		Kton, % n.d.
	COV			x		
	NH3		x			
Riduzione del rischio climatico						
Impatto		Basso/ininfluente		Medio		Alto
Contenimento delle temperature	Intera città					
	Aree oggetto dell'azione					
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)						
% popolazione beneficiata						

<b>AMBITO:</b> Milano Sana e Inclusiva	<b>OBIETTIVO 2030: Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi</b>				<b>AZIONE: Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni</b>		1.2.2		
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima		Adattamento Clima			Salute	x
Tempistica di attivazione	2021								
<b>Finalità</b> L'implementazione di un sistema modellistico per la rappresentazione spaziale dei livelli di inquinamento atmosferico sull'intera città permetterà di avere un quadro complessivo della qualità dell'aria su tutto il territorio comunale, anche laddove non saranno presenti sensori per il monitoraggio di cui all'Azione 1.2.1. Pertanto, chiunque sarà messo nelle condizioni di conoscere lo stato di inquinamento stimato in qualsiasi area della città. Inoltre, per le sue elaborazioni il sistema modellistico potrà far uso di tutti i dati di inquinamento atmosferico rilevati sul territorio comunale (purché i dati rilevati posseggano determinate caratteristiche minime) tenendo conto delle specifiche di affidabilità di ciascun sensore. In questo modo, il sistema modellistico si occuperà di elaborare e uniformare tutti i dati di diversa qualità e affidabilità sulla base di criteri oggettivi e trasparenti, attingendo dalla piattaforma di raccolta e validazione dei dati di cui all'Azione 1.2.1.  L'azione consente di effettuare valutazioni anche in merito ai benefici ambientali degli interventi messi in atto per il miglioramento della qualità dell'aria a scala locale, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.									
<b>Descrizione</b> L'azione si propone di implementare un sistema modellistico per la qualità dell'aria in grado di riprodurre numericamente i fenomeni di inquinamento atmosferico sull'intera città, arrivando a regime a simulare i livelli di inquinamento su ogni singola strada, tenendo conto della struttura urbanistica della medesima. L'uso dei modelli matematici è previsto dal D.Lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente) che all'art. 2 contempla la possibilità, a seconda del livello di inquinamento, che le misurazioni in siti fissi possano essere combinate con tecniche di modellizzazione, o addirittura che le tecniche di modellizzazione possano essere utilizzate in via esclusiva.  Il sistema modellistico avrà la principale finalità di supportare la rete di monitoraggio della qualità dell'aria, integrando le misure di concentrazione con una mappatura spaziale e temporale sull'intero territorio comunale e costituendo così un supporto alle decisioni nonché alle valutazioni di efficacia delle politiche locali sulla qualità dell'aria. In base alle esigenze dell'Amministrazione Comunale, sarà valutata l'opportunità di far lavorare il sistema modellistico in "previsione", ovvero con una stima dei livelli di inquinamento nei successivi 3-4 giorni a quello della simulazione, o in "rianalisi", ovvero con una produzione di mappature del giorno precedente a quello della simulazione. In questo secondo caso, saranno utilizzati i valori di concentrazione rilevati da tutti i sensori presenti sul territorio comunale a fini di validazione del sistema modellistico, anche quelli dei singoli cittadini (fermo restando che il riferimento principale sarà costituito dalle stazioni di monitoraggio di ARPA Lombardia nonché dalla rete di monitoraggio ad elevata affidabilità di cui all'Azione 1.2.1), tenendo tuttavia conto delle specifiche di affidabilità di ciascun sensore. In questo modo, il sistema modellistico si farebbe carico di dare un'interpretazione oggettiva e trasparente di tutti i dati provenienti anche da strumenti non certificati, attingendo dalla piattaforma di raccolta e validazione dei dati di cui all'Azione 1.2.1.  Nell'ottica di avere un sistema modellistico in modalità rianalisi, ovvero di avere una mappatura giornaliera del territorio comunale prodotta nell'arco delle successive 24-48 ore, data la complessità del sistema si prevede la necessità di avviare un'attività di sviluppo e test triennale, con prodotti e obiettivi specifici per ciascuna annualità: - il primo anno sarà dedicato allo sviluppo del sistema modellistico e a renderlo operativo limitatamente al traffico stradale come sorgente emissiva e agli inquinanti primari (es. benzene, black carbon, NOx totali ..);									

- il secondo anno sarà dedicato al completamento del sistema modellistico in termini di rappresentazione dei fenomeni di inquinamento secondario con particolare attenzione al particolato atmosferico e di inclusione di altre fonti emissive diverse dal traffico stradale;
- il terzo anno sarà dedicato all'utilizzo, nell'ambito del sistema così implementato, dei dati di concentrazione rilevati da sensori di monitoraggio non in possesso di specifiche certificazioni.

Nell'arco del triennio, il sistema è pensato come "service" esterno, ovvero implementato su macchine di calcolo esterne. Infatti, le risorse di calcolo necessarie sono così consistenti che sarà necessario procedere all'affitto di nodi di calcolo su sistemi esterni.

A regime, alla fine del triennio, potrà essere valutata la possibilità e l'opportunità di internalizzare il sistema su macchine proprietarie.

Aspetto vincolante è il poter accedere agli indicatori di traffico stradale provenienti dal sistema di monitoraggio del traffico in tempo quasi reale, così come alle informazioni legate alle misure di inquinamento atmosferico.

Inoltre, per minimizzare i costi da sostenere sarebbe opportuno stabilire specifici accordi di collaborazione con gli uffici di modellistica ambientale di ARPA Lombardia.

**Direzione/Area Responsabile**  
Direzione Transizione Ambientale

**Direzioni coinvolte**  
Direzione Sistemi Informativi  
Direzione Generale

## COSTI

### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) e spese correnti*

- 120.000 €, per il triennio 2021-2023 di attività così suddiviso:
  - 45.000 € per il primo anno di attività
  - 40.000 € per il secondo anno di attività
  - 35.000 € per il terzo anno di attività
- 40.000 € ulteriori per operare anche in modalità "previsione"
- Dal 2024 al 2030 costi di manutenzione e gestione (licenze) 340.000 €

*Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)*

## DOTAZIONE FINANZIARIA

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)  
Nessuno stanziamento

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)  
Risorse da individuare in fase di attuazione  
Spesa corrente

**Risorse Private Stanziare**  
Nessuno stanziamento

**Risorse Private da Individuare**  
Risorse da individuare in fase di attuazione

## Integrazione con Piani e programmi

- PUMS						
Attuazione						
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• completamento dell’intero sistema modellistico: 2021 - 2023</li><li>• Mantenimento del sistema: 2024 - 2030</li></ul>						
<b>Soggetti coinvolti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- AMAT ed altri enti di ricerca</li><li>- ARPA Lombardia</li><li>- Associazioni di cittadini (citizen science)</li></ul>						
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> Implementazione del sistema modellistico (SI/NO)						
Ambito di incidenza dell’azione	prossimità		x	urbano		x metropolitano regionale
Riduzione delle emissioni inquinanti						
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx	N.A.				N.A.
	Particolato	N.A.				
	COV	N.A.				
	NH3	N.A.				
Riduzione del rischio climatico						
Impatto		Basso/ininfluente		Medio		Alto
Contenimento delle temperature	Intera città					
	Aree oggetto dell’azione					
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)						
% popolazione beneficiata						

<b>AMBITO:</b> Milano Sana e Inclusiva	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Misure finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e city user dall'esposizione all'inquinamento atmosferico			<b>AZIONE:</b> Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità			1.3.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima		Adattamento Clima	X	Salute	x
Tempistica di attivazione	2020							
<b>Finalità</b>								
<p>E' noto dalla letteratura epidemiologica come gli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico abbiano una incidenza maggiore nella popolazione infantile e adolescenziale, sugli anziani, sui malati, le donne in gravidanza, neonati anche in età prenatale, etc. E' inoltre noto come l'attività sportiva aumenti l'esposizione agli effetti dell'inquinamento atmosferico in conseguenza di un aumento della frequenza respiratoria.</p> <p>In particolare, vi sono evidenze scientifiche sulla responsabilità del traffico veicolare per l'emissione di specifici inquinanti tossici, quali particolato fine, ossidi di azoto, black carbon, idrocarburi, metalli pesanti e sull'importanza della distanza dagli assi stradali e dei volumi dei flussi di traffico degli stessi nel determinare l'entità dell'esposizione e dei relativi effetti sanitari.</p> <p>La tutela della popolazione in età scolare, assieme a quella di altri gruppi sensibili nella popolazione, nei Piani per la qualità dell'Aria e nei Piani di Azione a breve termine, è sancita anche dalla normativa vigente europea la quale nella Dir. 2008/50/CE all'art. 23 recita 'I piani per la qualità dell'aria possono inoltre includere misure specifiche volte a tutelare gruppi sensibili di popolazione, compresi i bambini'.</p> <p>La misura è finalizzata a proteggere dall'esposizione degli inquinanti atmosferici le fasce più deboli/sensibili della popolazione (bambini, adolescenti, anziani, malati cronici, malati o ricoverati in strutture ospedaliere o di cura, donne in gravidanza, etc.) o più esposte (es. sportivi, fruitori di aree ricreative all'aperto, etc.) al fine di ridurre l'impatto sulla salute, sia attraverso azioni concrete di riduzione delle emissioni da traffico/riduzione dell'esposizione nei luoghi frequentati da tali fasce di popolazione che mediante l'organizzazione di attività informative e di educazione alla popolazione attraverso iniziative mirate.</p> <p>Nel processo di valutazione delle priorità sui siti in cui operare le azioni di protezione della popolazione sensibile all'inquinamento verrà considerato anche il fattore di vulnerabilità sociale dei diversi ambiti.</p> <p>La misura consente di tutelare ambiti a scala locale, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.</p>								
<b>Descrizione</b>								
<p>L'azione consiste nella programmazione di interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti (scuole, centri sportivi, centri di aggregazione, ospedali, case di riposo, etc.) dall'esposizione al traffico di prossimità, attraverso lo studio delle soluzioni più efficaci per tipologie di localizzazione/struttura e/o per casi rilevanti.</p> <p>Soluzioni di natura viabilistica che verranno valutate nella loro efficacia riguarderanno la riduzione dei flussi veicolari nelle immediate vicinanze di questi siti, da attuarsi mediante interventi di riorganizzazione della circolazione e di riqualificazione delle sedi stradali, con l'obiettivo di garantire elevata accessibilità prevalentemente con soluzioni di mobilità attiva e trasporto pubblico, o eventualmente mediante potenziamento di servizi di sharing.</p> <p>Per casi in cui non sia possibile ridurre le emissioni di inquinanti, modificando i flussi di traffico gravitanti nelle vicinanze delle strutture in oggetto, si agirà sul fronte della riduzione dell'esposizione attraverso la riqualificazione delle strutture o la promozione della stessa presso gli Enti competenti. Ciò potrà avvenire, ad esempio, adottando interventi per il miglioramento della qualità dell'aria indoor (ad es. attraverso l'installazione di sistemi di filtrazione della qualità dell'aria) od eventualmente valutando le potenzialità di utilizzo di barriere verticali a verde o in materiali specifici, anche considerando sinergie con gli interventi per la protezione da inquinamento acustico.</p>								



La realizzazione di un progetto pilota, che verrà avviato nel corso dell'anno 2020, consentirà di definire l'efficacia potenziale delle diverse tipologie di intervento (modifiche circolazione veicolare, modifica dei mezzi di trasporto e dei percorsi, utilizzo di sistemi di filtrazione indoor, barriere protettive, etc.) in differenti contesti e per le casistiche di struttura di interesse (scuole, ospedali, strutture sportive, etc.) attraverso lo svolgimento di apposite campagne di monitoraggio della qualità dell'aria ex-ante ed ex-post, con strumentazione dedicata (vedasi anche Azione 1.2.1), che verifichino l'effetto sui principali inquinanti critici per la salute e consentano all'amministrazione di disporre di elementi oggettivi per il dimensionamento degli interventi.

Nell'ambito delle azioni messe in campo sul fronte della regolazione della mobilità, risultati utili a questo scopo, oltre che dalla recente istituzione di Area B, verranno ottenuti mediante l'attuazione del Piano della Mobilità scolastica, la diffusione delle Zone 30 e la realizzazione di interventi a favore della riduzione del traffico e della velocità che il Comune di Milano attuerà in virtù delle previsioni già contenute nel PUMS, approvato a novembre 2018 - come meglio dettagliato nella Azione 2.1.2.

L'azione di tutela degli ambiti sensibili in oggetto potrebbe avere sinergie con il programma Scuole 'Car Free,' già parzialmente realizzato dall'Amministrazione e tutt'ora in corso **prevedendo la realizzazione di strade scolastiche, dove sarà possibile rispetto al contesto urbano**, e la realizzazione di interventi di urbanistica tattica **accompagnati anche da istituzione di zone residenziali**. Saranno, inoltre, valutate, sia durante la progettazione del pilot che degli interventi, possibili sinergie con i progetti CleanAir@school dell'European Environment Agency, Prepair e Mobility4MI che coinvolgono anche soggetti istituzionali a livello metropolitano, regionale e nazionale.

I criteri tecnici per la determinazione delle priorità di intervento includeranno i flussi di traffico veicolare cui i singoli istituti sono esposti, oltre che le caratteristiche di microcircolazione atmosferica che caratterizzano il sito di interesse, sia esso sede scolastica, struttura sportiva, ospedaliera o luogo di cura, etc. A tali criteri verranno aggiunti quelli di realizzabilità tecnica, di ottimizzazione delle risorse e quelli relativi alla vulnerabilità sociale dei diversi ambiti.

Nell'ambito delle iniziative legate a questa azione saranno svolte attività di sensibilizzazione, informazione ed educazione della popolazione sulle tematiche dell'inquinamento atmosferico (sorgenti emissive e ruolo del comportamento/abitudini del singolo, effetti sulla salute e buone pratiche per la riduzione dell'esposizione) mirate in particolare alla popolazione scolastica, giovanile, sportiva, anziana, malata e delle relative famiglie. Relativamente alle scuole questo tipo di iniziative troveranno sinergia con il processo partecipativo previsto dai Piani della Mobilità Scolastica. Verranno inoltre valutate le possibili sinergie con progetti esistenti o in fase di avvio quali CleanAir@school, Prepair, Mobility4MI ed altre che verranno individuate durante l'avvio del progetto in cooperazione con i diversi enti e direzioni coinvolte.

Vi sarà infine un coordinamento con le azioni della Azione 5.1 'Cittadini consapevoli e resilienti' al fine di portare nelle campagne informative organizzate dal Comune gli elementi necessari alla consapevolezza dei rischi legati all'esposizione per i soggetti più vulnerabili, oltre che le buone pratiche per ridurre le emissioni e la propria esposizione.

**Direzione/Area Responsabile**  
Direzione Transizione Ambientale

**Direzioni coinvolte**  
Direzione Mobilità e Trasporti; Direzione Urbanistica; Direzione Quartieri e Municipi; Direzione Educazione, Direzione Sport, Turismo e Qualità della Vita; Direzione Politiche sociali

## COSTI

### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) investimenti (ND) e spese correnti (ND)*

- da individuare in fase di attuazione, in fase di definizione del Progetto Pilota e della definizione dei Programma di interventi

*Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)*

DOTAZIONE FINANZIARIA						
<b>Risorse Pubbliche Stanziate</b> (europee, statali, regionali, comunali) Nessuno stanziamento  <b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione eventualmente attraverso finanziamenti dedicati (es. EIB) o attraverso il Fondo per l'Aria (Azione 1.6.1.) Integrazioni con Progetto Mobility4MI e Progetto Prepair Spesa corrente (per attività di promozione, comunicazione e divulgazione) Spesa in conto capitale (per la parte di interventi di segnaletica e di modifiche della circolazione)						
<b>Risorse Private Stanziate</b> Nessuno stanziamento  <b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione						
Integrazione con Piani e programmi						
L'azione si integra con azioni previste nell'ambito del PUMS sopra citato, oltre che con il PGT. Inoltre, il progetto può avere sinergie, anche per la parte comunicativa con il progetto 'Mobility4MI' del Comune di Milano in collaborazione del Ministero dell'Ambiente e CleanAir@school di EEA, realizzato in Italia da Ispra e Arpa Lombardia per Milano come anche con le iniziative di comunicazione presso le scuole previste dal progetto Prepair cui partecipa il Comune di Milano grazie ad un accordo di partenariato con la Regione Emilia Romagna, al medesimo progetto Prepair, con altre iniziative partecipano Regione Lombardia e Arpa Lombardia.						
Attuazione						
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: Aggiornamento censimento dei siti sensibili e individuazione dei siti da proteggere con priorità: 2020</li> <li>- Fase 2: Messa a punto e svolgimento del Progetto Pilota: 2021</li> <li>- Fase 3: Definizione, approvazione e realizzazione del Primo programma di interventi: 2021-2025</li> <li>- Fase 4: Definizione, approvazione e realizzazione del Secondo programma di interventi: 2026-2030</li> </ul>						
<b>Soggetti coinvolti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Istituti scolastici,</li> <li>- Centri sanitari e ospedalieri, case di cura, C</li> <li>- CONI, associazioni sportive,</li> <li>- Ispra Arpa Lombardia, Ministero della salute, ATS, Città Metropolitana, Regione Lombardia</li> </ul>						
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Progetto Pilota (SI/NO)</li> <li>- Aggiornamento censimento dei siti sensibili (SI/NO)</li> <li>- Programma degli interventi (SI/NO)</li> <li>- Realizzazione interventi (n. interventi realizzati)</li> <li>- Numero di soggetti sensibili che hanno ricevuto tutela dall'esposizione al traffico di prossimità (n. soggetti)</li> <li>- Numero di iniziative corredate di misurazioni della qualità dell'aria (n. misurazioni svolte)</li> </ul>						
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano		metropolitano	regionale
Riduzione delle emissioni inquinanti						
A scala locale	Impatto sulla riduzione dell'esposizione	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx			X		CO2

	Particolato	X		Kton, % n.d.
	COV	x		
	NH3	x		
Riduzione del rischio climatico				
Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

AMBITO: Milano Sana e Inclusiva	OBIETTIVO 2030: Misure finalizzate al contenimento del fenomeno di risolleamento delle polveri			AZIONE: Riduzione risolleamento polveri atmosferiche da traffico stradale				1.4.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		Salute	X	
Tempistica di attivazione	2021								
<b>Finalità</b> L'azione intende favorire, in maniera omogenea su tutta la rete stradale della città (ivi incluse le aree meno centrali), la riduzione dei fenomeni di sollevamento delle polveri atmosferiche da parte del traffico stradale, ovvero il contenimento dell'immissione in atmosfera, al transito dei veicoli, delle polveri già presenti sul manto stradale, con la finalità di migliorare la qualità dell'aria, a vantaggio della salute dei cittadini. Di tale azione ne beneficeranno, in particolare, le utenze deboli della strada, ovvero pedoni, ciclisti e utenti della micro-mobilità e dei cittadini in generale, costretti a respirare l'aria presente in corrispondenza del ciglio stradale o nelle immediate vicinanze.  L'azione consente di tutelare ambiti e utenze a scala locale, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.									
<b>Descrizione</b> L'azione prevede di contribuire a ridurre le concentrazioni di particolato atmosferico provocate dal transito dei veicoli stradali che immettono nuovamente in atmosfera le polveri presenti sul manto stradale. In affiancamento a quanto già previsto dal Regolamento della Qualità dell'Aria del Comune, ovvero la pulizia dei tratti stradali e delle aree pubbliche o aperte al pubblico confinanti con i cantieri, qualora il transito di veicoli provochi imbrattamento mediante materiali rilasciati da pneumatici o da altri organi di locomozione, la presente azione intende rafforzare il raggiungimento dell'obiettivo mediante le seguenti azioni: - riqualificazione, nell'ambito dei progetti salvaguardia alberature, di aree a verde utilizzate impropriamente come aree di sosta, impedendone l'utilizzo a parcheggio e inserendo vegetazione in modo da eliminare il sollevamento di materiale terrigeno da parte dei veicoli; - realizzazione di interventi a favore della riduzione del traffico e della velocità previsti nel PUMS nelle zone caratterizzate da alta densità abitativa, implementando le Zone 30, le Zone a traffico Pedonale Privilegiato, istituendo strade residenziali e sviluppando su ampia scala i progetti di urbanistica tattica, quali le Piazze aperte, a favore delle pedonalizzazioni, fino ad arrivare nel lungo periodo alla trasformazione del concetto di Zone 30 in quello di Città 30, secondo il quale tutte le strade che non svolgono un ruolo strategico nell'organizzazione generale della circolazione del traffico privato e/o del trasporto pubblico possono subire un abbassamento generalizzato dei limiti di velocità. <b>Al fine di realizzare l'aumento progressivo delle zone 30 si programma il consolidamento entro il 2021 del passaggio delle zone 30 da 10,5 kmq del 2020 a 24,7 kmq a fine 2021 e il raggiungimento di 61 kmq di zone 30, pari ad un terzo della superficie urbana, a fine 2025. Si prevede di destinare sistematicamente nel PTO un adeguato e costante fondo specifico per la riqualificazione stradale da utilizzarsi anche per gli interventi strutturali di moderazione della velocità da introdurre nelle zone 30.</b>  L'attuazione di tali interventi, comporta oltre all'impiego di oneri per la progettazione e realizzazione della segnaletica, il ridisegno dello spazio pubblico, la valorizzazione del paesaggio nonché interventi di riorganizzazione della circolazione efficaci, ottenibili necessariamente con interventi strutturali al fine di eliminare il traffico di attraversamento all'interno delle Zone 30 e risolvere situazioni di particolari criticità, in termini di traffico e sicurezza stradale, senza però penalizzare il trasporto pubblico di cui va assicurata l'efficacia e l'efficienza dell'esercizio e i collegamenti tra le diverse Zone 30. E' necessario nella progettazione ed attuazione dei provvedimenti quali ad esempio le Piazze aperte il coinvolgimento degli stakeholders e della cittadinanza con patti di collaborazione ecc.									

L'attuazione della combinazione delle diverse tipologie di intervento imponendo il limite di velocità di 30 km/h all'interno delle Zone 30 consentirebbe una notevole riduzione dei fenomeni di sollevamento delle polveri, nonché una riduzione delle emissioni atmosferiche primarie da traffico, sia allo scarico sia da attrito meccanico;

- progettazione specifica di un piano di lavaggio massivo delle strade, mirato a ridurre i fenomeni di sollevamento laddove non sia possibile moderare la velocità massima di percorrenza e/o sia comunque presente un alto flusso di veicoli pesanti e/o si voglia tutelare particolari ambiti sensibili. Tale progettazione deve essere preceduta da una fase sperimentale per la calibrazione dell'efficacia dell'azione.

#### **Direzione/Area Responsabile**

Direzione Transizione Ambientale  
Direzione Mobilità e Trasporti

#### **Direzioni coinvolte**

Direzione Urbanistica  
Direzione Municipi -Area Verde Agricoltura e Arredo Urbano

#### **COSTI**

##### **Stima indicativa**

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) e spese correnti*

- attività di sperimentazione, promozione, comunicazione e divulgazione 60.000 euro/anno

*Costi per investimenti:*

Oltre 20.000.000 di euro nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche, e che saranno riproposti ogni anno per l'attuazione delle misure, relativi a:

- manutenzione straordinaria biennale per l'utenza debole e adeguamento stradali da 3.500.000 euro,
- interventi finalizzati alla ristrutturazione e riqualificazione dei sedimi stradali suddivisi in lotti da 1.150.000 a 2.000.000 euro,
- lavori di segnaletica stradale finalizzati alla manutenzione straordinaria, alla estensione della sosta regolamentata, alla creazione di corsie riservate e zone a traffico limitato suddivisi in lotti da 2.500.000 a 3.500.000 di euro,
- interventi di manutenzione, regolazione, ricucitura e messa a norma di piste ciclabili esistenti e miglioramento delle condizioni di ciclabilità sulla rete ordinaria suddiviso in lotti da 6.000.000,
- progetti di riqualificazione e salvaguardia alberature lotto B € 2.000.000 in fase di aggiudicazione
- progetti di riqualificazione e salvaguardia alberature lotto C € 2.000.000 PTO anno 2022
- attuazione di un programma di pedonalizzazione delle aree strategiche della città da 3.000.000 euro,

*Costi a carico dei privati:* non previsti (0 €)

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

##### **Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

##### **Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Da definirsi in fase di definizione di Progetti per la riqualificazione di aree a verde utilizzate in modo improprio ed irregolare come aree di sosta, la realizzazione di interventi a favore della riduzione del traffico e della velocità previsti nel PUMS nelle zone caratterizzate da alta densità abitativa, implementando le Zone 30, le Zone a traffico Pedonale Privilegiato, istituendo strade residenziali e sviluppando su ampia scala i progetti di urbanistica tattica e nell'ambito della rivisitazione del contratto di servizio per il lavaggio strade.

Piano triennale delle Opere Pubbliche (PTO 2020/2022), prevede oltre 20 milioni di euro da destinare ad interventi di riqualificazione delle aree verdi ed interventi a favore della riduzione del traffico e della velocità che dovranno necessariamente essere finanziati ai fini del raggiungimento degli obiettivi del Piano.

Spesa corrente per attività di sperimentazione, promozione, comunicazione e divulgazione



**Risorse Private Stanziare**

Nessuno stanziamento

**Risorse Private da Individuare**

Potenziamenti sponsorizzazioni gestite dal Comune di Milano: Cura e Adotta il verde pubblico. Coinvolgimento di stakeholders e della cittadinanza con patti di collaborazione ecc. per progettazione ed attuazione di provvedimenti di moderazione del traffico quali ad esempio le Piazze aperte e di tutela del verde.

**Integrazione con Piani e programmi**

- PGT – Piano di Governo del Territorio
- Programma Triennale delle Opere Pubbliche
- PUMS – Piano Urbano Mobilità Sostenibile
- PGUT – Piano Generale del Traffico Urbano
- PUP – Programma Urbano Parcheggi o nuovi strumenti di pianificazione della sosta
- Per alcuni aspetti viabilistici sarà opportuno coordinarsi con il PUMS metropolitano in fase di predisposizione

**Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche**

- Fase 1: realizzazione interventi prioritari, mappatura di tutte le aree da riqualificare, individuazione degli interventi di riduzione del traffico e della velocità: 2021
- Fase 2: programmazione e realizzazione degli interventi da realizzare nel breve periodo con interventi minimali ad esempio Piazze Tattiche e piccoli interventi di riordino della circolazione, finanziando progetti già presenti nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche: 2021
- Fase 3: progettazione degli interventi di modifica della circolazione e della sosta, di riqualificazione delle aree verde da inserire nel PTO: 2021
- Fase 4: attuazione del programma degli interventi: entro 2030

**Soggetti coinvolti**

- Stakeholders interessati dal processo di revisione delle strategie di governo della mobilità urbana, di cui all'Azione 2.1.2

**Indicatori di realizzazione e risultato**

- Progettazione di interventi di riqualificazione delle aree verdi ed interventi a favore della riduzione del traffico e della velocità (SI/NO)
- Aree sterrate occupate da sosta irregolare / riqualificate (mq)
- Km di rete stradale urbana con limite di velocità a 30 km/h
- Km di rete stradale urbana sottoposta a lavaggio intensivo

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	Urbano	x	metropolitano	regionale
---------------------------------	------------	---	--------	---	---------------	-----------

**Riduzione delle emissioni inquinanti**

A scala locale	Impatto sulla riduzione dell'esposizione	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx					CO2
	Particolato	x				Effetti solo in relazione all'implementazione della "Città 30" che potrebbe ridurre le emissioni di CO2 dell'1-2%
	COV			x		
	NH3	x				

**Riduzione del rischio climatico**

Impatto		Basso/ininfluenza	Medio	Alto
	Intera città			

Contenimento delle temperature	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

AMBITO: Milano Sana e Inclusiva		OBIETTIVO 2030: Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare				AZIONE: Regolamentazione delle attività ad alta emissione di inquinanti diverse dal traffico veicolare			1.5.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima				Salute	x
Tempistica di attivazione	2020									
<b>Finalità</b> Obiettivo della regolamentazione è quella di incidere su alcune fonti emissive nel territorio del Comune di Milano al fine di migliorare la qualità dell’aria, a beneficio della salute di tutti i cittadini. Ove le misure risultino di notevole impatto economico, potranno essere previste specifiche misure di accompagnamento, quali incentivi economici. L’azione consente di tutelare ambiti e utenze a scala locale, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.										
<b>Descrizione</b> L’azione si articola su due livelli: 1) la messa a punto di un Regolamento per la Qualità dell’Aria comunale (di seguito Regolamento comunale) che contempli le misure di regolamentazione attuabili secondo tempistiche immediatamente pianificabili; 2) la pianificazione degli opportuni approfondimenti tecnico-scientifici che consentano, nella prospettiva del breve-medio periodo, di introdurre ulteriori misure in merito alle fonti emissive non contemplate dal Regolamento comunale.  Dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico locale, il Regolamento comunale di cui al punto 1) comprenderà le seguenti fonti emissive: <ul style="list-style-type: none"><li>- impianti termici civili alimentati a gasolio e a biomasse combustibili;</li><li>- combustione di biomasse solide per attività produttive e di ristorazione;</li><li>- generatori di corrente per attività commerciali su aree pubbliche;</li><li>- cantieri di lavoro: macchinari e conduzione del cantiere;</li><li>- fumo all'aperto;</li><li>- combustioni all'aperto.</li></ul> Gli approfondimenti tecnico-scientifici, di cui al punto 2), riguarderanno i seguenti ambiti: <ul style="list-style-type: none"><li>- utilizzo di biocombustibili a basso impatto per i quali prevedere eventuali deroghe ai divieti locali per gli impianti termici;</li><li>- soluzioni tecnologiche, anche a basso costo, per il controllo del rispetto delle limitazioni di utilizzo degli apparecchi di riscaldamento localizzato soggetti a censimento obbligatorio;</li><li>- soluzioni tecnologiche per l'ulteriore contenimento delle emissioni atmosferiche da combustione di biomasse solide per attività produttive e di ristorazione;</li><li>- modalità per il contenimento delle emissioni atmosferiche prodotte dai macchinari non stradali non contemplati dal Regolamento comunale (es. giardinaggio, pulizia del suolo, ecc.);</li><li>- contributo emissivo di alcuni settori del comparto produttivo.</li></ul> Ulteriori azioni in relazione alle emissioni atmosferiche degli impianti termici civili sono contemplate nell'ambito dell'Obiettivo 3.3, in particolare in relazione alle strategie di decarbonizzazione dell'energia termica (Azione 3.4.1.). Gli approfondimenti tecnologici e scientifici, nonché le possibili azioni in relazione al contenimento delle emissioni atmosferiche del settore agricolo sono contemplati nell'ambito della Azione 1.5.2										
Direzione/Area Responsabile Direzione Transizione Ambientale					Direzioni coinvolte Direzione Urbanistica; Area Attività Produttive e					

Commercio; Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano; Polizia Locale
<b>COSTI</b>
<p><b>Stima indicativa</b></p> <p><i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni per il potenziamento delle risorse umane per l'attuazione e il controllo delle misure oggetto del Regolamento (ND) e spese correnti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• effettuazione degli approfondimenti tecnico-scientifici di cui sopra, ivi incluse indagini e sperimentazioni a campo, pari a circa 100.000 € /anno per 2021 e 2022</li> </ul> <p><i>Costi a carico dei privati: adeguamenti tecnici e organizzativi delle attività produttive (ALTO &gt;5 M €)</i></p>
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>
<p><b>Risorse Pubbliche stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)</p> <p>Nessuno stanziamento</p> <p>Spesa corrente per approfondimenti su azioni specifiche del Regolamento e/o (biomassa, lame d'aria...) e/o ulteriori approfondimenti tecnico-scientifici, fatto salvo il reperimento di ulteriori finanziamenti tramite iniziative comunitarie, statali, regionali.</p> <p><b>Risorse Pubbliche da individuare/stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)</p> <p>Risorse da individuare in fase di attuazione della azione</p> <p><b>Risorse Private Stanziare</b></p> <p>Nessuno stanziamento</p> <p><b>Risorse Private da individuare</b></p> <p>Risorse da individuare in fase di attuazione della azione</p>
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PRIA – Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria - a livello regionale.</li> </ul>
<b>Attuazione</b>
<p><b>Modalità di attivazione-implementazione/ Tempistiche</b></p> <p>A valle dell'approvazione del Regolamento in Consiglio Comunale</p> <p>Fase 1: Definizione del Regolamento comunale: 2020</p> <p>Fase 2: Informazione/diffusione del Regolamento e Attuazione del Regolamento comunale: 2021</p> <p>Fase 3: Ulteriori approfondimenti tecnico-scientifici: 2021-2022</p> <p>Fase 4: Eventuale revisione del Regolamento e/o altri strumenti comunali, e relativa approvazione: dopo 2022</p>
<p><b>Soggetti coinvolti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regione Lombardia</li> <li>- Città Metropolitana di Milano</li> <li>- AMAT</li> <li>- Camera di Commercio</li> <li>- Associazioni di Categoria e altri stakeholders degli ambiti interessati dall'azione</li> </ul>
<p><b>Indicatori di realizzazione e risultato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approvazione del Regolamento per la Qualità dell'Aria comunale (SI/NO)</li> </ul>

- Report tecnici su ulteriori approfondimenti tecnico-scientifici (SI/NO)						
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità    x                      urbano                      x    metropolitano                      regionale					
Riduzione delle emissioni inquinanti						
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx	X				CO2
	Particolato	X				< 1 %
	COV	X				
	NH3	X				
Riduzione del rischio climatico						
Impatto		Basso/ininfluente		Medio		Alto
Contenimento delle temperature	Intera città					
	Aree oggetto dell'azione					
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)						
% popolazione beneficiata						



AMBITO: Milano Sana e Inclusiva	OBIETTIVO 2030: Limitazioni delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare				AZIONE: Tavoli di lavoro con gli enti sovracomunali per lo sviluppo di un’agricoltura e una zootecnia sostenibili			1.5.2		
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima			x	Salute	x
Tempistica di attivazione	2021									
<b>Finalità</b> Promozione di una zootecnia e agricoltura sostenibili al fine di migliorare la qualità dell’aria e contrastare il cambiamento climatico, a beneficio della salute di tutti i cittadini e in linea con i contenuti della Food Policy di Milano. L’azione si propone di promuovere l'avvio di specifici Tavoli di lavoro finalizzati all'individuazione di misure e di azioni per una maggiore sostenibilità dei settori zootecnico e agricolo con Enti sovracomunali, Città Metropolitana e Regione Lombardia in primis.  L’azione consente di tutelare la popolazione dagli effetti dell’inquinamento, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.										
<b>Descrizione</b>  Tra il 2014 ed il 2015 è stato definito l’Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale (AQST) Milano Metropoli Rurale da parte di Regione Lombardia, Provincia (poi Città Metropolitana) di Milano, Comune di Milano e i Distretti Agricoli DAM, DAVO, DINAMO, Riso e Rane, a cui successivamente hanno aderito anche il Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, il Consorzio Fiume Olona ed il Distretto Agricolo Adda Martesana (DAMA). L’ AQST unisce e sancisce l’impegno di soggetti pubblici e privati nel consolidamento della matrice rurale dell’area metropolitana milanese.  L’accordo è stato promosso da Regione Lombardia, vede come Responsabile il Comune di Milano e si basa sul riconoscimento del ruolo che i sistemi rurali integrati e un’agricoltura multifunzionale possono svolgere in riferimento al contenimento del consumo di suolo, alla fornitura di servizi (ecosistemici, culturali, sociali ..), alla costruzione di nuove relazioni tra realtà urbane e rurali. La presenza attiva dei distretti agricoli è in questo quadro un punto di forza.  Essendo Milano il comune con la superficie agricola più vasta di tutta la Città Metropolitana, per conseguire apprezzabili benefici in termini di inquinamento locale si rende necessaria la partecipazione attiva al Tavolo dell’AQST e la promozione di Tavoli specifici, coinvolgendo anche ARPA e ATS.  In particolare, le tematiche affrontate nell'ambito dei Tavoli potranno riguardare: - la riduzione delle emissioni di inquinanti locali (inclusi i precursori del particolato secondario, come l'ammoniaca atmosferica) e di gas climalteranti; - l'utilizzo di pratiche agricole e zootecniche sostenibili; - l'adozione di tecnologie avanzate e innovative per il contenimento delle emissioni atmosferiche (per esempio, in sede di distribuzione dei fertilizzanti o di stoccaggio dei reflui); - la promozione della produzione e dell'utilizzo di biogas; - il rinnovo dei macchinari e delle attrezzature a motore. In questo contesto, potrà essere presa in considerazione l'organizzazione di iniziative culturali e di attività di promozione, divulgazione e diffusione nelle tematiche sopra elencate, che terranno conto anche delle strategie locali di Food Policy.										

Dato che nell'ambito del PRIA – Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria – è stato dato ampio risalto agli interventi nel settore agricolo, l'azione intende favorire l'individuazione di accordi con Regione Lombardia per la messa a punto di incentivi destinati alle imprese agricole e zootecniche e finalizzati alla messa in atto di pratiche sostenibili.

Verranno inoltre favorite sperimentazioni in campo e relative misure di efficacia (per esempio, tramite misurazione delle concentrazioni di specifici inquinanti atmosferici).

**Direzione/Area Responsabile**

Direzione Transizione Ambientale

**Direzioni coinvolte**

Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano

Gabinetto del Sindaco - Food Policy

Direzione Transizione Ambientale - Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale

Direzione Generale

**COSTI**

**Stima indicativa**

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- Spese correnti per gestione Tavoli ed effettuazione degli approfondimenti tecnico-scientifici necessari e relativa divulgazione, pari a circa 50.000 € /anno
- I costi relativi all'implementazione delle politiche di incentivazione per pratiche zootecniche e agricole sostenibili potranno essere stimati a seguito degli esiti dei Tavoli di lavoro di cui sopra

*Costi a carico dei privati: adeguamenti tecnici e organizzativi delle attività produttive (MEDI 1- 5 M €)*

**DOTAZIONE FINANZIARIA**

Risorse pubbliche stanziare (europee, statali, regionali, comunali):

Le attività finalizzate a favorire l'avvio dei Tavoli di lavoro con gli Enti sovracomunali relativamente alle tematiche oggetto della presente azione rientrano nell'ambito delle attività di implementazione e monitoraggio del Piano Aria Clima di Milano.

Per l'attuazione di sperimentazioni e azioni in campo si verificherà la disponibilità di fondi regionali stanziati nell'ambito del PRIA.

**Integrazione con Piani e programmi**

- PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria
- PGT - Piano di Governo del Territorio
- Strategie di Food Policy
- AQST "Milano Metropoli Rurale"

**Attuazione**

**Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche**

Fase 1: Avvio dei Tavoli di lavoro con Enti sovracomunali – partecipazione al tavolo dell'AQST: 2021-2023

Fase 2: Messa in atto di pratiche zootecniche e agricole condivise ai Tavoli di lavoro di cui sopra: 2023-2030

**Soggetti coinvolti**

- Regione Lombardia
- ARPA Lombardia
- Città Metropolitana
- Associazioni categoria del settore agricolo
- Parco Nord e Parco Sud
- ATS

<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tavoli di lavoro avviati (n°)</li><li>- Superficie agricola comunale interessata da azioni e sperimentazioni su pratiche agricole sostenibili (in base all'esito dei Tavoli e delle sperimentazioni di cui sopra)</li></ul>															
Ambito di incidenza dell'azione		Prossimità		urbano		x		metropolitano		x		regionale		x	
Riduzione delle emissioni inquinanti															
A scala locale		Impatto sulla riduzione delle emissioni				Basso		Medio		Alto		A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni	
		NOx				X									
		Particolato						X							
		COV				X									
		NH3								X					
Riduzione del rischio climatico															
Impatto						Basso/ininfluyente				Medio			Alto		
Contenimento delle temperature		Intera città													
		Aree oggetto dell'azione													
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)															
% popolazione beneficiata															

<b>Ambito: Milano Sana e Inclusiva</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Fondo per l'aria</b>				<b>AZIONE: Studio di fattibilità per la costituzione di un Fondo per la Qualità dell'Aria (Air Quality Fund)</b>		1.6.1
Benefici attesi	Aria	X	Mitigazione Clima	Adattamento Clima		Salute	X
Tempistica di attivazione	2021						
<b>Finalità</b>							
<p>Il miglioramento della qualità dell'aria è per Milano - città che raggiunge ogni giorno i 2 milioni di persone tra abitanti e fruitori - una delle maggiori sfide ambientali, in quanto nonostante le azioni già messe in campo sul fronte della mobilità, energetico, dei rifiuti, etc, la città non rispetta ancora i Valori Limite UE per diversi inquinanti e presenta, ad esempio, più di 70 giorni all'anno con concentrazioni di PM10 superiori al Valore Limite UE, il doppio di quanto ammesso per la tutela della salute. L'obiettivo è quello di rispettare al più presto questi limiti e spingersi, nel medio periodo, fino al raggiungimento delle Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS (<i>C40 Clean Air Cities Declaration</i> sottoscritta dal Sindaco nell'ottobre 2019).</p> <p>Le condizioni meteorologiche della Pianura Padana, al centro del quale Milano si trova, rendono particolarmente sfidante il raggiungimento di questi obiettivi attraverso la realizzazione delle misure previste nel Piano Aria e Clima, che in tale contesto devono essere più incisive che altrove e possono richiedere, di conseguenza, un maggiore impegno anche economico. Si ritiene, pertanto, necessaria la costituzione di un Fondo per la Qualità dell'Aria (<i>Air Quality Fund</i>) dedicato alla realizzazione delle azioni specifiche per la riduzione dell'inquinamento atmosferico e la riduzione dell'esposizione della popolazione.</p> <p>E' noto come i benefici delle politiche in materia di qualità dell'aria superino ampiamente i relativi costi di attuazione. Di tutte le azioni finanziate dal Fondo per l'Aria trarrebbe beneficio, in termini di qualità della vita e salute, l'intera popolazione di Milano - oltre che il milione circa di persone che quotidianamente accede alla città per i più diversi motivi (lavoro, studio, affari, turismo e sport, etc) - con maggiori benefici per i soggetti più sensibili agli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico quali bambini, adolescenti, donne in gravidanza e neonati, anziani, malati cronici e/o ricoverati presso strutture sanitarie, in particolare per le fasce sociali più svantaggiate.</p> <p>L'azione consente di reperire risorse per sostenere l'implementazione delle misure migliorative per aria e clima, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.</p>							
<b>Descrizione</b>							
<p>L'azione in oggetto consiste nella realizzazione di uno studio di fattibilità per la costituzione di un Fondo per la Qualità dell'Aria (<i>Air Quality Fund</i>), ossia uno strumento finanziario che consenta all'Amministrazione del Comune di Milano di poter disporre delle dotazioni economiche necessarie a realizzare le misure definite nell'ambito del Piano Aria e Clima, in particolare sul fronte delle azioni più peculiarmente finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria, che non beneficino di altre iniziative già esistenti (es. Prepair, Zero Carbon Fund, progetti di mobilità finanziati, etc.). e che genereranno un ampio paniere di progetti con diverse finalità.</p> <p>La dimensione ideale del fondo potrebbe essere, ad esempio, quella a scala metropolitana, includendo tra gli investitori sia diversi Comuni dell'area metropolitana che hanno finalità analoghe a quelle del Comune di Milano nella riduzione dell'inquinamento atmosferico ed interessati a realizzare interventi di protezione dall'esposizione per le fasce più sensibili della popolazione (es. scuole, centri di aggregazione, case di cura, etc.) o socialmente più vulnerabili, in materia di monitoraggio di qualità dell'aria o relativi studi di approfondimento, di comunicazione ai cittadini e sul fronte della mobilità o in campo energetico.</p> <p>La costituzione dell'Air Quality Fund avrebbe il vantaggio di vedere affiancati alle municipalità, investitori istituzionali, investitori privati e risorse pubbliche (fondi EU, nazionali o regionali) con una finalità comune: migliorare la qualità dell'area a Milano e nella Città Metropolitana che si influenzano vicendevolmente a causa della prossimità e degli scambi quotidiani di flussi di traffico veicolare e persone riducendo l'esposizione delle stesse a livelli elevati di inquinamento con benefici in termini anche sanitari e di qualità della vita. La costituzione di un Fondo con queste finalità consentirebbe di acquisire capitali da parte di investitori privati che vogliono operare scelte di business in chiave etica nell'ambito dei prodotti finanziari SDGs: i Piani Aria contribuiscono a</p>							

raggiungimento di ben 12 dei 17 *Sustainable Development Goals* definiti dalle Nazioni Unite (EEA 2017, UNICEF 2016).

La Partnership on Air Quality dell'Urban Agenda for the EU, di cui Milano è membro attivo, ha sottolineato la necessità di incrementare i fondi europei e nazionali 'dedicati' alla riduzione dell'inquinamento atmosferico ed alle azioni necessarie a questo obiettivo, in particolare, per la realizzazione e l'implementazione dei Piani Aria anche alla scala urbana per il raggiungimento dei Valori Limite EU per la tutela della salute o per spingersi fino al rispetto delle Linee Guida WHO, ancor più restrittive. Ciò dovrebbe valere, in modo prioritario, per le aree in cui vi è un maggiore criticità e, di conseguenza, i costi da sostenere per le misure locali di contenimento per ottenere il rispetto degli standards sono più ingenti. In tali casi sarà, inoltre, maggiore il beneficio specifico ottenibile rispetto ai costi sostenuti; una di queste aree è la Pianura Padana, al cui centro Milano si trova.

A fronte di queste indicazioni e di una richiesta del governo italiano, il Consiglio Europeo dei ministri dell'Ambiente in data 5 marzo 2020 suggerisce di mettere in campo impegni differenziati in supporto alle aree d'Europa che siano particolarmente svantaggiate nel raggiungimento dei Valori Limite UE a causa di specifica conformazione geografica e condizioni meteorologiche e climatiche avverse, ed è questo il caso della Pianura Padana. Si parla anche di iniziative specifiche con 'percorsi economici supplementari' a favore delle misure più efficaci in termini di costi per migliorare la salute in tali zone. Sebbene occorra attendere gli sviluppi dei negoziati in corso sul quadro finanziario UE per il periodo 2021-2027, si auspica quindi che si possa usufruire di una maggiore disponibilità di fondi pubblici per l'implementazione del presente Piano Aria e Clima, fondi che, unitamente ad altre entrate del Comune (Area C, sosta a pagamento, etc.) e a risorse anche private, possano andare ad alimentare utilmente il Fondo Qualità dell'Aria in oggetto, in particolare per le misure dedicate al raggiungimento dei Valori Limite UE e per la riduzione dell'esposizione.

L'Agenda urbana europea, assieme ad altre iniziative, quali uno studio della Corte dei Conti EU, ha inoltre evidenziato la necessità di rendere tali fondi più facilmente accessibili alle autorità locali in termini di procedure e condizioni, anche favorendo l'utilizzo di fondi pubblici (Fondo europeo di sviluppo regionale - FESR, Fondo di coesione- FC, LIFE-programme, Horizon2020, UIA Initiative, etc.) in forma 'integrata' tra loro e tra i differenti ambiti di azione.

Nell'ambito dello studio di fattibilità del Fondo per la Qualità dell'Aria troveranno applicazione concreta su Milano le esperienze condotte e le indicazioni raccolte da AMAT, per conto del Comune, nell'ambito del lavoro di coordinamento dell'Action 3 dell'Action Plan dell'EU Partnership on Air Quality - Agenda urbana Europea intitolata '*Better targeted funding for Air Quality*' che ha prodotto un Business model tipo per il finanziamento dei Piani Aria e le prime Linee guida a livello europeo per il finanziamento dei Piani Aria a scala locale, con il supporto dell'European Investment Advisory Hub di EIB [EIB-EIAH, 2018 Report].

La costituzione di un fondo per la qualità dell'aria a livello locale potrà essere l'opportunità per gli Enti pubblici e le società private partecipanti per dimostrare un impegno sociale di rilievo per il bene comune, infatti come si è detto, l'impegno per una qualità dell'aria migliore porterà benefici anche in termini sanitari, soprattutto alle fasce sociali più svantaggiate.

Dato che molte delle azioni a tutela della qualità dell'aria hanno difficilmente la possibilità di un ricavo economico diretto, sarà opportuno valutare le possibilità di ritorno di immagine legata alla sostenibilità che la partecipazione al fondo potrà offrire. Potrebbe, ad esempio, essere coniato un logo che certifichi la partecipazione all'Air Quality Fund di Milano che gli investitori possano utilizzare nei diversi canali comunicativi a testimonianza del loro impegno per una causa comune di valenza ambientale e sociale.

**Direzione/Area Responsabile**  
Direzione Transizione Ambientale

**Direzioni coinvolte**  
Direzione Bilancio e partecipate  
Direzione Generale

**COSTI**

**Stima indicativa**



*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND, investimenti (0) e spese correnti*

- 60.000 € per le prime attività (Fase 1 e 2)

*Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)*

Le risorse economiche potenzialmente ottenibili mediante il Fondo verranno valutate durante lo studio di fattibilità, anche attraverso lo sviluppo e aggiornamento del Business model del Piano Aria e Clima per le misure a tutela della qualità dell'aria.

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

Connessioni con studi e guidelines sviluppati nell'ambito dell'Urban Agenda for the EU - Partnership on Air Quality e collaborazione con EIB - European Investment Advisory Hub, nell'ambito dei lavori di realizzazione dello studio, svolto da specialisti finanziari, di concerto con la Direzione Transizione Ambientale e la Direzione Bilancio e Partecipate

**Risorse Pubbliche da individuare/stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

**Risorse Private Stanziare**

Nessuno stanziamento

**Risorse Private da individuare**

Risorse da individuare in fase di attuazione

#### **Integrazione con Piani e programmi**

- PUMS
- PUT
- PAES
- PGT

#### **Attuazione**

**Modalità di attivazione/implementazione/Tempistiche**

Fase 1: la Direzione Transizione Ambientale e la Direzione Bilancio e partecipate definiscono, successivamente a ricognizione risorse disponibili e con il supporto di AMAT, le modalità di attivazione di consulenza finanziaria adeguata per la realizzazione dello studio di fattibilità: entro 2021

Fase 2: la Direzione Transizione Ambientale e Direzione Bilancio e Partecipate costituiscono la struttura fisica che si occupa del Fondo: 2021-2022

**Soggetti coinvolti**

- AMAT
- Esperti in strumenti finanziari (es. EIB - European Investment Advisory Hub)
- Urban Agenda for the EU - Partnership on Air Quality
- Amministrazioni comunali
- Città Metropolitana
- Regione Lombardia

Indicatori di realizzazione e risultato									
<ul style="list-style-type: none"><li>- Realizzazione dello studio di fattibilità per il Fondo per l’Aria (S/N)</li><li>- Numero di progetti finanziati dal Progetto (n.) / Fondi a disposizione (kE)</li><li>- Numero di investitori (n.) / capitale medio investito (kE)</li></ul>									
Ambito di incidenza dell’azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano		x	regionale	x
Riduzione delle emissioni inquinanti									
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx					x		CO2	
	Particolato					x		Kton, %	
	COV					x		n.d.	
	NH3					x			
Riduzione del rischio climatico									
Impatto				Basso/ininfluente		Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città								
	Aree oggetto dell’azione								
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)									
% popolazione beneficiata									

<b>Ambito: Milano Sana e Inclusiva</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Economia circolare</b>				<b>AZIONE: Dotare l'Amministrazione di un programma di azione per l'economia circolare</b>				1.7.1
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x	
Tempistica di attivazione	2021								
<p><b>Finalità</b></p> <p>Promuovere iniziative rivolte alla riduzione del consumo di materie prime ed energia in diverse filiere e per l'intero ciclo di vita di prodotti e servizi (progettazione, estrazione materie prime, manifattura/produzione, trasporto/logistica, consumo/utilizzo, riparazione/riuso, raccolta differenziata/riciclaggio/fine vita), intercettando gli ambiti più significativi all'interno del metabolismo urbano, secondo un modello di economia circolare.</p> <p>Oltre a ridurre le pressioni sull'ambiente, con effetti indiretti sul benessere e la salute degli ecosistemi, la transizione verso un sistema economico circolare permette di innescare meccanismi di innovazione e crescita economica, con conseguenti nuove possibilità occupazionali.</p>									
<p><b>Descrizione</b></p> <p>Le potenzialità del modello dell'economia circolare sono legate alla variabilità degli ambiti di applicazione e all'approccio sistemico che lo caratterizza.</p> <p>Per quanto riguarda la città di Milano, vengono riportati i dati risultanti da una recente ricerca condotta da <b>CESISP - Centro studi in Economia e Regolazione dei Servizi, dell'Industria e del Settore Pubblico - Università degli Studi di Milano Bicocca (2019)</b>.</p> <p>L'indagine è stata organizzata in 5 cluster corrispondenti a 5 aree di intervento indicate di seguito: Input sostenibili - Condivisione sociale - Uso dei beni durevoli come servizio - End of life riciclo/riuso - Estensione vita /uso efficiente delle risorse.</p> <p>Nella classifica finale, Milano si aggiudica la prima posizione come "Città più circolare" in 3 aree di intervento su 5: <i>End of life</i> (fine vita) – riciclo/riuso; beni durevoli come servizio; estensione vita – uso efficiente delle risorse. Dallo studio emerge come la città di Milano debba promuovere due aree determinanti per la transizione ambientale e l'adattamento del sistema economico ai cambiamenti climatici: <i>condivisione sociale e input sostenibili</i>.</p> <p>I dati riportati testimoniano la volontà e l'impegno che muovono il Comune di Milano rispetto alle tematiche dell'economia circolare: emerge, tuttavia, la <b>necessità di definire un percorso fatto di strumenti e metodologie specifiche che porti al processo di transizione da un sistema basato sullo sfruttamento delle risorse ad uno che punti alla valorizzazione della materia prima seconda</b>.</p> <p>A livello internazionale la Fondazione <b>Ellen MacArthur (EMF)</b> fornisce servizi di facilitazione a soggetti pubblici e privati che vogliano aderire al modello dell'economia circolare. La definizione di "economia circolare" fornita da EMF risulta essere quella accettata e utilizzata dalla Commissione Europea in relazione al Piano di Azione dell'Unione Europea per l'Economia Circolare (COM/2015/0614).</p> <p>In particolare, il <b>Circular Economy 100 (CE100)</b> di EMF è un programma unico di innovazione precompetitivo istituito per consentire alle organizzazioni pubbliche e private di sviluppare nuove opportunità e accelerare la realizzazione delle proprie ambizioni nell'ambito dell'economia circolare. Le funzionalità del programma sono state pensate appositamente per aiutare i membri a imparare, condividere e collaborare con altre organizzazioni in merito all'economia circolare, sviluppando progetti condivisi e catalizzando risorse economiche rilevanti.</p> <p>È su queste premesse che il Comune di Milano il 30 maggio 2019 ha siglato un accordo con <b>Ellen MacArthur Foundation (EMF)</b> entrando così a fare parte del <b>Network Circular Economy 100 (CE100)</b> di EMF con focus sui</p>									

temi della **Food Policy, Moda- Design e Metabolismo urbano.**

Entrando a far parte del programma, il Comune di Milano può partecipare a workshop e training di accelerazione sui diversi temi dell'economia circolare, ricevere supporto nello sviluppo di progetti in sinergia con altri membri della piattaforma e accedere alla rete degli altri membri e alla banca dati di risorse, report e pubblicazioni. In questo ambito, il 30 ottobre 2019 si è svolto a Milano il primo workshop "*Milan CE100 Circular Economy Acceleration Workshop*" in collaborazione con rappresentanti del CE100 - EMF e con alcuni stakeholder rappresentativi della città; nel corso della giornata si sono raccolte, analizzando le eventuali criticità, tutte le iniziative in atto a Milano sui temi Food Policy, Moda-Design e Metabolismo urbano.

Di seguito vengono riportate le azioni che il Comune di Milano ha già avviato in questi ultimi anni ed intende continuare a sviluppare.

**Area:** CIBO (si veda dettaglio la Azione 1.7.3)

**Azione:** HUB di quartiere contro lo spreco alimentare. Si tratta di un progetto in partnership tra Comune di Milano, Assolombarda e Politecnico che, a partire dal 2016, hanno condiviso il protocollo di intesa "Zero Sprechi" atto alla riduzione dello spreco di cibo e all'innovazione delle modalità di recupero degli alimenti. Sono parte attiva del progetto anche Banco Alimentare della Lombardia, Caritas Ambrosiana, il Programma QuBì e altri enti del terzo settore beneficiari della redistribuzione delle eccedenze. L'azione intende sviluppare diverse reti di quartiere tra donatori e riceventi in grado di estendere questo sistema su tutta la città di Milano.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** in linea con l'obiettivo programmatico di ridurre del 50% lo spreco alimentare entro il 2030 e in parallelo alla Food Policy del Comune di Milano, il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici andando a investire aree differenti ma correlate: riduzione dei rifiuti, regolazione su scala di quartiere dei flussi di merci e dunque contributo positivo rispetto alla questione del metabolismo urbano e, non ultimo, la garanzia per i cittadini vulnerabili di avere cibo a sufficienza e di qualità, andando a ridurre le disuguaglianze sociali.

**Azione:** Mercati 4.0. Si tratta di una sperimentazione di 3 anni su Milano nell'ambito del progetto europeo Reflow – (constRuctive mEtabolic processes For material FLOWs in urban and peri-urban environments across Europe), H2020. La visione di REFLOW si basa sullo sviluppo di città circolari e rigenerative attraverso il ripensamento dei processi di produzione, trasformazione, consumo e scarto, e la riconfigurazione dei flussi di materiali in 6 città europee (Amsterdam, Berlino, Milano, Parigi, Vejle e Cluj-Napoca). Il progetto pilota di Milano è coordinato dal Comune di Milano in partnership con Politecnico di Milano, Opendot e WeMake; si concentra sui flussi di prodotti agroalimentari che attraversano la città e sperimenta sui mercati comunali coperti come nodi cruciali e potenzialmente innovativi di un sistema urbano del cibo che è già oggetto della Food Policy. In concreto il progetto sperimenterà nuovi modelli organizzativi e di business basati su tecnologie innovative a sostegno di processi di recupero e valorizzazione di materiali di scarto mediante la loro trasformazione in materie prime seconde, con il coinvolgimento degli operatori dei mercati, di imprese e startup che utilizzano materiali di scarto da agrifood, società partecipate, makers e designers, cittadini.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** in linea con l'obiettivo programmatico di portare al 70% il tasso di riciclo dei rifiuti entro il 2030 ("Towards Zero Waste") e coerentemente con la Food Policy e il programma Manifattura 4.0 del Comune di Milano, il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici andando a investire aree differenti ma correlate: riduzione dei rifiuti, regolazione su scala di quartiere (vista la diffusione dei mercati comunali coperti) dei flussi di merci e dunque contributo positivo rispetto alla questione del metabolismo urbano, miglioramento dei sistemi di logistica e distribuzione merci e conferimento degli scarti mediante tecnologie che ne consentono la tracciabilità.

**Area:** Acqua

**Azione:** MM-LAB. LABORATORIO DI METABOLISMO METROPOLITANO. Si tratta di un progetto in partnership tra Comune di Milano e MM SpA che, a valle di una prima fase di sperimentazione nell'ambito del progetto europeo OpenAgri (Urban Innovative Action, primo bando 2016), ha l'obiettivo principale di creare un nuovo

polo innovativo che integrando l'impianto del Depuratore di Milano-Nosedo con le infrastrutture della limitrofa Cascina Nosedo e gli adiacenti terreni comunali di Vaiano Valle (30 ha), sperimenti nuove opportunità e tecniche di riutilizzo dell'acqua e dei sottoprodotti del ciclo di depurazione in un'ottica di metabolismo urbano (acqua, materia, energia) e incentivi forme di agricoltura sintropica con una ridotta disponibilità di acqua da proporre a tutti i distretti agricoli per la diffusione sull'intera fascia rurale periurbana.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione all'adattamento ai cambiamenti climatici investendo aree differenti ma correlate: riduzione dello spreco di acqua (incremento delle acque reflue urbane trattate per uso irrigazione agricola e riduzione della water footprint delle filiere agroalimentari); trattamento e riutilizzo di una risorsa biologica come i sottoprodotti del ciclo di depurazione che oggi costituiscono un rifiuto costoso da smaltire (fanghi di depurazione) sostenibilità energetica (produzione di energia da acque reflue per alimentazione della Cascina e eventuali altri insediamenti).

**Azione:** Recupero di calore dai pozzi di acqua potabile, dai pozzi di controllo della falda, dalle reti fognarie e dai depuratori e possibile riutilizzo in campo agricolo. Sono stati avviati diversi progetti pilota che partono dall'idea di utilizzare le acque in circolo nel sistema di reti ed impianti del Servizio Idrico Integrato, al servizio della città, e dei pozzi di controllo dell'innalzamento della falda, già esistenti, come fonte per la produzione di energia termica finalizzata alla climatizzazione di edifici. Inoltre, in un'ottica di economia circolare, dopo lo sfruttamento energetico le acque vengono rilasciate nel reticolo idrico minore per essere riutilizzate in campo agricolo.

Un esempio di utilizzo multiplo della risorsa acqua del Sistema Idrico Integrato è l'impianto di scambio termico con pompe di calore acqua-acqua realizzato nella Centrale Acquedottistica di via Salemi (campo pozzi di captazione dell'acqua – sistemi di trattamento – pompe di rilancio sistema di distribuzione) che, in sinergia con la confinante Centrale Comasina di A2A Calore & Servizi teleriscalderebbe l'intero quartiere Comasina oggi servito con calore generato da caldaie a gas.

Altro esempio è il recupero calore dai pozzi di controllo della falda in via Balilla per il riscaldamento di un condominio, un centro civico ed una scuola, con successivo rilascio nella Roggia Vettabbia e riutilizzo in capo agricolo.

Altri esempi sono il recupero di calore da impianti di depurazione e dalle fognature, che rappresentano una fonte di energia a bassa temperatura, attualmente dispersa nell'ambiente («waste heat»). La tecnologia delle pompe di calore, abbinata alla cogenerazione ad alto rendimento ed all'utilizzo di accumuli termici, consente di recuperare questo calore e la rete di teleriscaldamento consente di distribuirlo ad una grande quantità di edifici, sostituendo le relative caldaie ed evitando l'utilizzo di combustibili fossili. Per esempio, da un depuratore della dimensione del depuratore di Nosedo a Milano è potenzialmente recuperabile una quantità di calore pari al fabbisogno di oltre 10.000 famiglie.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** Gli elementi innovativi previsti, ovvero l'utilizzo dell'acqua di acquedotto o dei pozzi di controllo dell'innalzamento della falda come sorgente fredda, o delle fognature/depuratori come sorgente calda, sono una 'risorsa geotermica' che consente una significativa riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (stimata in una riduzione annua per la sola Centrale di Salemi di 1.250 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente). L'intervento di efficientamento energetico è pertanto finalizzato al conseguimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto, come esteso a Doha, dal momento che i previsti risparmi energetici comportano la significativa diminuzione dei gas serra prodotti e al contempo alla salvaguardia delle falde acquifere nonché alla minimizzazione delle perforazioni, del depauperamento e dei connessi rischi di inquinamento delle falde e al riutilizzo delle acque in campo agricolo.

**Area:** Acqua, Plastica

**Azione:** Distribuzione dell'acqua estratta dall'acquifero a Milano tramite contenitori in poliaccoppiato per uso vari ove necessaria questa tipologia di fornitura (es. gite scolastiche), promozionali all'utilizzo dell'acqua dell'acquedotto e per la protezione civile. Questa azione mira ad un minore utilizzo di plastica a favore di un materiale con un ciclo di vita meno impattante sull'ambiente rispetto al PET. L'azione coinvolge direttamente MM SpA, gestore del Servizio Idrico Integrato, e l'operatore del servizio di raccolta differenziata.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** questa azione non mira solo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, ma



agendo sulla capacità del sistema economico milanese di agire più indipendentemente, aumenterebbe la probabilità che questo continui nella sua attività anche durante e/o in seguito ad eventuali shock e stress.

#### **Area: Plastica**

**Azione:** Contribuzione al tavolo di lavoro sull'uso responsabile della plastica. L'iniziativa nasce da un'esigenza di mercato e dalle sempre più frequenti richieste di certificazione "Plastic Free" arrivate agli enti di certificazione nel corso degli ultimi mesi. Al fine di non demonizzare l'utilizzo della plastica e non avallare slogan privi di significato e senza fondamenta tecnico-scientifico, è stato pensato di organizzare un tavolo di lavoro, coinvolgendo i principali stakeholder del settore della plastica e enti pubblici, con l'obiettivo di creare una prassi di riferimento, certificabile, rivolta a tutti gli "utilizzatori di plastica". In questo quadro il Comune di Milano parteciperà ai tavoli di lavoro per la stesura della normativa UNI.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** una maggiore regolamentazione nell'uso della plastica può portare ad abbandonare certe plastiche, ad esempio quelle non riciclabili, a favore di materiali più sostenibili, come bioplastiche e plastica riciclata. Questo tipo di azione, oltre ad evitare la dispersione della plastica nell'ambiente, promuove materiali con una minore impronta di carbonio (carbon footprint).

#### **Area: MODA**

##### **Azione: CONVENZIONE CAMERA DELLA MODA**

Milano è conosciuta a livello internazionale come una delle quattro capitali della moda insieme a Parigi, Londra e New York. La città è in testa alla classifica regionale con il 37,9% (13.079 unità) delle imprese del settore moda nelle quali sono impiegati 90mila addetti. Il settore tessile a livello mondiale occupa la quarta posizione tra i settori che utilizzano più materie prime e acqua dopo il settore alimentare, l'edilizia abitativa ed i trasporti, e la quinta posizione per quanto riguarda le emissioni di gas ad effetto serra (*fonte Relazione Informativa AEA, nov 2019*)

Il Comune di Milano ha, quindi, deciso di stipulare nel 2018 una convenzione con la **Camera Nazionale della Moda (CNMI)** volta a mettere a punto azioni verso una **sostenibilità della filiera produttiva**. In particolare, negli scorsi anni si è svolto il **Green Carpet Fashion Awards** per premiare e celebrare il meglio della sostenibilità nella catena della moda di lusso.

Inoltre, la **CNMI** ha messo in atto una serie di azioni a partire dal "*Manifesto for the Sustainability in Italian Fashion*" che pone l'accento sul design di prodotti di qualità che minimizzino l'impatto sugli ecosistemi e la scelta delle materie prime.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione all'adattamento ai cambiamenti climatici nella misura in cui punta alla **sostenibilità di filiera** andando a investire aree differenti ma correlate: miglioramento della qualità dell'aria, riduzione dei rifiuti, riduzione degli inquinanti chimici, riduzione dello spreco di materiali, riduzione dell'impronta idrica.

#### **Area: DESIGN**

**Azione:** supportare il design verso la progettazione e realizzazione in ottica circolare.

Per supportare il mondo del design verso la progettazione e produzione di beni e oggetti realizzati in ottica circolare, l'Amministrazione richiede, per la concessione di patrocinii per gli eventi, che i proponenti tengano conto dei concetti di circolarità e di sostenibilità.

Per quanto riguarda le tante installazioni che caratterizzano la Design Week, nel 2018 il Comune di Milano ha istituito il **primo registro degli "Spazi diffusi del Design"** e l'**elenco degli operatori privati** disposti a donare oggetti e arredi di design destinati ad essere collocati in maniera permanente in città, dalle periferie al centro. L'iscrizione al registro è rivolta a tutti i soggetti pubblici o privati che abbiano in gestione o in concessione spazi a uso pubblico come: giardini condivisi, spazi associativi, luoghi di cultura.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** questa iniziativa è in linea con il principio dell'economia circolare che incentiva il riuso dei beni e, con l'allungamento del ciclo di vita del prodotto, porta alla riduzione dei prelievi di materie prime per la produzione di nuovi beni ed alla riduzione dei rifiuti.

#### **Area: EDUCAZIONE DELLA CITTADINANZA**

**Azione:** #Ambienteascuola è un'iniziativa di **Amsa e A2A** in collaborazione con il Comune di Milano e con il

contributo dei **consorzi Cial, Comieco, Corepla e Ricrea**, pensata per promuovere all'interno delle scuole di Milano la raccolta differenziata e l'educazione ambientale, contribuendo al raggiungimento di alcuni degli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile (SDGs) definiti dalle Nazioni Unite.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** nell'ambito della modifica di comportamenti rivolti ad una maggiore sostenibilità, la scuola risulta essere il punto focale dell'azione di sensibilizzazione e rispetto al mutamento climatico e alla tutela ambientale. Oltretutto, tale misura è in linea con il modello dei tutori di resilienza con l'obiettivo di dare strumenti ai cittadini per l'adattamento.

#### **Area: RIGENERAZIONE URBANA**

**Azione:** con l'approvazione dell'**art.10 del PGT**, con particolare riferimento al Documento tecnico per l'attuazione della disciplina di cui all'Art. 10, l'obiettivo programmatico è quello di **ridurre l'impronta ecologica del patrimonio costruito (nuovo o da ristrutturare)** attraverso due azioni che mirano, da un lato, alla carbon neutrality in relazione alle nuove costruzioni, dall'altro a una minimizzazione delle emissioni in relazione ai progetti di riqualificazione dell'esistente, grazie anche all'utilizzo di materiali sostenibili e/o a contenuto riciclato. Inoltre, l'utilizzo di soluzioni verdi previsto dall'art.10 del PGT fonde ulteriormente le tematiche della circolarità con quelle della sostenibilità del costruito urbano.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** gli interventi di riqualificazione sul patrimonio edilizio esistente puntano a **minimizzare le emissioni climalteranti** in relazione alle prestazioni energetiche e strutturali e a **ridurre l'impatto climatico degli edifici di nuova realizzazione**.

Gli interventi di **naturalizzazione** previsti, in particolare, possono contribuire all'obiettivo di raffrescamento urbano tramite la diffusione di tetti e pareti verdi e, parallelamente, in relazione alla tematica del rallentamento del runoff e del riciclo delle acque meteoriche, incentivare la **depavimentazione e la permeabilità del suolo** (in proposito si vedano le Misure 4.3.1 e 4.3.2).

L'azione di Economia Circolare da sviluppare nei prossimi anni riguarda, partendo dai flussi prioritari del **metabolismo urbano della città di Milano (flussi di materiali e beni in entrata ed in uscita)**, lo sviluppo di **Programmi d'azione urbani** basati sull'analisi dei **fattori** che influenzano il metabolismo delle città e sull'attivazione di **cambiamenti tecnologici e di governance**.

I flussi prioritari riguardano:

1. Il settore degli alimenti con ulteriori azioni rivolte alla riduzione degli sprechi alimentari domestici (oltre a quanto indicato nella Azione 1.7.3). attraverso la continua sensibilizzazione dei cittadini. Inoltre, l'Amministrazione Comunale intende sostenere le prospettive di innovazione legate alle infrastrutture verdi che aprono ulteriori opportunità dal punto di vista degli utilizzi anche quali orti urbani (ambiti di autoproduzione alimentare e di impiego della componente umida come concime una volta processato).
2. Il settore dell'edilizia e la cantieristica urbana che, in virtù dell'auspicato aumento degli interventi di riqualificazione ai fini energetici sostenuti anche dagli incentivi nazionali per il rilancio post emergenza Covid 19, presentano due opportunità: a) la promozione della demolizione selettiva e il potenziamento del riuso dei materiali da demolizioni. Infatti, i rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) rappresentano, in termini di peso, il flusso di rifiuti più grande in Europa. Solo nel 2016 l'Ue ne ha prodotti circa 374 milioni di tonnellate, tra rottami metallici, cemento usato, prodotti in legno. L'obiettivo di recupero europeo è del 70% entro il 2020 (rif. direttiva quadro sui rifiuti del 2008); b) la manifattura off-site, ovvero l'espansione di processi costruttivi caratterizzati da una fase industriale che sostituisce alcune attività in loco tramite l'utilizzo di componenti pre-fabbricate. L'Amministrazione Comunale intende promuovere questo approccio adatto a più mercati, sostenere un settore con filiere specializzate in grado di progettare, produrre e fornire retrofit per gli edifici residenziali e non, creando la domanda necessaria per gli operatori di mercato.
3. Il settore degli imballaggi nel food delivery e nell'e-commerce che, anche in occasione dell'emergenza Covid 19 hanno avuto una forte espansione con effetti sul consumo di materie prime a basso costo (derivati dal petrolio) e sull'incremento delle frazioni di rifiuto pur raccolte in maniera differenziata. L'indirizzo è quello di promuovere sistemi innovativi (in USA il progetto Loop con 300 prodotti di 70 marchi, tra cui alcuni molto noti come Nestlé, Unilever e Proctor & Gamble,) che coinvolgono filiere innovative (dalla

produzione alla logistica) che effettuano la consegna dei prodotti commestibili (ma non solo) in contenitori riutilizzabili. I contenitori vuoti vengono recuperati e sanificati da Loop e inviati nuovamente alle imprese produttrici per essere reimmessi nel ciclo di spedizione.

#### Direzione/Area Responsabile

Gabinetto del Sindaco (priorità settore 1)  
Direzione Transizione Ambientale (priorità settore 2)  
Direzione Economia Urbana Lavoro (priorità settore 3)

#### Direzioni coinvolte

Direzione Transizione Ambientale: Area risorse idriche e igiene ambientale  
Gabinetto del Sindaco - Food Policy  
Direzione Urbanistica  
Direzione Economia Urbana e Lavoro

#### COSTI

##### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- Gestione attività ed effettuazione degli approfondimenti tecnico-scientifici, pari a circa 50.000 € /anno

*Costi a carico dei privati:* adeguamenti tecnici e organizzativi delle attività produttive (ALTO >5 M €) valutati nella fase di attuazione

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### Risorse Pubbliche Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

##### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Il quadro finanziario pluriennale (QFP) dell'UE (2021-2027) prevede che almeno il 25% dell'intero bilancio europeo sia destinato ai progetti e alle politiche sul clima.

Fondi strutturali europei (SIE): FESR, FSE, FC, FEASR. La gestione dei fondi è di competenza di Regione Lombardia. In particolare si citano i fondi all'interno dell' OS 2 individuato nel documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027: "un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi;"

Progetti all'interno dei progetti europei, in particolare si citano: HORIZON Europe e Programma LIFE, UIA, URBACT, INTERREG EUROPE.

Finanziamenti da parte della BEI: FEIS, prestiti municipali e Strumento di Finanziamento del Capitale Naturale (NCFE)

##### Risorse Private Stanziare

Nessuno stanziamento

##### Risorse Private da Individuare

Risorse da individuare in fase di attuazione

Strumenti di Debito (green bonds, climate bonds, resilience bonds, ...)

Strumenti di Equity (fondi green, The Urban Resilience Fund, ...)

Crowdfunding (Donation Crowdfunding, Reward Crowdfunding, Equity Crowdfunding, Lending Crowdfunding)

Bilancio partecipativo

#### Integrazione con Piani e programmi

- PGT (Piano Governo del Territorio)
- Programma CE100 della Ellen MacArthur Foundation (fonte: [https://www.comune.milano.it/home/-/asset\\_publisher/ePzf0B9j3CKD/content/id/9160393](https://www.comune.milano.it/home/-/asset_publisher/ePzf0B9j3CKD/content/id/9160393))
- Food Policy

Attuazione																							
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> Le attività formative e di accelerazione sui diversi temi dell’economia circolare in collaborazione con EMF sono in corso dal 2019.																							
L’azione prevede:																							
<ul style="list-style-type: none"><li>- Fase 1: Attivazione tavoli di lavoro con operatori dei settori indicati per l’elaborazione e la messa a punto di un Programma d’azione per l’implementazione dell’economia circolare nelle filiere prioritarie indicate: entro il 2021</li><li>- Fase 2: Messa a punto di programmi d’azione specifici per settore/filiera: entro il 2022</li><li>- Fase 3: Implementazione dei programmi d’azione e di progetti pilota: 2022-2030</li><li>- Fase 4: Monitoraggio dei risultati dei programmi d’azione: 2022-2030</li></ul>																							
<b>Soggetti coinvolti</b>																							
<ul style="list-style-type: none"><li>- Fondazione Ellen MacArthur</li><li>- Milano Ristorazione</li><li>- AMAT,</li><li>- MM</li><li>- AMAT</li><li>- CONAI ed altri operatori del settore</li><li>- ANCE ed operatori del settore,</li></ul>																							
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b>																							
<ul style="list-style-type: none"><li>- Avvio tavoli di lavoro (SI/NO)</li><li>- Stesura Programmi d’azione (SI/NO)</li><li>- Realizzazione interventi dei programmi di azione (n. e tipologia interventi realizzati)</li><li>- Progetti Pilota (SI/NO)</li><li>- Indice di circolarità (CESISP - Centro studi in Economia e Regolazione dei Servizi, dell’Industria e del Settore Pubblico)</li></ul>																							
Ambito di incidenza dell’azione		prossimità		x		urbano		x		metropolitano		x		regionale		x							
<b>Riduzione delle emissioni inquinanti</b>																							
A scala locale		Impatto sulla riduzione delle emissioni				Basso				Medio				Alto				A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni			
		NOx				%														CO2			
		Particolato																		Kton, %			
		COV																					
		NH3																					
<b>Riduzione del rischio climatico</b>																							
Impatto						Basso/ininfluente						Medio						Alto					
Contenimento delle temperature		Intera città																					
		Aree oggetto dell’azione																					
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)																							
% popolazione beneficiata																							

<b>AMBITO: Milano Sana e Inclusiva</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Economia circolare</b>			<b>AZIONE: Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e dello spreco alimentare e per il minor consumo delle materie prime (obiettivo "C40 Waste")</b>				1.7.2
Benefici attesi	Aria	X	Mitigazione Clima	X	Adattamento Clima		Salute	X
Tempistica di attivazione	In corso							
<p><b>Finalità</b></p> <p>La velocità d'incremento della produzione di rifiuti sta diventando uno dei problemi ambientali più critici a livello globale. Un'azione in questo settore può avere un impatto rilevante sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Si stima, infatti, che considerando tutte le fasi di gestione dei rifiuti, compresi smaltimento, riciclaggio, compostaggio e trattamento, il settore dei rifiuti potrebbe ridurre dal 10 al 15% delle emissioni di gas serra a livello globale. Considerando anche le azioni intraprese per diminuire la produzione di rifiuti, ovvero riducendo l'estrazione ed il consumo di materie prime, il settore potrebbe raggiungere al 2050 una riduzione delle emissioni del 20% .</p> <p>Con la presente azione, quindi, il Comune di Milano si pone l'obiettivo di migliorare l'intero ciclo di gestione dei rifiuti, al fine di ridurre l'impatto ambientale e le emissioni inquinanti e climalteranti in questo ambito.</p> <p>Questa azione costituisce un avanzamento rispetto a quanto attuato e pianificato dal Comune negli ultimi anni. sintetizzato nel seguito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• introduzione a partire dal 2013 della raccolta porta a porta della frazione organica dei rifiuti domestici (questo unitamente ad altre iniziative ha consentito di portare la percentuale di raccolta differenziata dal 36% del 2012 al 61,8% del 2019)</li> <li>• interventi operativi per il miglioramento della raccolta differenziata (raccolta congiunta di carta e cartone, incremento delle riciclerie, riduzione della frequenza di raccolta della frazione indifferenziata ora monosettimanale, raccolta differenziata nei mercati all'aperto, recupero delle terre di spazzamento stradale, potenziamento della raccolta di indumenti usati)</li> <li>• attività di sensibilizzazione e di controllo</li> </ul> <p>Inoltre, il contratto con cui il Comune ha affidato ad AMSA-gruppo A2A il Servizio di Igiene Ambientale per il periodo 2017-2021 prevede i seguenti obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entro il 2021: 58,9% di raccolta differenziata complessiva e 72,9% di raccolta differenziata domiciliare.</li> <li>• aumento della circolarità del rifiuto raccolto con l'ampliamento di servizi volti ad incrementare il riuso/riutilizzo</li> <li>• rinnovo del parco automezzi a maggior impatto ambientale, con conseguente riduzione delle emissioni atmosferiche, e introduzione di attrezzature di supporto per lo spazzamento manuale (triciclo).</li> </ul> <p>Infine, sono stati avviati gli studi preliminari per l'attuazione di un sistema di misura volumetrico della produzione di rifiuti, propedeutico all'introduzione di un modello di tariffazione puntuale che porti al singolo utente del servizio una maggiore consapevolezza in merito al concetto "pays as you throw" (ovvero una tariffazione proporzionale al quantitativo di rifiuto indifferenziato prodotto).</p> <p>Un'ulteriore iniziativa significativa è rappresentata dal Contatore Ambientale, realizzato grazie a un Protocollo d'intesa sottoscritto tra Comune di Milano, CONAI, AMAT e A2A Ambiente e AMSA del Gruppo A2A. Si tratta di uno strumento basato sulla metodologia del Life Cycle Assessment che consente di valutare i benefici ambientali del sistema di gestione dei rifiuti attuato a Milano, confrontandolo con scenari alternativi (energia e acqua risparmiate, emissioni di CO2 evitate, materie prime evitate e ipotetici riprodotti ottenuti).</p> <p>Fra le iniziative già in atto si ritengono infine significative:</p>								



- l'espansione dell'applicazione dei Criteri Minimi Ambientali e di criteri green di prodotti e servizi negli appalti pubblici ed eventi organizzati in luoghi pubblici;
- la progettazione di un centro per la raccolta ingombranti e per il riuso (Via Lampedusa);
- il rafforzamento dell'iniziativa Plastic Free che coinvolge bar e luoghi di aggregazione nell'eliminazione dell'uso di plastica monouso per la somministrazione di cibi e bevande.

## Descrizione

Al fine di intervenire sui sistemi di riuso dei beni e di riciclo dei materiali, non solo per ridurre l'impronta ambientale della generazione e gestione dei rifiuti, ma anche per creare posti di lavoro e opportunità economiche per gli imprenditori sociali e di comunità vulnerabili, gli ambiti previsti sono 3:

1) Completamento delle azioni previste nel Piano Strategico per la gestione integrata dei rifiuti solidi di AMSA (2017-2021). Alcuni dei progetti proposti sono in fase sperimentale. Sui risultati ottenuti si baseranno le azioni che verranno intraprese dopo il 2021.

2) Definizione dei requisiti minimi e premianti da inserire nel Contratto per la gestione dei Servizi di igiene Ambientale per il periodo 2022 -2028, oggetto di futura gara, che includerà ulteriori azioni per aumentare la percentuale di raccolta differenziata. Nella definizione dei suddetti requisiti l'Amministrazione Comunale terrà conto anche dei Criteri Ambientali Minimi per il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani e assimilati.

Nello specifico i servizi che rientrano nella gestione integrata dei rifiuti sono: raccolta e trasporto dei rifiuti urbani e assimilati, selezione e recupero dei rifiuti urbani e assimilati, pulizia e spazzamento stradale, altri servizi di igiene urbana. In particolare, in relazione agli obiettivi fissati dalle Direttive Europee in materia di rifiuti ed economia circolare e agli impegni volontariamente assunti dal Comune con l'adesione alla Zero Waste Declaration, promossa dal Network internazionale di città C40 si prevede che il nuovo Contratto per la Gestione dei Servizi di Igiene Ambientale avrà i seguenti obiettivi:

- riduzione della produzione di rifiuti urbani con il raggiungimento di una produzione pro capite massima di 422,0 kg/ab\*anno
- raggiungimento di almeno il 75% di raccolta differenziata a livello comunale, calcolata secondo la modalità di cui all'Allegato A alla D.G.R. 6511/2017 e ss.mm.
- massimizzazione del recupero di materia e di energia, con incremento della quantità di rifiuti avviata a recupero di materia e a termovalorizzazione, fino al raggiungimento di una quota pari almeno al **70%** per le sole quantità avviate a recupero di materia e di almeno il 95% di recupero totale come materia ed energia (valori calcolati secondo le modalità riportate ai paragrafi 3.2.2 e 3.2.4 dell'Allegato A alla D.G.R. 6511/2017 e ss.mm.).
- riciclo di almeno il 68% in peso di tutti i rifiuti da imballaggio.

3) Ulteriori iniziative che riguardano aspetti diversi:

- azioni rivolte alla riduzione dello spreco alimentare (si veda scheda 1.7.3)
- azioni mirate a ridurre il più possibile l'uso della plastica monouso (vedi scheda Eventi 1.7.5 e scheda Economia Circolare 1.7.1)
- azioni di promozione del riuso, della riparabilità e della riciclabilità dei beni durevoli con l'obiettivo di ridurre la produzione di rifiuti
- iniziative di comunicazione (anche utilizzando i risultati del Contatore Ambientale) per promuovere le misure del piano in tutte le comunità e i quartieri della città, aumentando l'accessibilità (es. multilingua), la consapevolezza, le buone pratiche
- iniziative di comunicazione rivolte a stili di consumo più sostenibili volti alla prevenzione della produzione dei rifiuti, alla promozione di iniziative di scambio di beni durevoli usati e delle possibilità di riparazione, anche con il coinvolgimento di organizzazioni del terzo settore

<p>Operativamente, le azioni in elenco verranno realizzate con progetti sperimentali e in seguito in base ai dati ottenuti, i diversi progetti verranno ottimizzati ed implementati su tutto il territorio comunale con tempistiche differenti.</p>	
<b>Direzione/Area Responsabile</b> Direzione Transizione Ambientale	<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Economia Urbana E Lavoro Gabinetto del Sindaco - Food Policy Direzione Educazione
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b> <i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), spese correnti (ND) ed investimenti (ND)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Costi da individuare in fase di attuazione</li> </ul> <i>Costi a carico dei privati: adeguamenti tecnici e organizzativi delle attività (BASSI &lt;1 M €)</i>	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) I costi per la gestione dei servizi di igiene urbana sono coperti dalla TARI secondo le disposizioni delle autorità competenti. Spesa corrente  <b>Risorse Pubbliche Stanziabili</b> (europee, statali, regionali, comunali) L'azione potrà avvalersi, per progetti specifici di carattere innovativo, di fondi comunitari  <b>Risorse Private Stanziare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione  <b>Risorse Private Stanziabili</b> Risorse da individuare in fase di attuazione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Food Policy</li> <li>Programmi ed iniziative "Plastic free" attuate dal Comune di Milano</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> Punto 1) Completamento delle azioni previste nel Piano Strategico per la gestione integrata dei rifiuti solidi di AMSA): 2020  Punto 2) Affidamento del Servizio di Igiene Ambientale: Fase 1: predisposizione del bando di gara: 2020 Fase 2: espletamento della gara: 2020-2021 Fase 3: svolgimento del Servizio da parte dell'aggiudicatario, secondo le modalità previste dal contratto: 2021-2028  Punto 3) Ulteriori iniziative competenza diretta dell'Amministrazione Comunale: 2021-2028 Fase 1: coordinamento con tutte le Direzioni comunali coinvolte ed eventuali soggetti esterni Fase 2: messa a punto e avvio dei progetti sperimentali Fase 3: definizione, approvazione e realizzazione del programma di interventi	

Fase 4: misurazione dei risultati, messa a punto di eventuali azioni correttive per la messa a sistema definitiva dell'iniziativa.									
<b>Soggetti coinvolti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestore del servizio di igiene ambientale</li> <li>- Consorzi di Settore/Filiera (es. CONAI, CONOE, Ecolight, Coripet, etc.)</li> <li>- Istituti Scolastici</li> <li>- Organizzazioni del Terzo Settore</li> </ul>									
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predisposizione bando di gara (si/no)</li> <li>- Espletamento gara (aperta/in corso/aggiudicata)</li> <li>- Realizzazione interventi a carico del Gestore (n. e tipologia interventi realizzati)</li> <li>- Avvio Progetti Sperimentali (si/no)</li> <li>- Indicatori del Contatore Ambientale</li> </ul>									
Ambito di incidenza dell'azione	Prossimità		Urbano	X	Metropolitano		Regionale		
Riduzione delle emissioni inquinanti									
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	NOx		n.d.				CO2		
	Particolato		n.d.				Kton, %		
	COV		n.d.				n.d.		
	NH3		n.d.						
Riduzione del rischio climatico									
Impatto			Basso/ininfluyente		Medio		Alto		
Contenimento delle temperature	Intera città								
	Aree oggetto dell'azione								
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)									
% popolazione beneficiata									

<b>AMBITO:</b> Milano Sana e Inclusiva	<b>OBIETTIVO 2030: Economia circolare</b>				<b>AZIONE: Riduzione del 50% dello spreco alimentare in linea con la Food Policy di Milano</b>			1.7.3
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	
Tempistica di attivazione	In corso							
<b>Finalità</b> Ridurre le eccedenze e lo spreco di cibo nelle diverse fasi del sistema alimentare come forma di lotta alle disuguaglianze sociali ed economiche e come strumento di riduzione degli impatti ambientali. L'azione consente il recupero e la donazione delle eccedenze alimentari ancora edibili, prima che diventino spreco alimentare, rendendo accessibili risorse alimentari a persone in stato di bisogno.								
<b>Descrizione</b> L'azione intende sviluppare la priorità della Food Policy inerente la lotta allo spreco alimentare (Delibera CC 25/2015): Indirizzo 4.1: promozione, di concerto con gli attori del territorio, di azioni dedicate ai cittadini e agli operatori di tutto il sistema alimentare al fine di ridurre le eccedenze e gli sprechi; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promuovere campagne informative ed azioni educative/formative volte ad aumentare la consapevolezza dei cittadini in rapporto ai comportamenti di acquisto, di consumo, di conservazione, di gestione delle scorte e dei rifiuti casalinghi.</li> <li>- Identificare strumenti di riconoscimento e di promozione di pratiche volte a ridurre gli sprechi agite dai cittadini e dagli operatori privati della filiera.</li> </ul> Indirizzo 4.2: promozione, di concerto con gli attori del territorio, del recupero e redistribuzione delle eccedenze alimentari; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Istituire meccanismi di confronto con gli operatori attivi nel recupero e nella redistribuzione delle eccedenze alimentari al fine di monitorare, valutare e indirizzare il sistema alimentare verso un maggiore trasparenza ed efficienza dei meccanismi di recupero e redistribuzione dell'eccedenza a persone in difficoltà.</li> <li>- Incentivare meccanismi di recupero e redistribuzione delle eccedenze inevitabili a tutti i livelli (condominio, mercato, distribuzione, mense, ecc.) e in tutte le zone della città.</li> </ul> L'azione prevederà il mantenimento e potenziamento delle seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Hub di Quartiere contro lo Spreco Alimentare</b>, sviluppati attraverso sinergie pubblico-private per la creazione di reti di prossimità nei quartieri della città. Dal 2019 è operativo il primo Hub pilota in Municipio 9, nel 2020 è stata firmata la convenzione per l'apertura del Hub nel Municipio 3, sono in corso approfondimenti per l'individuazione di spazi e partner nel resto della città.</li> <li>- <b>Donazioni dirette</b> ad associazioni e banchi alimentari dei picchi di eccedenze generati dalle mense aziendali delle mense scolastiche (MiRi) e delle società partecipate (ATM).</li> <li>- <b>Raccolta delle eccedenze nei mercati comunali scoperti</b> sviluppate da associazioni in 11 mercati pilota, potenziamento e scalabilità dell'azione.</li> <li>- <b>Progetto pilota sull'Ortomercato</b> per ridurre gli sprechi alimentari generati dalle strutture del mercato, sviluppo di linee guida per le donazioni di prodotti ortofrutticoli, individuazione di uno spazio permanente per la raccolta presso l'ortomercato, individuazione di partner e soggetto gestore.</li> <li>- <b>Campagna di comunicazione</b> da svilupparsi all'interno del progetto europeo Food Wave (bando DEAR) avente come capofila il Comune di Milano e attivo sul nesso cibo-clima con target giovani 15-35 anni.</li> </ul> L'azione prevede le seguenti attività: <b>Riduzione degli sprechi alimentari da parte degli operatori economici.</b> Circa il 60% degli sprechi alimentari globali. Facilitazione di accordi diretti tra donatori (grandi generatori di eccedenze) ed i donatari (soggetti in grado di garantire una efficiente gestione delle stesse nella redistribuzione a persone in difficoltà).								

Sviluppo di progetti mirati al coinvolgimento di tutti gli attori tramite soluzioni innovative quali, a titolo esemplificativo, gli Hub di Quartiere contro lo Spreco Alimentare, la raccolta dalle mense scolastiche, la raccolta dai mercati comunali scoperti, etc.

**Riduzione degli sprechi alimentari nei consumi domestici.** Circa il 40% degli sprechi alimentari globali. Sviluppo di campagne informative rivolte ai cittadini orientate a migliorare le abitudini alimentari e gli stili di vita sani per sensibilizzare ad una riduzione degli sprechi domestici. Tra queste attività sono in corso di attuazione progetti di educazione e di sensibilizzazione (es. sul nesso cibo-clima e con target giovani).

**Modalità di monitoraggio dell'impatto sul clima**

Sviluppo di una procedura unitaria per la raccolta dei dati dalle singole attività presenti in città, volta alla raccolta dei dati quantitativi (in tonnellate) dai quali desumere gli impatti grazie a coefficienti regionali disponibili (CO<sub>2</sub>eq).

**Direzione/Area Responsabile**

Gabinetto del Sindaco –Food Policy

**Direzioni coinvolte**

Direzione Economia Urbana e Lavoro

Direzione Transizione Ambientale

Direzione Politiche Sociali

Direzione Bilancio e Partecipate

**COSTI**

**Stima indicativa**

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (0) e spese correnti (ND)*

- I costi delle varie iniziative saranno da individuare in fase di realizzazione

*Costi a carico dei privati:*

- 350.000€ per l'apertura di 5 Hub di Quartiere contro lo spreco alimentare, risorse individuate con avviso pubblico aperto

**DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

Integrazione con Progetto EU Food Wave - DEAR - 400.000 € per la campagna di sensibilizzazione

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione della misura

**Risorse Private Stanziare**

Le risorse sono state individuate, e già parzialmente stanziare da privati come sponsorizzazione, attraverso avviso pubblico aperto 350.000€ per l'apertura di 5 Hub di Quartiere contro lo spreco alimentare,

**Risorse Private da Individuare**

Risorse da individuare in fase di attuazione

**Integrazione con Piani e programmi**

- Food Policy

**Attuazione**

**Modalità di attivazione/implementazione – Tempistiche**

- Fase 1: Revisione dei risultati intermedi: entro il 2020
- Fase 2: Revisione dei risultati intermedi: entro il 2025
- Fase 3: Comunicazione dei risultati finali: entro il 2030

**Soggetti coinvolti**



- **Soggetti coordinatori dell'azione:** Fondazione Cariplo, Politecnico di Milano, Assolombarda, ATS Milano
- **Società pubbliche controllate dal Comune di Milano**
- Attive direttamente o indirettamente sul sistema alimentare (MiRI, SoGeMi, AMSA; MM, AMAT, ATM).
- **Soggetti donatori di primo e secondo livello, gestori delle operazioni logistiche di raccolta e redistribuzione:**  
Grandi operatori organizzati, mense caritative, empori solidali, piccole reti attive nei quartieri della città.
- **Soggetti donatori, generatori di eccedenze:**
- Supermercati della Grande Distribuzione Organizzata, gestori di Mense Aziendali, gestori ed esercenti del Mercato Generale, gestori ed esercenti dei Mercati Comunali scoperti e coperti,
- **Advisor internazionale:** C40 Network, Ellen MacArthur Foundation

#### Indicatori di realizzazione e risultato

- Numero di incontri organizzati con gli attori urbani in grado di contribuire al raggiungimento dell'obiettivo
- Quantità di cibo donato e monitorato (indicatore in tonnellate)

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano		regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx		%				CO2	
	Particolato						Kton, %	
	COV							
	NH3							
Riduzione del rischio climatico								
Impatto			Basso/ininfluente		Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città							
	Aree oggetto dell'azione							
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)								
% popolazione beneficiata								

<b>AMBITO: Milano Sana e Inclusiva</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Economia circolare</b>		<b>AZIONE: Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate</b>				1.7.4	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima		Adattamento Clima		Salute	x
Tempistica di attivazione	In corso							
<p><b>Finalità</b></p> <p>L'azione intende promuovere l'adozione di procedure di acquisto che applichino criteri 'green' in tutti i settori dell'Amministrazione Comunale e delle Partecipate, applicando non solo i Criteri Ambientali Minimi del Green Public Procurement (GPP) per alcune categorie di prodotti e servizi come normato dalla legislazione italiana, bensì allargando il campo di azione a prodotti e servizi non ancora normati ma con caratteristiche assimilabili, atte a favorire lo sviluppo della produzione di quei settori a minor impatto ambientale complessivo e a minori emissioni ambientali di inquinanti e di CO2 in particolare. Obiettivo ampio è creare un effetto domino e orientare sensibilmente il tessuto produttivo delle aziende che hanno a che fare con la fornitura (direttamente o come indotto produttivo dell'aggiudicataria).</p> <p>La Commissione europea assegna proprio al GPP un ruolo di carattere strategico per le politiche ambientali, sociali ed economiche. Dal punto di vista ambientale, il primo traguardo significativo evidenziato dall'applicazione dei CAM è proprio la riduzione della CO2 durante tutto il ciclo di vita di un prodotto o l'attuazione di un servizio. Dal punto di vista sociale l'obiettivo è favorire le imprese che hanno catene di fornitura rispettose della legislazione sui diritti dei lavoratori e delle comunità, che favoriscono l'inclusione di soggetti lavoratori di categorie deboli o svantaggiate (oltre le norme di legge) e anche che promuovono politiche di gender equality.</p> <p>A livello nazionale, l'azione sul GPP (o Acquisti Verdi) prende avvio dall'articolo 1, comma 1126 della legge 296/2006, che prevedeva la predisposizione del Piano d'azione nazionale (PAN GPP), approvato con il decreto interministeriale del 11 aprile 2008, successivamente aggiornato, dal DM del 10 aprile 2013.</p> <p>Il Piano ha l'obiettivo di massimizzare la diffusione del GPP presso gli Enti Pubblici, al fine di conseguire gli obiettivi ambientali strategici su tutto il ciclo di vita di prodotti e servizi (approvvigionamento di materie prime-produzione-distribuzione-uso-fine vita) quali, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L'efficienza e risparmio delle risorse naturali ed energetiche;</li> <li>➤ La riduzione quantitativa dei rifiuti prodotti;</li> <li>➤ La riduzione dell'uso ed emissione di sostanze pericolose;</li> <li>➤ La riduzione delle emissioni di CO2 (si noti che il 67% dei criteri ambientali minimi approvati in Italia influenza la riduzione delle emissioni di CO2eq; riferimento bibliografico: <i>Rilevazioni sulla riduzione della CO2 legata al GPP - Commissione UE, portale GPP, Rapporto "Buygreen Handbook", 2019</i>).</li> </ul> <p>L'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del <b>D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti"</b> e ss.mm.ii, che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>Il Comune di Milano e tutte le Partecipate utilizzano per le progettazioni e la realizzazione delle opere pubbliche il Prezzario Regionale edizione 2020 - approvato con d.g.r. n. 2656 del 16 dicembre 2019- in cui sono state introdotte alcune lavorazioni e materiali rispondenti ai CAM, con una particolare attenzione al tema della "green economy". I materiali inseriti sono tutti quelli per i quali è stata acquisita la documentazione attestante la rispondenza ai requisiti richiesti dai CAM, previa verifica della validità del certificato (Prodotto di Tipo III - EPD) rilasciato dall'organismo accreditato. I prodotti CAM riportati nel Prezzario, sia con riferimento al Capitolo – materiali da costruzione, sia all'interno dei Capitoli delle lavorazioni edili, rappresentano un valido strumento operativo di riferimento per i progettisti.</p> <p>Inoltre, nelle specifiche del Prezzario si è posta particolare attenzione ai materiali provenienti dagli scavi, da riutilizzare come sottoprodotti in accordo con la vigente Normativa.</p> <p>Oltre al dedicato elenco prezzi CAM regionale, i <b>Capitolati Tipo</b>, predisposti dal Comune di Milano per le opere edili, richiamano espressamente, il riferimento normativo di cui all'art. 1.1 "Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero</p>								

dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" e precisamente al paragrafo 12.3 "Oneri e Obblighi a Carico dell'appaltatore" risulta quanto segue:

*1. Fatte salve le eventuali ulteriori prescrizioni del presente Capitolato, è onere dell'esecutore rispettare in esecuzione le prescrizioni a proprio carico in materia di criteri ambientali minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, oltre alle prescrizioni previste dal progetto. [...].*

Un'espansione dell'effetto leva del GPP in termini di riduzione della CO<sub>2</sub> appare possibile mentre è piuttosto difficile la sua precisa quantificazione. Tra Società Partecipate (n.11) ed enti/fondazioni partecipati (n.14) dal Comune di Milano, la potenzialità di spesa con applicazione dei criteri green si amplia notevolmente e, su queste organizzazioni il Comune può agire orientando ed influenzando il potere di scelta al fine di espandere gli effetti del GPP sui vari parametri ambientali e sulle emissioni climalteranti in particolare delle catene di fornitura.

Tale azione favorirà l'instaurarsi di pratiche consolidate in tutti gli ambiti possibili della spesa pubblica e di quelli realizzati da soggetti ove il Comune ha un potere di influenza diretta.

A seguito del monitoraggio effettuato da AMAT a fine 2019 sugli affidamenti di beni e servizi effettuati dalla CUA (Centrale Unica Appalti) e da 22 centri d'acquisto delle Direzioni del Comune di Milano tra il 2016 e il 2019, sono state definite delle prime azioni al fine di incrementare l'applicazione dei CAM nella quasi totalità delle procedure d'affidamento, anche attraverso la predisposizione di clausole tipo "green e sociali anti tratta" nei Capitolati e nei bandi al fine di garantire tutta la filiera di produzione del bene o del servizio.

Per il 2020 il Comune di Milano è stato inoltre inserito nell'iniziativa formativa gratuita specifica **CRelAMO-PA** promossa dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare mediante momenti formativi alternati ad attività di affiancamento *on the job* utilizzabili dai vari centri di acquisto. Inoltre, le azioni di **CRelAMO PA** sono volte a supportare appieno la pubblica amministrazione e i diversi Referenti sul tema degli aggiornati, in un settore in continua evoluzione.

La presente azione prevede pertanto l'elaborazione di un **Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate.**

Direzione/Area Responsabile	Direzioni coinvolte
Centrale Unica Acquisti	Tutte le Direzioni
Direzione Bilancio - Area Partecipate	
Transizione Ambientale	

#### COSTI

##### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- Gestione attività ed effettuazione degli approfondimenti tecnico-scientifici, pari a circa 50.000 € /anno

*Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)*

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### Risorse Pubbliche Stanziate (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

Programma CreiamoPA da parte del Ministero dell'Ambiente

##### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

##### Risorse Private Stanziate

Nessuno stanziamento

<b>Risorse Private da Individuare</b> Nessuna									
Integrazione con Piani e programmi									
- Food Policy									
Attuazione									
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <b>La definizione del Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate prevede le seguenti fasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fase 1: attività di coinvolgimento diretto di tutte le Direzioni del Comune e degli Enti e delle Partecipate affinché mettano in comune momenti formativi ad hoc e le best practice (ad esempio CapHolding ha vinto un premio di settore per aver incluso l'attenzione al gender equality tra i criteri di un bando, ovvero punteggio maggiore a chi ha quota maggiore di figure manageriali femminili): 2020</li><li>- Fase 2: predisposizione di <b>clausole-tipo</b> per bandi e capitolati, che porteranno ad una ottimale attuazione delle norme in materia di sostenibilità ambientale dei propri acquisti: 2020</li><li>- Fase 3: ricerca/definizione di criteri green che possono essere adottati per tutte le procedure di acquisto anche attualmente non identificate dai CAM del Ministero dell'Ambiente: 2021</li><li>- Fase 4: messa a punto di un sistema di valutazione dell'impatto positivo dell'adozione dei Criteri green sulle emissioni di CO<sub>2</sub> almeno con riferimento alle procedure di acquisto di beni e servizi significativi (es. Gestione del Verde; acquisti carta e fotocopiatrici e stampanti; etc.): 2021</li><li>- Fase 5: messa a punto dell'attività di monitoraggio periodica attraverso la regolare acquisizione dei dati relativi agli affidamenti in programma e di quelli realmente effettuati con criteri green, e predisposizione di set di indicatori per la valutazione specifica; il monitoraggio permetterebbe meglio di definire: il quadro dell'offerta da parte delle aziende partecipanti agli appalti; il grado di applicazione dei criteri ambientali previste nei CAM; il ricorso agli "Appalti Verdi" con criteri green non rientranti in categorie normate dai CAM: 2021</li><li>- Fase 6: istituzione di momenti formativi periodici per mantenere costantemente aggiornate le varie Direzioni, interessate dalla gestione diretta delle procedure di acquisto: 2022</li></ul>									
<b>Soggetti coinvolti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tutti gli Enti e le Società Partecipate dal Comune di Milano</li></ul>									
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definizione del Programma (SI/NO)</li><li>- Attuazione del Programma (SI/NO)</li><li>- Numero di procedure di acquisto con Criteri green – Valore delle procedure con Criteri green sul valore totale delle procedure</li><li>- Numero di procedure di acquisto coerenti ai CAM - Valore delle procedure con CAM sul valore totale delle procedure</li></ul>									
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	x	
<b>Riduzione delle emissioni inquinanti</b>									
A scala locale	Impatto sulla riduzione dell'esposizione	Basso Medio Alto			A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			
	NOx	X				CO2			
	Particolato	X				Kton, %			
	COV	X				Da valutare			
	NH3	X							
<b>Riduzione del rischio climatico</b>									
Impatto		Basso/ininfluente			Medio		Alto		

Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				



<b>AMBITO: Milano Sana ed Inclusiva</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Economia circolare</b>			<b>AZIONE: Introduzione criteri “green” per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano</b>			<b>1.7.5</b>
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		
Tempistica di attivazione	In corso						
<p><b>Finalità</b></p> <p>L’azione intende giungere all’adozione di criteri di sostenibilità ambientale per gli eventi pubblici e privati che s tengono a Milano, al fine di ridurre gli impatti sull’ambiente e le emissioni di gas climalteranti sia dirette che indirette, cioè connesse alle prestazioni delle catene di fornitura coinvolte (ad esempio la cantieristica, la somministrazione di cibo e bevande, la produzione di gadget). La definizione dei criteri avverrà con il coinvolgimento della Direzione Sportello Unico Eventi.</p> <p>Il settore eventi ha da tempo a disposizione uno standard per la gestione in ottica di sostenibilità delle proprie attività, lo standard ISO 20121/2012, già applicato in Italia e nel mondo con successo ad eventi di grandi e piccole dimensioni (es. Expo Milano 2015, Salone della Csr e dell’innovazione sociale presso Università Bocconi). Molte altre filiere di prodotti e servizi sono fornitori degli organizzatori di eventi e quindi è provata la capacità di effetto moltiplicatore dato dall’adozione di misure sempre più spinte verso il miglioramento delle prestazioni ambientali.</p> <p>La proposta di adottare criteri di sostenibilità per tutti gli eventi, si appoggia ad alcune esperienze già avviate a livello comunale, illustrate nel seguito.</p> <p>Con Delibera n.1248 del 26/07/2019 la Giunta ha approvato le Linee guida per l’indicazione in via sperimentale di criteri di sostenibilità da rispettare progressivamente nell’organizzazione di eventi a) organizzati dal Comune, b) in spazi comunali o c) patrocinati dal Comune stesso. La sperimentazione con la verifica di quanto raggiunto ha riguardato la prima tipologia di eventi, includendo: Estate Sforzesca, Fabbrica del Vapore, Capodanno 2019.</p> <p>Va ricordata l’iniziativa “Milano Plastic Free” del Comune di Milano in accordo con Legambiente e Confcommercio, lanciata a febbraio 2019, che ha coinvolto inizialmente due quartieri: Isola (luogo della movida milanese) e Niguarda (storico quartiere popolare), anticipando l’applicazione dell’eliminazione dei prodotti in plastica monouso (bicchieri, piatti, posate) prevista dall’UE per il 2021.</p> <p>A seguire e in coerenza sono state approvate: la Delibera Giunta n.2223 del 13/12/2019 “Milano Plastic Free - Linee di indirizzo per la realizzazione di progetti e iniziative per la città’ di Milano volte a ridurre l’utilizzo della plastica monouso”, e la Delibera di Giunta n. 2030 del 22/11/2019 che ha approvato le linee di indirizzo per l’erogazione dei contributi del fondo di 25.000 euro, deciso dal Consiglio Comunale per gli organizzatori di eventi che accettino di sperimentare la nuova policy degli eventi “plastic free”.</p> <p>In particolare, nella Delibera 1248 del 26/07/2019 si sono identificati come <i>Criteri Raccomandati e Prioritari</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ridurre al massimo l’utilizzo di prodotti monouso usando in prevalenza prodotti compostabili, fino ad arrivare alla realizzazione di eventi “plastic free”;</li> <li>2. organizzare una raccolta differenziata di qualità per massimizzare la raccolta e il riciclo dei materiali utilizzati;</li> <li>3. recuperare il cibo non consumato, ma ancora edibile, e donarlo per finalità sociali. Sono stati inoltre individuati una serie di <i>Criteri Suggestiti</i> di cui si chiede l’applicazione dove tecnicamente ed economicamente possibile.</li> </ol> <p>Il Municipio 3 nel 2019 ha approvato un regolamento per le “eco feste” a scuola con l’obiettivo di ridurre i rifiuti, valorizzare l’educazione alla raccolta differenziata, eliminare la plastica e promuovere i prodotti a Km zero. Nella prima esperienza condotta sono stati venduti 600 bicchieri in plastica rigida riutilizzabile ad 1 euro/bicchiere. La festa ha avuto il supporto di Amsa per la raccolta differenziata con nuovi contenitori, e</p>							

quello di Milano Ristorazione per la fornitura delle bottiglie in vetro per la distribuzione dell'acqua e dei piatti biodegradabili.

La quantificazione delle emissioni e delle emissioni evitate rispetto ad un evento non "green" è complessa, essendo i vari eventi diversi per tipologia, durata, partecipazione, location, etc. Nel seguito si riportano a titolo di esempio le valutazioni in termini di emissioni complessive generate, relativamente ad alcuni eventi tenuti a Milano:

- Concerto Expo 2015 del 2014 in Piazza Gae Aulenti 9 ton CO<sub>2</sub>eq,
- Convegno di 3 giorni International Participants Meeting di Expo 2015 del 2012 24 ton CO<sub>2</sub>eq;
- Esibizione semestrale Expo Milano 2015 490.00 ton CO<sub>2</sub>eq compensate completamente (Fonte: Inventario Expo 2015)
- Concerto di Capodanno di Milano 2019: 13 ton CO<sub>2</sub>eq.

E' da considerare che anche il coinvolgimento dei "partecipanti" all'evento (ad esempio in occasione del Capodanno 2019 *Capodanno for Future*), può avere un potenziale effetto positivo sull'aumento di consapevolezza e cambiamento delle abitudini a favore della riduzione delle emissioni.

### Descrizione

Per passare dalla fase sperimentale avviata con la prima Delibera di Luglio 2019 all'estensione a tutti gli eventi che si tengono sul territorio comunali, con indicazioni progressivamente più stringenti, occorre partire dal coinvolgimento diretto degli Operatori dei settori interessati: organizzazione eventi, comunicazione e marketing.

Particolare attenzione deve essere data alla preparazione della nuova delibera che dovrà contenere **ulteriori Criteri Suggestiti** in linea con gli avanzamenti delle soluzioni green disponibili sul mercato, nonché alla **comunicazione ufficiale** sulle regole green da trasmettere agli operatori di settore tramite lo Sportello Unico Eventi, anche in relazione alla concessione dei Patrocinii. Per questo oltre alla Segreteria Generale si intende coinvolgere i Dirigenti e gli Assessorati interessati, Vicesindaco e Sindaco.

Inoltre, per facilitare l'attività dei soggetti Committenti si deve procedere:

- alla predisposizione di **clausole-tipo** per bandi e capitolati, che porteranno ad una ottimale attuazione delle misure green nelle varie tipologie di eventi;
- all'istituzione di **momenti formativi** periodici interni al Comune e a supporto degli Operatori del settore (anche in occasione di eventi con audit sperimentali) per aumentare la capacità dei vari soggetti interessati dalla gestione diretta delle procedure relative all'organizzazione di eventi;
- messa a punto di un sistema di controllo e verifica rispetto delle indicazioni contenute nella Delibera. In merito ai contenuti della Delibera, sarà necessario valutare se rendere cogenti le disposizioni ivi contenute oppure se istituire un sistema volontario basato sul coinvolgimento degli Operatori di settore, eventualmente anche con il riconoscimento di vantaggi per gli Organizzatori, quali ad esempio la riduzione del canone occupazione del suolo pubblico, rilascio di riconoscimenti pubblici, etc

### Direzione/Area Responsabile

Direzione Transizione Ambientale

### Direzioni coinvolte

Assessorato Cultura  
Assessorato alle Politiche del Lavoro  
Vicesindaco  
Segreteria Generale  
Sportello Unico Eventi

### COSTI

### Stima indicativa

Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (0 €) e spese correnti

- Gestione attività pari a circa 50.000 € per il 2021

*Costi a carico dei privati:* adeguamenti tecnici e organizzativi delle attività (BASSO <1 M€) valutati nella fase di attuazione

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### **Risorse Pubbliche Stanziate** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

##### **Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziale** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Spesa in conto capitale

##### **Risorse Private Stanziate**

Nessuno stanziamento

##### **Risorse Private da Individuare**

Risorse da individuare in fase di attuazione

#### Integrazione con Piani e programmi

- Food Policy
- Piano Strategico su Gestione Rifiuti

#### Attuazione

##### **Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche**

- Fase 1: Riattivazione Gruppo di Lavoro interno al Comune di Milano: 2020
- Fase2: messa a punto della metodologia, definizione dei criteri, messa a punto degli strumenti a sostegno dell'iniziativa, quali clausole tipo e attività informativa e formativa, definizione del sistema di verifica: 2020
- Fase 3: scrittura e approvazione della Delibera e coinvolgimento degli operatori del settore: giugno 2021

##### **Soggetti coinvolti**

- Società Partecipate e Fondazione Fiera Milano – Gruppo Fiera Milano
- Operatori del settore eventi; agenzie di comunicazione e marketing; enti fieristici; soggetti gestori di locations per eventi
- Istituti scolastici, Oratori
- 

##### **Indicatori di realizzazione e risultato**

- Istituzione gruppo di lavoro (SI/NO)
- Esecuzione attività della fase 2 (SI/NO)
- Approvazione della Delibera di Giunta (SI/NO)
- Numero di eventi patrocinati o realizzati su suolo pubblico con adozione dei Criteri Green
- Numero di eventi organizzati dal Comune di Milano (pubblico coinvolto) con adozione dei Criteri Green

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	x
---------------------------------	------------	---	--------	---	---------------	---	-----------	---

#### Riduzione delle emissioni inquinanti

A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx	X				CO2
	Particolato	X				Kton, %sono in corso di valutazione stime indicative per tipologia di evento
	COV	X				
	NH3	X				

#### Riduzione del rischio climatico

Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

AMBITO: Milano ad Energia Positiva		OBIETTIVO 2030: Economia circolare			AZIONE: Progetto pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore Ho.Re.Ca. di Milano			1.7.6	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x	
Tempistica di attivazione	2021								
<b>Finalità</b> <p>Nel processo di transizione energetica e di conversione verso la neutralità carbonica che si intende promuovere per la città di Milano, bisogna tenere conto di tutti i settori del terziario che grazie alla loro attività possono migliorare le prestazioni ambientali complessive della città e, quindi, anche quello della ristorazione e dell'accoglienza alberghiera.</p> <p>L'obiettivo della presente azione è, quindi, quello di avviare un progetto pilota per la definizione ed implementazione di un sistema di etichettatura ambientale volontario che qualifichi le buone prestazioni ambientali e sociali assunte dal settore Ho.Re.Ca. (Hotellerie, Restaurant, Caffè) di Milano, in coerenza con le politiche e gli obiettivi della città.</p> <p>Il progetto verrà strutturato a partire da esperienze già in essere a livello nazionale e locale. In particolare, si segnalano l'iniziativa "Multietichetta eLabel!" e la campagna "Milano Plastic Free".</p> <p>La multietichetta "eLabel", lanciata da Kyoto Club, è un'etichetta ambientale che qualifica l'eccellenza del prodotto/servizio a cui si riferisce." eLabel!" fornisce informazioni dettagliate ed approfondite sulla performance ambientale del prodotto e consente di comunicare chiaramente al consumatore i valori aggiunti delle scelte produttive. Nell'ambito dell'iniziativa, in collaborazione con AMSA, è stata creata un'etichetta specifica per i servizi di ristorazione, dedicata in particolare alla prevenzione e gestione dei rifiuti. Con "Prevenzione e gestione dei rifiuti" si fa riferimento alle attività che incidono sulla produzione e tipologia di recupero/smaltimento degli scarti alimentari, degli imballaggi delle merci utilizzate nella struttura e di qualsiasi bene accessorio al servizio, quali ad esempio le stoviglie monouso.</p> <p>A livello locale la Campagna "Milano Plastic Free", promossa dal Comune di Milano in collaborazione con Legambiente, è rivolta agli esercizi commerciali che si impegnano volontariamente a ridurre l'utilizzo di imballaggi e prodotti in plastica monouso. Gli esercizi che aderiscono all'iniziativa, oltre a ridurre l'impatto ambientale della propria attività, beneficiano di un ritorno d'immagine e dell'effetto promozionale indotto dalla campagna stessa.</p> <p>La presente azione risulta coerente con la strategia post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano ("Milano 2020. Strategia di Adattamento", pubblicata in aprile 2020), che prevede un rilancio delle attività economiche in un'ottica di sostenibilità.</p>									
<b>Descrizione</b> <p>L'Amministrazione Comunale intende avviare un progetto pilota in collaborazione con l'Associazione no profit Kyoto Club ed Amsa, partner nel progetto, per sperimentare la multietichetta "eLabel!" descritta e ampliarne il raggio d'azione includendo criteri ambientali e sociali che siano coerenti con le politiche della città ed in particolar modo con gli obiettivi del Piano Aria Clima.</p> <p>Si ritiene che gli ambiti prioritari da considerare inizialmente, per semplicità applicativa e facilità di riscontro e misurabilità, possano essere i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>Mobilità sostenibile:</b> promozione/offerta di servizi dedicati di TPL, sharing, mobilità elettrica per i propri clienti; offerta di servizi di mobility management per i propri dipendenti</li><li><b>Risparmio Energetico:</b> azioni di risparmio dei consumi, mantenimento delle temperature di legge nei locali</li><li><b>Risparmio/Gestione acqua:</b> messa a disposizione di acqua pubblica a tutti gli utenti</li></ol>									



4. **Prevenzione produzione rifiuti:** eliminazione utilizzo plastica monouso nella ristorazione. Eliminazione prodotti monouso a favore di prodotti lavabili e riutilizzabili
5. **Acquisti Verdi:** individuazione di 2-3 categorie merceologiche di rilevante entità (€ acquisti/anno) per identificarne un requisito ambientale rappresentativo. (Es. Prodotti alimentari a Filiera corta/biologico; carta e cartucce per stampa; prodotti per igiene e pulizia)
6. **Aspetti Sociali:** utilizzo di categorie protette per l'espletamento di alcuni servizi, oltre agli obblighi di legge; attenzione al gender equality.

L'azione è sinergica con le seguenti misure del PAC: "Pianificazione di azioni di mobilità urbana" (2.1.2), "Definizione di una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario" (3.5.3), "Introduzione criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano" (1.7.5), "Azioni mirate alla riduzione della produzione di rifiuti, dello spreco alimentare e del minor consumo delle materia prima" (1.7.2) e "Dotare l'amministrazione di un Piano per l'economia circolare" (1.7.1).

#### Direzione/Area Responsabile

Direzione Transizione Ambientale  
Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale

#### Direzioni coinvolte

Direzione Economia Urbana e Lavoro  
Segreteria Generale

#### COSTI

##### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (0 €) e spese correnti*

- Gestione attività ed effettuazione degli approfondimenti tecnico-scientifici, pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2023

*Costi a carico dei privati:* adeguamenti tecnici e organizzativi delle attività produttive (MEDIO 1-5 M €) valutati nella fase di attuazione

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### Risorse Pubbliche Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento  
Spesa corrente

##### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

L'azione potrà beneficiare di finanziamenti a livello locale (a.e. Fondazione Cariplo) e/o di Fondi Comunitari

##### Risorse Private Stanziare

Nessuno stanziamento

##### Risorse Private da Individuare

Risorse da individuare in fase di attuazione

#### Integrazione con Piani e programmi

- Food Policy
- Milano Plastic Free

#### Attuazione

##### Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche

Fase 1: Avvio progetto e Preparazione primo test Pilota: 2021

- Selezione e definizione dei possibili ambiti addizionali e definizione modalità di riscontro/misurabilità
- Protocollo che inquadri la collaborazione tra i soggetti

- Stima costi attività e ricerca bandi x eventuale ricerca finanziamenti (Life, Cariplo)
- Contatti e verifiche con ACCREDIA/Enti di certificazione per condivisione e raccolta spunti e suggerimenti
- Identificazione eventuali soggetti istituzionali da informare/coinvolgere (CCIAA; Associazioni Categoria; etc.)
- Raccolta di disponibilità primo gruppo di operatori a cui far applicare i criteri per verificarne in campo la fattibilità
- Coinvolgimento primo gruppo di soggetti sui quali sperimentare la implementazione dei nuovi criteri da rendere operativi e riconoscibili (in tempo per Pre-COP26)
- Studio possibile evoluzione logo/naming
- Definizione e approvazione eventuali atti amministrativi di allineamento dell'iniziativa (armonizzazione con Delibere Giunta Comunale su Milano Plastic Free e Eventi Green)
- Definizione campagna di comunicazione

#### Fase 2: Implementazione: 2021

- Registrazione/approvazione del Rapporto specifico di prodotto
- Avvio campagna di comunicazione
- Implementazione operatori del settore

#### Fase 3 –Aggiornamento criteri e espansione coinvolgimento operatori del settore Ho.Re.Ca.: 2023

#### Soggetti coinvolti

- KyotoClub, AMSA
- CCIAA, Associazioni di Categoria
- Accredia, Enti di Certificazione

#### Indicatori di realizzazione e risultato

- Realizzazione Rapporto di Prodotto specifico
- Numero di operatori Ho.Re.Ca. coinvolti in Fase 1
- Numero di operatori Ho.Re.Ca. coinvolti annualmente
- Emissioni di CO2 evitate

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità		urbano	x	metropolitano		regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	NOx	n.d.				CO2		
	Particolato	n.d				Da stimare		
	COV	n.d.						
	NH3	n.d						
Riduzione del rischio climatico								
Impatto		Basso/ininfluente			Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città							
	Aree oggetto dell'azione							
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)								
% popolazione beneficiata								

<b>AMBITO</b> Milano Sana e Inclusiva	<b>OBIETTIVO 2030: Progettazione Urbana sostenibile</b>			<b>AZIONE: Bilancio Ambientale Integrato</b>			1.8.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	2021							
<b>Finalità</b>								
<p>L’elaborazione di un Bilancio Ambientale Integrato da parte di una Pubblica Amministrazione ha lo scopo di fornire a differenti stakeholders un quadro chiaro e articolato in merito agli impegni ambientali assunti, alle politiche e azioni ambientali intraprese e ai relativi effetti sulle componenti ambientali, considerando allo stesso tempo i risvolti su aspetti sociali ed economici, attraverso la definizione di indicatori significativi da valutare nel tempo.</p> <p>Dalle prime esperienze<sup>1</sup> anche a livello internazionale si è passati ad una visione sempre più integrata tra le tematiche ambientali, economiche e sociali che, con l’avvento nel 2015 dell’Agenda 2030 e dei 17 Sustainable Development Goals adottati dall’Assemblea Generale delle Nazioni Unite e articolati in 169 sotto-obiettivi che fanno riferimento a diversi domini dello sviluppo per sconfiggere la povertà e le disuguaglianze, proteggere il pianeta e assicurare prosperità a tutti entro il 2030, ha cominciato a richiedere una struttura sempre più articolata a cui vari soggetti istituzionali e associativi hanno dato progressivamente risposte evolute<sup>2</sup>.</p> <p>Il fine della presente azione è la creazione di uno strumento gestionale sistematizzato basato sulla valutazione ed interrelazione di elementi ambientali, economici e sociali tradotti in indicatori valorizzati che, considerando gli obiettivi fissati in relazione ai diversi archi temporali (date fissate da impegni assunti, orizzonte 2030 e 2050), modulati nelle diverse strategie e linee di azione/interventi programmati, consenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- riscontro oggettivo misurabile dei risultati globali raggiunti alle scadenze fissate;</li> <li>- monitoraggio continuo dei risultati con conseguente implementazione/rettifica delle attività ed efficientamento / sinergizzazione - prioritarizzazione delle azioni;</li> <li>- valutazione ex ante delle alternative percorribili per supporto decisionale in fase di programmazione-progettazione e valutazione ex post dell’intervento eseguito, anche in relazione ai profili gestionali e d’uso correlati;</li> <li>- trasparenza delle scelte e azioni verso la cittadinanza e vari stakeholder;</li> <li>- riconduzione di eventuali conflitti ad evidenze (governabilità data da misure oggettive e compensazioni);</li> </ul> <p>Il prodotto deve essere traducibile in un documento semplice e leggibile da tutti.</p> <p>La prima finalità della azione di elaborazione di un Bilancio Ambientale Integrato è quella di ampliare il più possibile il quadro di informazioni disponibili da statistiche o derivanti da monitoraggi, studi e analisi (anche con l’uso di <i>big data</i>), e nell’offrire sempre più elaborazioni e disaggregazioni utili a monitorare il progresso delle politiche dell’Amministrazione Comunale, in ottica di trasparenza verso la cittadinanza e i vari stakeholder.</p> <p>La seconda finalità è ampliare il quadro delle informazioni utili alla valutazione degli effetti di singole azioni, progetti, iniziative dell’Amministrazione comunale integrando fattori ambientali, economici e sociali a scala locale del singolo intervento.</p> <p>Il Comune di Milano dispone di un vasto quadro di informazioni che sono utili per la definizione ed il monitoraggio del Documento Unico di Programmazione (DUP), per la definizione di politiche e regolamenti, nonché per la verifica dell’avanzamento di piani e programmi (es. monitoraggio del PAES, PUMS e del PGT). L’agire amministrativo si fonda quindi su dati e non su percezioni mutevoli, ma l’attuale stato dell’arte non è tuttavia da ritenersi esaustivo e definitivo.</p>								

Lo stesso DUP 2020-22 approvato con deliberazione del Consiglio Comunale del 5/03/2020, prevede proprio che venga adottato ***“un bilancio ambientale integrato, legato a strumenti di contabilità ambientale ad esso collegati, al fine di definire indicatori indispensabili per valutare, documentare e comunicare in modo oggettivo l'efficacia***

***delle misure programmate e attivare per il raggiungimento di obiettivi intermedi al 2030 e target al 2050”.***

La decisione di inserire questa azione nell'ambito del PAC nasce dalla trasversalità che caratterizza il Piano stesso, ponendosi come strumento di indirizzo strategico di strumenti di pianificazione e programmazione a scala comunale, al fine di orientarli maggiormente ad obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, di miglioramento della qualità dell'aria e di adattamento ai cambiamenti climatici, nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia e considerando quali criteri prioritari l'inclusione sociale e la tutela delle fasce deboli della popolazione.

Pertanto, il Bilancio prende avvio con il PAC, per poi diventare uno strumento di governance del Comune.

### **Descrizione**

Considerata la complessità del tema e la specificità degli indicatori da considerare in relazione alla diversa scala/livello di intervento delle iniziative e alle diverse tipologie di progetto, si agirà su due fronti:

a. redazione annuale di un Bilancio Ambientale Integrato che preveda la costituzione di un GdL tra le Direzioni, coordinato dal Gabinetto del Sindaco/Transizione Ambientale che coordini la realizzazione delle seguenti azioni:

- analisi delle metodologie ad oggi sviluppate e definizione di quale adottare per rispondere agli obiettivi e alle esigenze sopraesposti, partendo dal DUP e dal Bilancio di esercizio del Comune, nonché dai monitoraggi dei Piani oggi vigenti (a.e. PAES; PUMS; PGT);
- inventario dei dati e delle informazioni disponibili, direttamente presso le varie Direzioni, le società partecipate e la stessa Istat (ad esempio banca dati “A misura di Comune”), di quelli raccogliibili con le esperienze in corso sull'uso dei *big data* e realizzazione di approfondimenti tematici e metodologici che consentano di soddisfare, in particolare, la domanda informativa su temi complessi, multidisciplinari e, soprattutto, che tenga insieme gli elementi economici, sociali, ambientali e istituzionali;
- definizione di un set di indicatori minimo per la valutazione ex ante delle alternative percorribili per supporto decisionale in fase di pianificazione, programmazione o progettazione e per la valutazione ex post delle azioni realizzate, anche in relazione ai profili gestionali e d'uso correlati;
- redazione di un primo Bilancio ambientale integrato annuale a scala cittadina, con alcuni approfondimenti di dettaglio riguardanti gli effetti di azioni specifiche dell'Amministrazione (es. area B) o interventi rilevanti a scala urbana (a.e. riqualificazione energetica edifici privati, etc.);
- definizione di strumenti adeguati alla comunicazione (predisposizione della grafica e delle modalità di pubblicazione e diffusione);

b. predisposizione di Linee Guida per la valutazione di singoli interventi messi in atto dal Comune di Milano che preveda:

- la predisposizione di un primo testo da parte del Gruppo di Lavoro;
- la condivisione con le Direzioni interessate ed applicazione ad alcuni casi sperimentali;
- la condivisione con la Commissione Ambiente e Mobilità;
- la loro approvazione con Delibera di Giunta e successiva implementazione.

Lo strumento che verrà elaborato sotto forma di linea guida sarà applicabile a iniziative di trasformazione territoriale senza sovrapposizioni con le procedure di VIA/VAS in quanto si indirizzerebbe ad interventi più semplici, con dimensioni minori, ed anche in settori diversi da quelli previsti per le procedure classiche di

valutazioni ambientali. La messa a punto di una Linea Guida prevede la identificazione delle varie specificità dell'intervento:

- in merito a dove si realizza l'intervento: ad esempio area sensibile, area con scarsità di verde, area densamente popolata, area con scarsa dotazione di trasporto pubblico, etc.
- in merito alla tipologia di intervento, alle sue possibili alternative (es. tecnologiche o localizzative) ed alle sue possibili conseguenze sulle matrici ambientali

Il set di indicatori da considerare andrà indicato tenendo in considerazione i seguenti fattori: disponibilità iniziale di dati a disposizione alla scala locale desiderata e di influenza dell'intervento; costi delle indagini e misurazioni da attivare in assenza di dati già disponibili; matrici impattate dall'intervento tanto positivamente quanto negativamente, dirette ed indirette (es. qualità dell'aria/salute pubblica); obiettivi macro contenuti nei documenti di programmazione dell'Amministrazione e degli impegni sottoscritti.

Le Linee Guida descriveranno inoltre il processo di condivisione interno fra diversi Assessorati e competenze tecniche e quello di coinvolgimento degli stakeholder esterni, partendo dalle recenti esperienze positive (es. Piazze Aperte), nonché il processo di valutazione ed approvazione. Infine, le Linee Guida conterranno le indicazioni per le verifiche anche ex-post alla realizzazione/attuazione dell'intervento ipotizzando la possibilità di correzioni successive, fattibili soprattutto nel caso di interventi sperimentali (es. Piazze Aperte, introduzione di sistemi di sharing per la mobilità dolce, etc.).

#### **Direzione/Area Responsabile**

Direzione Transizione Ambientale  
Gabinetto Sindaco

#### **Direzioni coinvolte**

Tutte le Direzioni

#### **COSTI**

##### **Stima indicativa**

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (0) e spese correnti*

- Gestione attività di elaborazione Bilancio Integrato pari a circa 50.000 € /anno 2021 - 2023
- Impaginazione, stampa e distribuzione del documento 10.000 €/anno 2021 e 2022
- Gestione attività sviluppo Linee Guida pari a circa 50.000 € nel 2021

*Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)*

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

##### **Risorse Pubbliche stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento  
Spesa corrente

##### **Risorse Pubbliche da individuare/stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

##### **Risorse Private Stanziare**

Nessuno stanziamento

##### **Risorse Private da individuare**

Risorse da individuare in fase di attuazione

#### **Integrazione con Piani e programmi**



<ul style="list-style-type: none"><li>- Open Data</li><li>- Bilancio Partecipato</li><li>- Piani Comunicazione del Comune</li><li>- PGT, PUMS, PAES</li></ul>				
Attuazione				
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b>				
Fase 1: Attivazione del GdL tra Direzioni: 2021				
<u>Bilancio integrale ambientale:</u>				
Fase 2a: Definizione della metodologia e dei contenuti del Bilancio Ambientale Integrato, del set di indicatori e inizio raccolta dati per il popolamento degli indicatori: 2021				
Fase 3.a: Redazione e pubblicazione del Primo Bilancio Ambientale Integrato - entro il 2022				
Fase 4.a Aggiornamento annuale del Bilancio Ambientale Integrato e integrazione con una parte dedicata agli esiti della sperimentazione delle Linee Guida per la valutazione dei singoli interventi - dal 2022 in poi				
<u>Linee Guida:</u>				
Fase 2b: Predisposizione di un primo testo delle Linee Guida per la valutazione di singoli interventi: 2021				
Fase 3.b: Condivisione delle Linee Guida con le Direzioni interessate, applicazione a casi sperimentali, redazione versione finale Linee Guida e condivisione con Commissione Mobilità e Ambiente - entro il 2021				
Fase 4.b Approvazione In Giunta delle Linee Guida e successiva applicazione delle stesse - dal 2022 in poi				
<b>Soggetti coinvolti</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Società Partecipate</li></ul>				
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Avvio GdL Interassessorile (SI/NO)</li><li>- Definizione della metodologia e del set di Indicatori (SI/NO)</li><li>- Pubblicazione del Bilancio Ambientale Integrato (SI/NO)</li><li>- Redazione delle Linee Guida (SI/NO)</li></ul>				
Ambito di incidenza    prossimità    x                      urbano                      x                      metropolitano                      x                      regionale				
dell’azione				
Riduzione delle emissioni inquinanti				
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto
	NOx	%		
	Particolato			
	COV			
	NH3			
A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			
	CO2			
	Kton, %			
Riduzione del rischio climatico				
Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell’azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)				
% popolazione beneficiata				

<sup>1</sup>Fin dalla Carta di Aalborg, sottoscritta dalle principali città europee in occasione della prima conferenza europea sulle città sostenibili del 1994, «Le città si impegnano a...istituire nuovi sistemi di contabilità e bilancio ambientale che consentano di gestire le risorse naturali in maniera economica analogamente alla gestione del denaro, risorsa artificiale per eccellenza». In precedenza, l'Agenda 21, ampio e articolato "programma di azione" scaturito dalla Conferenza ONU su ambiente e sviluppo di Rio de Janeiro nel 1992, aveva già riconosciuto il ruolo delle città come motori per lo sviluppo sostenibile e come tali attori principali di raccolta e condivisione di informazioni sui vari ambiti e tematismi ambientali. Infatti, l'Agenda 21 ha evidenziato che "Ogni amministrazione locale dovrebbe dialogare con i cittadini, le organizzazioni locali e le imprese private e adottare una propria Agenda 21 locale. Attraverso la consultazione e la costruzione del consenso, le amministrazioni locali dovrebbero apprendere e acquisire dalla comunità locale e dal settore industriale, le informazioni necessarie per formulare le migliori strategie". Quindi informazione, rapporti, bilanci per dare risposte alle seguenti domande: cosa sta avvenendo allo stato delle risorse naturali e ambientali nel suo complesso? Perché sta avvenendo? Che cosa si sta facendo per farvi fronte? (modello 'OCSE articolato in una struttura di tipo "pressione-stato-risposta"-PSR).

Il Comune di Milano, con il supporto di AMAT, nel Dicembre 2003 in occasione della IX Conferenza delle Parti sui Cambiamenti Climatici (COP9) presenta la prima edizione integrale del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, che aggiornò poi anche nel 2005 e nel 2007. Gli obiettivi dichiarati sono: tracciare un quadro complessivo dello stato ambientale del territorio; permettere il monitoraggio nel tempo delle condizioni ambientali del territorio, fornendo uno strumento di valutazione e di supporto alle decisioni dell'Amministrazione; integrare la dimensione ambientale nelle diverse politiche di settore al fine di definire obiettivi condivisi e strategie d'intervento comuni; comunicare all'esterno le condizioni ambientali della città, fornendo un'informazione diretta alla cittadinanza.

<sup>2</sup>Nel 2017, la Commissione Statistica delle Nazioni Unite ha adottato una lista di oltre 200 indicatori utili per il monitoraggio dei progressi ottenuti dai Paesi nel perseguimento dell'Agenda. Si tratta di un sistema di indicatori di grande complessità che vede al suo interno sia alcuni indicatori consolidati e disponibili per la gran parte dei Paesi, sia altri che non vengono correntemente prodotti o che non sono stati ancora esattamente definiti a livello internazionale. Si tratta, in ogni caso, di un sistema in continua evoluzione, infatti è prevista la revisione degli indicatori stessi nel 2020 e nel 2025.

L'Istat ha presentato la II edizione del Rapporto sui Sustainable Development Goals (SDGs) e dal 2016 ha reso disponibile una piattaforma di condivisione e di diffusione dell'informazione statistica dedicata, attualmente popolata da 273 misure che rispondono, spesso integrandola, alla domanda informativa che emerge da buona parte degli indicatori proposti dall'ONU. Il Rapporto offre alcuni approfondimenti tematici e di analisi e in questa edizione sono disponibili un maggior numero di disaggregazioni degli indicatori che consentono di approfondire l'analisi sia a livello territoriale, sia rispetto alle diverse caratteristiche socio-demografiche delle persone. Vi è poi uno specifico capitolo (il capitolo 4, frutto di un lavoro imponente) che mira ad analizzare le interconnessioni esistenti tra obiettivi, target e indicatori della strategia. La stessa Istat pubblica dal 2013 un Rapporto annuale sul Benessere Equo e Sostenibile (BES) che rappresenta un punto di avanguardia internazionale in tema di sviluppo di indicatori sullo stato di salute di un Paese che vadano oltre il Pil. Centrale è la multidimensionalità del benessere e, attraverso l'analisi di un ampio set di indicatori, descrive l'insieme di 12 ambiti che concorrono alla qualità della vita dei cittadini (Salute, Istruzione e formazione, Lavoro e conciliazione dei tempi di vita, Benessere economico, Relazioni sociali, Politica e istituzioni, Benessere soggettivo, Paesaggio e Patrimonio culturale, Ambiente, Innovazione, ricerca e creatività, Qualità dei servizi). Da marzo 2018, su iniziativa del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è istituito il Tavolo di lavoro sugli indicatori per l'attuazione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS) che ha definito un primo nucleo ristretto e rappresentativo di indicatori per il monitoraggio della Strategia a partire da quelli messi a disposizione dell'Istat nella sua piattaforma. Dal 2017 La Regione Lombardia pubblica annualmente, con il supporto di POLIS, il Rapporto Lombardia articolato per ciascuno dei 17 Obiettivi UN Agenda 2030 e dei 169 Targets, dettagliando ed integrando il livello territoriale con le informazioni statistiche disponibili. Il Rapporto permette il confronto con altri Paesi OCSE ed è finalizzato all'orientamento delle politiche regionali.

Una recente esperienza a livello di aree urbane è quella del gruppo di lavoro sul Goal 11 "Città e comunità sostenibili" dell'ASviS e Urban@it che ha elaborato due report (2018 e 2019) dell'Agenda Urbana per lo Sviluppo Sostenibile per descrivere l'andamento dei 17 Obiettivi definiti prioritari delle maggiori aree urbane italiane, attraverso un confronto di breve periodo.

Da ricordare anche i rapporti tematici con indicatori puntuali sugli effetti di politiche urbane raccolti dalle singole città che annualmente vengo prodotti da istituti di ricerca e associazioni: ad esempio Ecosistema Urbano curato da Legambiente-Ambiente Italia, Mobilità prodotto da KyotoClub e Cnr, Economia Circolare Urbana elaborato da Cesisp dell'Università Milano Bicocca.

Altre esperienze rilevanti, a livello locale, sono quelle di Bologna e Reggio Emilia.

Bologna pubblica dal 2003 un Bilancio Ambientale Preventivo e Consuntivo, quale strumento volontario di trasparenza che l'ente pubblico decide di adottare attraverso i propri organi istituzionali, basato sul metodo ecoBUDGET sviluppato da ICLEI nel 1987 appositamente per le autorità locali. L'obiettivo principale del Bilancio Ambientale è quello di pianificare e rendicontare le risorse ambientali, che a differenza di quelle economiche, non sono disciplinate da normative nazionali o regionali. Il Bilancio Ambientale è considerato lo strumento che consente di valutare la consistenza di queste risorse e di programmarne un utilizzo compatibile con la

preservazione e la qualità della vita dei cittadini; infatti, l'Ente locale dà conto dei propri impegni ambientali attraverso un processo di:

- individuazione di indicatori fisici sullo stato dell'ambiente (risorse normate es. qualità dell'aria e risorse non normate es. prelievi di risorse idriche per uso idropotabile, consumi elettrici, piante) e sui risultati delle politiche;
- esplicitazione di politiche e azioni ambientali dell'amministrazione;
- individuazione degli effetti che tali politiche e azioni hanno determinato attraverso la definizione di target annuali di riferimento, che consentono il monitoraggio dello stato di fatto e dell'evoluzione negli anni.

In particolare, nel Bilancio Ambientale Consuntivo vengono riassunte le principali azioni realizzate nell'anno in coerenza con quanto previsto nel Bilancio Ambientale Preventivo. L'elenco esaustivo e dettagliato delle azioni è contenuto nei documenti settoriali di riferimento e nel Documento Unico di Programmazione. Anche Reggio Emilia pubblica il Bilancio Ambientale consuntivo e preventivo, suddiviso in otto aree di competenza ambientale dell'Ente: Verde urbano e sistemi naturali, Mobilità, Pianificazione territoriale e sostenibilità, Acque, Rifiuti, Energia e cambiamenti climatici, Informazione, educazione e partecipazione, Ambiente e salute - gestione ambientale ed economia sostenibile - fauna urbana. Ogni area di competenza è poi suddivisa ulteriormente al suo interno in tre principali sezioni:

1 - Impegni strategici dell'Ente (politici) tratti principalmente dalle "Linee programmatiche di mandato 2015-2019", integrati da contributi specifici degli Amministratori e dalle strategie indicate nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Reggio Emilia. Sono inoltre riportati, come obiettivi strategici di riferimento internazionali, anche goals indicati dall'Agenda 2030;

2 - Il Consuntivo ambientale 2018;

3 - Le linee di previsione con i principali obiettivi annuali dell'anno di riferimento e le progettazioni prioritarie ad essi associati. Tali linee di previsione sono tratte dal Documento Unico di Programmazione (DUP) e da interviste interne ad amministratori e dirigenti. Esse rappresenteranno il punto di partenza per la redazione della parte relativa al consuntivo dell'anno successivo. I progetti-azioni prioritari qui definiti saranno, quindi, riportati come azioni-progetti prioritari nella parte relativa al consuntivo dell'anno.

Da ultimo, l'Istituto per la finanza e l'economia locale (Ifel) ha pubblicato nel 2019 uno studio, insieme a 20 amministrazioni comunali e con l'Università Politecnica delle Marche e Istat, finalizzato a mettere a punto nuove idee e prospettive per aiutare gli enti locali a promuovere lo sviluppo del benessere dei cittadini e del territorio, attraverso la definizione di una programmazione efficiente. Lo studio ha messo in relazione il processo e gli strumenti utilizzati per definire le scelte strategiche dei Comuni, contenute nel Documento unico di programmazione (Dup), le risorse (indicate nei documenti di bilancio) e gli effetti prodotti dalle azioni programmate e da quelle realizzate (grazie agli indicatori del Benessere equo e sostenibile - Bes). Ha evidenziato la necessità di calare gli Obiettivi dell'Agenda 2030 all'interno della macchina amministrativa, collegando gli obiettivi relativi al BES a quelli dell'Agenda 2030, per cercare di avere un linguaggio comune (da sottolineare che da un punto di vista concettuale le due cose quasi coincidono e la commissione Europea ha fatto una scelta chiara per l'Agenda 2030). Anche il Consiglio nazionale dell'economia e del lavoro (Cnel), ha presentato il Rapporto sul mercato del lavoro con alcuni indicatori sui territori (es. reddito familiare, partecipazione/mancata partecipazione al lavoro e sicurezza sul lavoro).

Recentemente, la delibera della Corte dei Conti sul programma annuale per il 2020 (Deliberazione n. 1/SEZAUT/2020/INPR) che ha l'obiettivo di armonizzare un grande programma nazionale "orientato a mettere al centro dei controlli l'Agenda 2030", può dare ulteriori elementi di riflessione.

AMBITO: Milano Sana e Inclusiva	OBIETTIVO 2030: Progettazione Urbana Sostenibile				AZIONE: Realizzazione di Linee Guida per la Progettazione degli spazi pubblici e privati			1.8.2	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x	
Tempistica di attivazione	2021								
Finalità									
<p>L’ambito Milano Sana e Inclusiva contempla una serie di obiettivi e azioni volti a rendere Milano una città sana, inclusiva e sicura, a partire dall’implementazione dei fattori di qualità ambientale (bene diffuso) mediante un approccio integrato orientato al benessere dei cittadini e alla prevenzione e cura della salute. Un ambiente urbano bello, salubre e resiliente, che promuove la qualità del paesaggio urbano, la mobilità sostenibile e la sicurezza stradale, il comfort ambientale e l’inclusione sociale, è la premessa per il miglioramento della qualità della vita. La progettazione degli spazi della città secondo principi di qualità ambientale investe differenti ambiti tematici, comporta la definizione di obiettivi e la valutazione di scenari progettuali alternativi e la necessità della definizione di un approccio per la riqualificazione dell’esistente e per la progettazione del nuovo che individui linee di indirizzo e di comportamento quali strumenti di supporto alle scelte dell’Amministrazione. Si tratta della necessità di identificare una pratica condivisa da coniugare in relazione alle diverse tematiche e alle specificità degli ambiti territoriali, mediante soluzioni integrate che mettano in sinergia le linee di sviluppo definite dall’Amministrazione comunale.</p> <p>A partire dall’adesione ai principi generali di sostenibilità, delle Green Cities (fondazione Sviluppo Sostenibile), presa come riferimento la Guida Globale di Street Design (Global Design Cities Initiative – Nacto), integrando quanto applicabili dai Criteri Minimi Ambientali definiti dal Ministero dell’Ambiente per varie tipologie di prodotto e servizio (dall’arredo urbano alla gestione del verde). L’obiettivo è quello di affrontare la progettazione dello spazio pubblico - alla scala urbana e del quartiere, così come nelle singole trasformazioni territoriali, sia da parte degli enti pubblici sia degli operatori privati - integrando una serie di indirizzi progettuali, sia generali che specifici in relazione alle caratteristiche locali, che possano aiutare a uniformare l’approccio alla progettazione degli spazi aperti secondo le linee di sviluppo definite dall’Amministrazione comunale, nonché definire un metodo di lavoro per la ricerca di soluzioni non standardizzabili, coerenti a queste.</p> <p>Il punto di partenza per un progetto così esteso e complesso è necessariamente lo spazio pubblico: per realizzare una città a misura d’uomo, inclusiva e accessibile a tutti, è infatti necessario mettere lo spazio pubblico al centro della vita dei propri quartieri. Lo spazio pubblico inteso come rete di spazi che integrano l’attacco a terra degli edifici, luoghi attorno a cui si costruisce la città, dove si manifesta la vita pubblica e dove lo stare insieme forma la cittadinanza (intesa come senso di appartenenza a un bene comune).</p>									
Descrizione									
<p>L’azione prevede la redazione e aggiornamento di linee guida di progettazione, sul modello di quelle in fase di sviluppo per la progettazione dello spazio pubblico a cura di Amat – Officina Urbana, con il supporto dei referenti del Comune di Milano per le diverse tematiche trattate, integrando elementi relativi alla sostenibilità degli interventi e alla valorizzazione del capitale naturale, con particolare riferimento ai seguenti ambiti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- indirizzi per la progettazione urbanistica e delle opere pubbliche, declinando i principi di sostenibilità e resilienza e con individuazione di specifici indirizzi in relazione a: mobilità sostenibile, qualità dell’aria (riduzione-dispersione inquinanti, non creazione dei canyon urbani, distanze tra destinazioni sensibili ed assi stradali, etc.), interconnessione dei sistemi a verde (flora e fauna), interventi di mitigazione e</li></ul>									

adattamento per il miglioramento e la regolamentazione del microclima e del comfort urbano (rinaturalizzazione, forestazione, accrescimento della dotazione di verde, ombreggiamento, utilizzo di materiali drenanti, etc.) rispetto del principio di invarianza idrologica ed idraulica tramite depavimentazione e sistemi di drenaggio urbano sostenibile, energia, attenzione nella scelta dei materiali e al loro ciclo di vita – rifiuti ed economia circolare, riduzione dell'inquinamento acustico, coniugazione principi di adattamento;

- indirizzi per lo sviluppo di pratiche di sostenibilità, di flessibilità e di massimizzazione degli usi collettivi e di accessibilità degli spazi esterni negli interventi relativi alla realizzazione di edifici pubblici;
- indirizzi per lo sviluppo di pratiche di sostenibilità nella progettazione degli spazi aperti degli interventi privati, nonché per gli interventi a scomputo degli oneri, con riferimento alle indicazioni dell'art.10 del PGT.

La modalità di lavoro sarà quella di:

- raccogliere e condividere le buone pratiche di progettazione degli spazi urbani del Comune di Milano, studiarle e implementarle a partire dai casi in progetto per costruirne un manuale, insieme alle Direzioni e Aree Tecniche competenti, con l'ambizione di affrontare in maniera integrata, esemplificativa, ma non esaustiva e quindi implementabile, un catalogo di possibili soluzioni e casi studio, a partire dal progetto della strada e delle sue componenti fondamentali;
- integrare il progetto con tutte le strategie già definite e in corso di sviluppo - dal Piano di Governo del Territorio Milano 2030, che pone lo spazio pubblico al centro del processo di rigenerazione urbana della città, al Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile, che afferma l'importanza della sicurezza stradale in particolare per le utenze più deboli, al programma di forestazione Forestami, che punta a massimizzare la presenza naturale in città attraverso interventi estensivi di de-pavimentazione e piantumazione, alle Linee Guida per la progettazione dei Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile;
- definire un programma operativo che, utilizzando le sperimentazioni attuate (es. programma di urbanistica tattica *Piazze Aperte* e di adattamento post-Covid *Strade Aperte* e *Play Street*) e quelle future, diventi uno strumento cardine per la realizzazione e riuscita del Piano Quartieri, insistendo sulla natura multicentrica e micro-identitaria della città come elemento essenziale per il suo cambiamento e partendo dalle tendenze che sono alla base del processo di cambiamento-trasformazione della città/società: i cambiamenti climatici, il desiderio di sviluppo urbano sostenibile, la riscoperta della natura come elemento rigenerativo, l'attenzione al benessere e alla salute, la sicurezza stradale, la necessità di ridurre l'inquinamento, la connettività e la digitalizzazione, lo sviluppo della vita di comunità;
- coordinamento e implementazione degli strati informativi costruiti e mappati all'interno della sezione Quartieri Puliti del Piano Quartieri, con la finalità di circoscrivere le problematiche ambientali tra cui quelle legate ai fenomeni di abbandono rifiuti e di degrado territoriale. Tale coordinamento consentirà un approccio più aperto e dinamico verso l'ascolto dei cittadini, sensibilizzazione al fenomeno di degrado e ad una coscienza tesa alla sostenibilità ambientale e cura dei luoghi dell'abitare.

Il lavoro sarà costruito mediante un processo condiviso con le strutture comunali coinvolte nella progettazione e manutenzione-gestione degli spazi. Particolare cura e attenzione verrà prestata a percorsi di aggiornamento-informazione interni e di sensibilizzazione all'esterno presso gli ordini professionali e le associazioni di categoria del settore, utilizzando i canali già resi disponibili per la formazione in collaborazione tra il Comune di Milano e gli ordini degli architetti e ingegneri.

**Direzione/Area Responsabile**  
Direzione Urbanistica

**Direzioni coinvolte**  
Direzione Transizione Ambientale

COSTI



## Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- Spese correnti per gestione attività pari a circa 50.000 € /anno
- I costi relativi all'implementazione delle Linee Guida potranno essere stimati in fase di implementazione

*Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)*

## DOTAZIONE FINANZIARIA

### Risorse Pubbliche Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

Possibilità di partecipazione a progetti europei

### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

### Risorse Private Stanziare

Nessuno stanziamento

### Risorse Private da Individuare

Risorse da individuare in fase di attuazione

## Integrazione con Piani e programmi

- PGT
- PUMS
- Piano quartieri
- PTO
- Programma ForestaMi
- Programma Piazze e Strade Aperte, Play Street
- Linee Guida per la progettazione di Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile
- Progetti speciali (es. Clever)

## Attuazione

### Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche

Fase 1: messa a punto del documento di indicazioni progettuali sullo spazio pubblico (Mobilità sostenibile, con particolare attenzione alla pedonalità e all'inclusione e sicurezza delle utenze più deboli della strada; Comfort ambientale, in relazione alle politiche di adattamento al cambiamento climatico che prevedono la mitigazione delle isole di calore attraverso interventi di raffrescamento e drenaggio urbano sostenibile ; Qualità del paesaggio urbano con particolare riferimento alla bellezza e durabilità dei materiali e delle finiture; Attivazione e inclusione sociale, per lo sviluppo e valorizzazione delle identità locali a partire dalla scala del quartiere) e del relativo abaco degli interventi e delle best practices in relazione ai tematismi affrontati; 2021

Fase 2: identificazione degli indicatori e tipologizzazione degli ambiti urbani vulnerabili per i quali risultano prioritari interventi specifici (es. aree esondabili, isole di calore, % presenza-assenza verde, presenza –assenza connessione dei sistemi, indice di accessibilità a rete TPL, presenza significativa ERS, presenza ambiti a destinazione sensibile, etc); 2021

Fase 3: definizione del metodo di lavoro per i casi non standardizzabili: 2021

Fase 4: costruzione programma dei progetti, delle sperimentazioni e attivazione dei relativi monitoraggi: 2021

Fase 5: implementazione delle misure nell'ambito della progettazione urbanistica - sviluppo del territorio e progetti privati, nonché dei progetti di infrastrutture e di verde e arredo urbano: entro 2022

<b>Soggetti coinvolti</b>									
- AMAT									
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b>									
- Documento realizzato (SI/NO)									
- Implementazione documento relativo alla fase 4 (SI/NO)									
- Implementazione documento fase 5 (SI/NO)									
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	X	Urbano	x	metropolitano		regionale		
<b>Riduzione delle emissioni inquinanti</b>									
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	Nox		%				CO2		
	Particolato						Kton, %		
	COV								
	NH3								
<b>Riduzione del rischio climatico</b>									
Impatto		Basso/ininfluente		Medio		Alto			
Contenimento delle temperature	Intera città								
	Aree oggetto dell'azione								
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)									
% popolazione beneficiata									

<b>AMBITO:</b> Milano Sana e Inclusiva	<b>OBIETTIVO 2030: Comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze</b>			<b>AZIONE: Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze</b>			1.9.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Dal 2020							
<p><b>Finalità</b></p> <p>Diffondere l'approccio resiliente nella gestione delle emergenze per la città di Milano, intesa come sistema urbano, nell'insieme del suo tessuto infrastrutturale, sociale ed economico. Le conseguenze delle situazioni emergenziali sono varie a seconda di chi le vive: ad esempio un'azienda che si occupa di gestione di magazzini e consegne, davanti alla possibilità di un'esondazione fluviale, reagirà diversamente rispetto ad un'attività che si occupa di commercio al dettaglio. In modo simile, i cittadini potranno rispondere diversamente ad una possibile ondata di calore, a seconda di età, genere, origini e titolo di studio. Per questa ragione è necessario che le strategie di comunicazione delle emergenze siano adatte a diverse utenze, siano esse imprese, cittadini o enti pubblici. La recente emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso tale esigenza ancora più urgente ed evidenziato quanto possa essere connessa alla salute e al benessere dei cittadini</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>Come evidenziato dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2015) e dal D.lgs. 1/2018 sulla riorganizzazione della Protezione Civile, la resilienza della comunità, e quindi la capacità dei cittadini di adattarsi a shock e stress di varia natura, sta assumendo un ruolo sempre più importante nel contesto della lotta ai cambiamenti climatici: per raggiungere questo obiettivo, la comunicazione efficace delle emergenze occupa un ruolo fondamentale, sia in termini di educazione, e quindi di prevenzione, sia in termini di reattività, e quindi di azione.</p> <p>La città di Milano, data la criticità del nodo idraulico dal punto di vista idrogeologico, il suo livello di acqua di falda alto e il suo livello di urbanizzazione, che comporta un'alta densità costruttiva e abitativa, nonché un basso indice di permeabilità, presenta un elevato grado di vulnerabilità a diversi effetti del cambiamento climatico, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rischio idraulico:</b> piogge intense (flash flooding) ed esondazioni</li> <li>• <b>Rischio da caldo estremo:</b> ondate di calore, notti tropicali e effetto isola di calore</li> </ul> <p>I dati climatici analizzati nel Profilo Climatico Locale evidenziano rispetto al <b>rischio idraulico</b> una diminuzione delle precipitazioni cumulate dal 1951 al 2017, mentre si registra un incremento dell'intensità delle precipitazioni stagionali (+26 mm/100 anni)<sup>1</sup> e un aumento del numero di giorni con pioggia intensa. Nel periodo compreso tra gli anni 2010 e il 2018 inoltre, il Seveso è esondato 23 volte (AIPO, 2018) e due volte nel 2019. L'ultima esondazione del Lambro risale al 2014 e precedentemente nel 2002 e nel 1976.</p> <p>Sulla base delle informazioni estratte dalla Mappa dei Rischi dei Comuni Italiani, la popolazione residente nel Comune di Milano esposta al rischio alluvionale medio ed elevato, in riferimento alla Direttiva Alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), risulta essere pari a 89.388 (dicembre 2018).</p> <p>Rispetto al <b>rischio da caldo estremo</b>, i dati climatici della città di Milano evidenziano un aumento delle temperature minime, massime e medie e stagionali comprese tra 0,2 e 0,5°C a decade, per un incremento della temperatura media della città di 2°C rispetto al secolo scorso<sup>2</sup>, un trend che continuerà ad aumentare e che potrebbe portare ad un incremento delle temperature massime estive di altri 2°C<sup>3</sup>. Il numero delle ondate di calore e notti tropicali è raddoppiato dal 1951 al 2017<sup>3</sup>. Inoltre, la conformazione del tessuto urbano milanese determina l'aumento dell'effetto isola di calore e delle temperature superficiali, particolarmente critico nelle aree produttive-industriali altamente impermeabilizzate, così come nelle aree dense e compatte della prima periferia (Bloomberg, NOA, 2018).</p>								

A fronte dei rischi evidenziati, la presente azione intende diffondere l'approccio resiliente nella gestione delle emergenze per la città di Milano, intesa come sistema urbano, nell'insieme del suo tessuto infrastrutturale, sociale ed economico.

Nello specifico gli **obiettivi dell'azione** sono i seguenti:

- Garantire un'efficace **modalità trasversale di pianificazione e programmazione della gestione delle emergenze** all'interno della struttura organizzativa comunale, in modo integrato, trasversale e resiliente
- Capitalizzare l'esperienza maturata nella **gestione dell'emergenza pandemica**, in particolare in riferimento all'integrazione degli aspetti sociali e di assistenza alla popolazione nelle attività di protezione civile
- integrare alla tradizionale fase di gestione dell'emergenza degli **strumenti e delle competenze per la valutazione, la preparazione e la prevenzione dei rischi**;
- rafforzare ed istituire **canali e strumenti di comunicazione efficace, diffusa e tempestiva** della situazione di rischio.
- rafforzare la relazione e la cooperazione tra istituzioni, territorio, imprese e cittadini per accrescere la sicurezza e ridurre i rischi;
- disseminare la conoscenza sull'adattamento ai cambiamenti climatici tra le imprese locali, aumentandone la resilienza, favorendone la capacità di sopravvivenza in seguito alle situazioni emergenziali e riducendo le spese di riparazione;
- realizzare il potenziamento tecnologico del COC (centro operativo comunale) con una rete di sensori ambientali.

La presente azione si articola in 3 azioni:

1. **Attivazione di una task force operativa dedicata alla gestione dell'emergenza pandemica**, che consenta in particolare di continuare ad integrare gli aspetti sociali e di assistenza alla popolazione nelle attività di protezione civile
2. **Integrazione e aggiornamento Piano di Emergenza Comunale**, attraverso la creazione di uno stabile gruppo di lavoro inter-direzionale, coordinato dalla Direzione Generale, che contribuisca a completare la redazione del Piano, ad accompagnarne ed accelerarne l'iter di approvazione e a garantirne la gestione e l'attuazione condivisa
3. Lancio della **App EXTREMA**, realizzata dal Comune di Milano con il supporto e i dati del National Observatory of Athens (NOA) ha l'obiettivo di fornire comunicazioni e avvisi rispetto al pericolo delle ondate di calore estive, cui alcune fasce della popolazione risultano più vulnerabili. L'applicazione, già testata nelle città di Atene, Parigi e Rotterdam, identifica in tempo reale le aree della città di maggiore esposizione al rischio prima e durante l'evento estremo, notificando all'utente (user) tramite notifiche personalizzate, la localizzazione del centro di raffrescamento più vicino, generalmente identificato in parchi, edifici climatizzati, spazi pubblici forniti di fontane. Il progetto si pone in un rapporto di sinergia e complementarità con il Piano Socialità del Comune di Milano, volto a dare supporto e assistenza domiciliare agli anziani e alle persone con disabilità nel periodo estivo

1 Comune di Milano, (2018), "Valutazione Ambientale Strategica. Piano di Governo del Territorio. Rapporto Ambientale".

2 ibidem

3 Comune di Milano, ARPA Lombardia, ARPA Emilia Romagna, (2018), "Profilo Climatico Locale"

4 Comune di Milano, (2018), "Valutazione Ambientale Strategica. Piano di Governo del Territorio. Rapporto Ambientale"

**Direzione/Area Responsabile**

**Direzioni coinvolte**

<p><b>1. Task force operativa emergenza pandemica:</b> Direzione Sicurezza Urbana - Area Sicurezza Integrata e Protezione Civile/Direzione Generale</p> <p><b>2. Integrazione e aggiornamento Piano di Emergenza Comunale:</b> Coordinamento Direzione Generale</p> <p><b>3. App EXTREMA:</b> Direzione Transizione Ambientale, Direzione di Progetto Città resiliente</p>	<p>Direzione Politiche Sociali - Area Domiciliarità e Cultura della Salute Gabinetto del Sindaco - Area Comunicazione Direzione Transizione Ambientale, Direzione di progetto Città resiliente</p> <p>Direzione Sicurezza Urbana - Area Sicurezza Integrata e Protezione Civile Direzione Urbanistica Direzione Transizione Ambientale Direzione Mobilità e Trasporti</p> <p>Direzione Politiche Sociali - Area Domiciliarità e Cultura della Salute Gabinetto del Sindaco - Area Comunicazione</p>
<b>COSTI</b>	
<p><i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) e spese correnti per eventuali consulenze</i></p> <p><i>Costi a carico dei privati: adeguamenti tecnici e organizzativi (MEDI 1M - 5M) da valutare nella fase di attuazione</i></p>	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<p><b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Nessuno stanziamento</p> <p><b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) <u>Potenziali risorse europee:</u> Fondi strutturali europei (SIE): FESR, FSE, FC e FEASR. La gestione dei fondi è di competenza di Regione Lombardia. Si rimanda al documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027 per l'impiego dei fondi all'interno del prossimo quadro finanziario pluriennale (QFP). Progetti all'interno dei progetti europei, in particolare si citano: HORIZON 2020 (2014-2020), HORIZON Europe (2021-2027) e Programma LIFE, UIA, URBACT, INTERREG (A, B, EUROPE). Finanziamenti da parte della BEI: FEIS e prestiti municipali</p> <p><b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento</p> <p><b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione Strumenti di Equity ; Crowdfunding (Donation Crowdfunding, Reward Crowdfunding, Equity Crowdfunding, Lending Crowdfunding)</p>	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrazione tra la App Extrema e il <b>Piano Socialità</b> del Comune di Milano</li> <li>Progetto <b>LIFE DERRIS (DisastEr Risk Reduction InSurance)</b></li> <li><b>Progetto SpaRe:</b> Si veda in proposito l'azione 5.2.1 "Imprese consapevoli e resilienti".</li> <li><b>Protocollo GE-MI-TO</b> con le città di Genova e Torino, per definire un coordinamento comune e una strategia di resilienza che sappia individuare nuovi modelli e soluzioni alla scala macroregionale.</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	



**Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche**

- Task force operativa emergenza pandemica:**

Fase 1: attivazione della task force e sua operatività fino a conclusione dell'emergenza Covid 19: entro il 2020

Fase 2: trasformazione della task force dedicata all'emergenza pandemica in uno strumento operativo permanente e flessibile per la gestione delle emergenze: entro il 2021

- Integrazione ed aggiornamento Piano di Emergenza Comunale:**

Fase 1: attivazione del gruppo di lavoro inter-direzionale e avvio del percorso di integrazione e aggiornamento del Piano: entro 2020

Fase 2: approvazione del Piano di emergenza comunale entro il 2021

Fase 3: monitoraggio e revisione periodica del piano: dal 2022 al 2030

- App Extrema:** l'attivazione è in corso in seguito alla collaborazione con il NOA (National Observatory of Athens) e con il supporto di MM Spa

Fase 1: lancio della applicazione: entro luglio 2020

Fase 2: eventuale revisione della applicazione sulla base del primo anno di utilizzo: entro l'estate 2021

**Soggetti coinvolti**

- Extrema: NOA, (National Observatory of Athens), MM

**Indicatori di realizzazione e risultato**

Revisione del Piano di Emergenza comunale (SI/NO)

Attivazione della task force operativa emergenze (SI/NO).

Pubblicazione app Extrema (SI/NO)

N. di accessi all'app Extrema

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	
---------------------------------------	------------	---	--------	---	---------------	---	-----------	--

**Riduzione delle emissioni inquinanti**

A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx					CO2
	Particolato					
	COV					
	NH3					

**Riduzione del rischio climatico**

Impatto		Basso/ininfluyente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

<b>AMBITO:</b> Milano Connessa e Altamente Accessibile	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato			<b>AZIONE:</b> Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'Area B di Milano			2.1.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		Salute	x
Tempistica di attivazione	2025							
<p><b>Finalità</b></p> <p>L'azione intende favorire, in maniera omogenea su tutto il centro abitato della città, la riduzione delle emissioni di polveri atmosferiche generate dagli attriti meccanici legati alla circolazione veicolare su strada (usura freni, usura pneumatici, abrasione manto stradale) al fine di migliorare la qualità dell'aria, a beneficio della salute di tutti i cittadini.</p> <p>Le regole saranno estese a tutte le autovetture private (categoria M1).</p> <p><b>Eventuali misure di accompagnamento, anche di tipo economico, saranno rivolte ai cittadini residenti con priorità di intervento ai cittadini con redditi non elevati, e potranno riguardare anche i veicoli di proprietà o in uso esclusivo ad associazioni ed enti riconosciuti nel campo dell'assistenza socio-sanitaria o altre situazioni specifiche che meritano particolare attenzione</b></p> <p>L'azione consente di tutelare ambiti e utenze a scala locale, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>L'azione prevede di rimodulare le vigenti regole per l'accesso e la circolazione nella ZTL 'Area B' delle autovetture private (categoria M1) successivamente al conseguimento del rispetto dei limiti normativi previsti per le concentrazioni misurate di biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>), che dal 1° ottobre 2020 costituirà il principale indicatore ambientale di 'Area B'.</p> <p>Infatti, Area B si propone l'obiettivo di ridurre le emissioni da traffico stradale di particolato atmosferico allo scarico e ossidi di azoto, in relazione ai principali inquinanti atmosferici per i quali, al momento della sua adozione, a Milano non erano rispettati i limiti normativi.</p> <p>Tuttavia, le regole di accesso e circolazione in Area B, che si prefiggono il principale scopo di ridurre le emissioni di particolato allo scarico, troveranno conclusione il prossimo ottobre 2020, con la regolamentazione della circolazione di tutti gli autoveicoli diesel senza FAP fino a Euro 4, ma da sole non potranno conseguire il rispetto dei limiti europei e dei valori guida OMS sul particolato.</p> <p>Per quanto riguarda invece le concentrazioni di biossido d'azoto, secondo le attuali previsioni di medio periodo, a Milano il rispetto dei limiti per tale inquinante dovrebbe essere conseguito entro il 2025, a patto che gli autoveicoli diesel Euro 6D-temp ed Euro 6D rispettino i limiti vigenti sulle emissioni allo scarico.</p> <p>Una volta conseguito il rispetto dei limiti vigenti sull'NO<sub>2</sub>, ulteriori sforzi saranno tuttavia richiesti per tendere al rispetto degli obiettivi prefissati dal PAC (limiti europei e valori guida OMS) in termini di riduzione delle concentrazioni particolato atmosferico.</p> <p>Pertanto, le regole per l'accesso e la circolazione nella ZTL 'Area B' potranno essere rimodulate al fine di ridurre anche il contributo emissivo di polveri atmosferiche dovute ai fenomeni di attrito meccanico durante la marcia di un veicolo, ovvero principalmente: usura pneumatici, usura freni ad azione meccanica, abrasione manto stradale. <b>Le regole per l'accesso e la circolazione potrebbero prevedere l'estensione delle regole di limitazione ai veicoli in relazione alla massa, con esclusione dei motoveicoli. Per la logistica, verranno avviati tavoli di lavoro con i portatori di interesse.</b></p> <p><b>[...]</b></p> <p>Il rispetto di tale regola potrà essere garantito grazie ad apparati di monitoraggio satellitare delle percorrenze (analogo a quelli utilizzati, per esempio, dal sistema regionale Move-In) che i proprietari dei veicoli soggetti a limitazione della circolazione in 'Area B' saranno tenuti ad installare, se vorranno usufruire della relativa deroga al divieto di circolazione.</p>								

Dal punto di vista del PAC, l'obiettivo prefissato è il dimezzamento al 2030 delle percorrenze complessive annue in 'Area B' effettuate dalle autovetture al fine di arrivare, alla medesima data, al dimezzamento delle emissioni di particolato atmosferico da attrito meccanico. Per giungere a tale obiettivo, in base alle informazioni attualmente in possesso in merito alla caratterizzazione del parco veicolare circolante, può essere delineato il seguente percorso metodologico (tenendo conto che al momento non si può immaginare di mettere in atto divieti di circolazione per i veicoli GPL, metano, ibridi ed elettrici):

1) le regole di 'Area B' dovranno essere opportunamente adeguate al fine di prevedere la possibilità, per i veicoli assoggettati a divieto di circolazione, di poter usufruire di una deroga, limitatamente alla percorrenza annua massima concessa;

2) le percorrenze annue massime dovranno essere opportunamente "scalate" nel tempo ad ogni nuova estensione dei divieti di circolazione. Per esempio: se con le regole di 'Area B' attualmente vigenti fossero assegnati 1.800 km/anno alle autovetture euro4 (che corrispondono a circa la metà della percorrenza media annua compiuta da un'auto usata in Milano in maniera sistematica), 1.500 km/anno alle auto euro3, 600 km/anno alle auto euro2 ecc., nel 2022, quando il divieto di circolazione sarà esteso alle autovetture diesel euro5, le percorrenze dovranno essere: 1.800 km alle autovetture euro5, 1.500 alle auto euro4, 600 alle auto euro3, ecc;

3) con l'attuale pianificazione delle regole di 'Area B', e ipotizzando che dal 2027 saranno immatricolate solo autovetture euro7 (che costituisce un'ipotesi di lavoro in quanto al momento non ci sono indicazioni certe sulle tempistiche degli euro7), si stima che al 2030 si otterrebbe una riduzione delle percorrenze complessive delle autovetture del 35% circa rispetto al 2017. Pertanto, per arrivare all'obiettivo prefissato di -50%, l'attuale regolamentazione di Area B, così come pianificata fino al 2030, andrebbe integrata con l'estensione dei divieti di circolazione anche alle autovetture a benzina euro5 ed euro6, da attuarsi entro il 2030;

4) inoltre, se con le ipotesi di cui sopra sull'estensione della regolamentazione di 'Area B' si può arrivare al 2030 a -50% delle percorrenze e delle emissioni di particolato atmosferico da attrito meccanico prodotto dalle autovetture, sarà necessario individuare altre strategie per il post-2030 al fine di potersi mantenere su tali risultati. Infatti, se nel frattempo le attività di pianificazione della mobilità non riusciranno a trovare un modo per stabilizzare il calo delle percorrenze su mezzo privato su questi valori, al rinnovo del parco veicolare diminuirà progressivamente il numero di veicoli con limitazione delle percorrenze e, pertanto, le percorrenze complessive ricominceranno ad aumentare. Al momento non è noto se nel frattempo i veicoli a gas, ibridi o elettrici potranno essere regolamentati, né appare molto sostenibile regolamentare tutti gli euro7 tout-court: infatti, fino ad ora i divieti di circolazione sono stati introdotti perché c'è sempre una classe veicolare "migliore" rispetto a quella vietata, ma nelle intenzioni della UE euro7 dovrebbe essere l'ultima classe tecnologica, quindi al momento non vi sono i presupposti per immaginare l'esistenza in futuro di una tecnologia post-euro7;

5) pertanto, se nel frattempo non saranno emersi altri elementi di novità ***dal punto di vista normativo, scientifico e/o tecnologico, o elementi che possano indurre a nuove importanti considerazioni e/o valutazioni***, l'unica strada al momento immaginabile è regolamentare le autovetture (M1) euro7 a benzina e gasolio in base alla massa del veicolo: infatti, la bibliografia scientifica dice che le emissioni da attrito dipendono dal peso del veicolo, quindi potrebbe essere presa in considerazione l'idea di sottoporre a regolamentazione le autovetture euro7 benzina e gasolio che hanno una massa complessiva al di sopra di una certa soglia di peso (massa massima ammissibile, campi F.1 o F.2 della carta di circolazione). Per esempio, in base alle caratteristiche al 2017 del parco autovetture a benzina e a gasolio di Milano di recente tecnologia (euro5 e euro6), la soglia sul peso dell'autovettura per mantenere l'obiettivo del dimezzamento delle emissioni di polveri atmosferiche da attrito prodotte dal parco auto risulterebbe pari a 1.800 kg.

Al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui sopra concorreranno non solo la regolamentazione della circolazione in 'Area B', di cui alla presente Azione, ma anche la pianificazione della mobilità a più ampio respiro, di cui alle Misure 2.1.2 e 2.1.3.

In fase di progettazione della modifica delle regole di accesso e circolazione in 'Area B', si dovrà tener conto sia dei rapporti istituzionali con Motorizzazione Civile, Regione Lombardia, che ha avviato su scala regionale il sistema Move-In, sia delle necessarie tempistiche presso il Garante per la protezione dei dati personali.

Tale azione contribuirà positivamente anche al contenimento dei fenomeni di risollevarimento delle polveri atmosferiche, ovvero al fatto che il transito dei veicoli sulla strada immette di nuovo in atmosfera le polveri già presenti sul manto stradale.	
<b>Direzione/Area Responsabile</b> Direzione Mobilità e Trasporti	<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Transizione Ambientale
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b> <i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), spese correnti (ND) e investimenti (ND)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I costi dipenderanno dalla progettazione di dettaglio della modifica delle regole di accesso e circolazione di Area B e, più in particolare, dal numero di autoveicoli soggetti alla regolamentazione.</li> <li>• In caso di implementazione di un sistema di tracciamento molto elevato di veicoli, potrebbe rendersi necessario l'adeguamento del personale preposto alla gestione di 'Area B'.</li> <li>• Un'altra voce di costo potrebbe essere rappresentata dall'eventuale volontà del l'Amministrazione Comunale di concedere contributi per rottamare veicoli assoggettati a regolamentazione della circolazione.</li> </ul> <i>Costi a carico dei privati: modifica parco veicoli (ALTO &gt;5 M €) e/o sistema di tracciamento (ALTO &gt;5M €)</i>	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Nessuno stanziamento Spesa corrente  <b>Risorse Pubbliche da individuare/stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione  <b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento  <b>Risorse Private da individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PGTU– Piano Generale del Traffico Urbano e</li> <li>- PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Milano</li> <li>- PUMS della Città Metropolitana di Milano</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: individuazione delle modifiche delle regole per la circolazione stradale: entro 2025</li> <li>- Fase 2: approvazione delle modifiche delle regole per la circolazione stradale: 2025</li> <li>- Fase 3: graduale attuazione del sistema di regole per la circolazione stradale: 2025-2030</li> </ul>	
<b>Soggetti coinvolti</b> I soggetti da coinvolgere per questa azione saranno definiti nell'ambito del processo di coinvolgimento degli stakeholders interessati dal processo di revisione delle strategie di governo della mobilità urbana, di cui alla Azione 2.1.2.	

Indicatori di realizzazione e risultato											
<ul style="list-style-type: none"><li>- Individuazione delle nuove regole di accesso (SI/NO)</li><li>- Approvazione delle nuove regole di accesso (SI/NO)</li><li>- Numero di accessi ad 'Area B'</li><li>- Percorrenze complessive annue in 'Area B' delle autovetture soggette a regolamentazione ed aderenti al sistema di deroga chilometrica</li><li>- Emissioni atmosferiche da traffico stradale in 'Area B'</li></ul>											
Ambito di incidenza dell'azione		prossimità	x	urbano		x	metropolitano			regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti											
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			
	NOx			X				CO2			
	Particolato			X				230 Kton, 3%			
	COV			X							
	NH3			X							
Riduzione del rischio climatico											
Impatto					Basso/ininfluyente			Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città										
	Aree oggetto dell'azione										
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)											
% popolazione beneficiata											



AMBITO: Milano Connessa e Altamente Accessibile	OBIETTIVO 2030: Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato				AZIONE: Pianificazione di azioni di mobilità urbana			2.1.2		
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima			x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Entro il 2020									
<b>Finalità</b> L'azione intende favorire, in maniera omogenea su tutta la città (ivi incluse le aree meno centrali), la diffusione di un modello di mobilità sostenibile e condivisa che consenta il miglioramento delle condizioni ambientali generali, a beneficio della salute di tutti i cittadini, nonché di vivibilità anche nelle zone periferiche della città. La misura deve considerare l'evoluzione della mobilità prevedibile con l'emergenza Covid 19.										
<b>Descrizione</b> La presente azione, che prevede una rimodulazione delle politiche di governo della mobilità urbana (PUMS, PGU), e la riorganizzazione della sosta (PUP o di nuovi strumenti di pianificazione della sosta) si integra con quanto previsto dalle Misure 2.1.1. e 2.1.3. per il raggiungimento dell'obiettivo complessivo di dimezzare al 2030 le percorrenze dei veicoli trasporto persone ad uso privato.  <b><i>A tal fine l'attività prevede un'azione sinergica tra politiche della mobilità e gli interventi infrastrutturali e di modifica della viabilità compresi quelli già previsti negli strumenti di pianificazione, nel rispetto delle vigenti norme e con confronto continuo con le categorie rappresentanti i diversi portatori di interesse compresi gli utenti della strada</i></b> <b>Pianificazione delle politiche di governo della mobilità urbana:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- estensione all'intera città della sosta a pagamento e per residenti ed introduzione di nuove politiche tariffarie di sosta;</li><li>- sviluppo di sistemi di intermodalità tra le diverse modalità di trasporto offerte (ad esempio integrazione del trasporto pubblico rapido di massa con il sistema di sharing) anche attraverso soluzioni integrate di abbonamenti con modalità "mobility as a service" Service (MaaS);</li><li>- incremento per gli spostamenti casa-lavoro di azioni di Mobility Management, sia con aziende che con privati, per diversificare gli spostamenti ed utilizzare diverse forme di mobilità sostenibile attraverso la realizzazione di pacchetti di mobilità;</li><li>- sviluppo di sistemi flessibili dei trasporti ad esempio sistemi a chiamata;</li><li>- incremento e sviluppo dei sistemi di sharing (compresi quelli effettuati con mezzi elettrici) come mobilità complementare al sistema di trasporto pubblico, da realizzarsi sia mediante incentivi pubblici per rendere economicamente sostenibile il servizio di sharing, sia con politiche di agevolazione della sosta o l'utilizzo di corsie preferenziali del trasporto pubblico locale;</li><li>- implementazione di politiche di mobilità sostenibile utilizzando sistemi di micromobilità elettrica;</li><li>- estensione all'uso residenziale degli spazi di sosta pertinenziali delle medie-grandi strutture di vendita nelle ore notturne, e razionalizzazione in quelle diurne a rotazione.</li><li>- <b><i>riforma delle politiche della sosta finalizzata a: riduzione domanda e offerta di sosta in strada, aumento offerta sosta in struttura soprattutto per residenti, aumento offerta sosta in strada e struttura per biciclette e moto, aumento offerta di sosta per carico e scarico merci, aumento offerta sosta negli hub di interscambio con le linee di forza del TPL, nella fascia esterna della città.</i></b></li><li>- <b><i>avviare le azioni previste dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile rispetto alla Logistica Urbana, attraverso l'istituzione di un tavolo permanente finalizzato a raccogliere esperienze ed indirizzare progettualità mediante la sottoscrizione del Patto per la logistica urbana che ottimizzi i flussi, i coefficienti di carico e razionalizzi le consegne (soprattutto dell'ultimo miglio) attraverso la realizzazione di progetti pilota.</i></b></li></ul>										

### **Interventi infrastrutturali:**

- completamento e riqualificazione delle metropolitane esistenti, estensione e riqualificazione della rete tranviaria, rafforzamento della rete portante del trasporto pubblico locale di superficie (linee T), alcune già inserite nel Programma triennale delle opere pubbliche 2020-2022 di seguito elencati:

- Piano dei trasporti linea circolare 90-91 – sede riservata da Piazza Zavattari a piazza Stuparich,
- Itinerario ciclabile da piazzale Bacone a piazzale Piola, da via Paracelso e via Donatello con rimozione dei binari dismessi in via Paracelo
- Itinerario ciclabile eurovelo 5 suddiviso in lotti funzionali con importi variabili
- Itinerario ciclabile piazza Napoli Giambellino
- Circolare filoviaria: corsia preferenziale in sede protetta da Piazza Cappelli a via Tertulliano
- Circolare filoviaria: corsia preferenziale in sede protetta tratto Pergolesi
- Prolungamento della linea M5 a Monza
- Prolungamento della linea tranviaria 2 tratta da Bausan – Bovisa FNM – Villa Pizzone FS
- Prolungamento della tranvia interquartiere nord tratta testi pronto soccorso Niguarda
- Metrotranvia Quartiere Adriano – Cascina Gobba M2
- Riqualificazione della metrotranvia Milano Limbiate lotto 2
- Itinerario ciclopedonale Carbonera Ardigò
- **completamento prolungamento M1 Sesto FS - Monza Bettola**
- **completamento della realizzazione della M4**
- **partecipazione alla realizzazione della Metrotranvia Milano – Desio – Seregno**
- **realizzazione della Metrotranvia Milano – Limbiate**
- **realizzazione della Metrotranvia Rogoredo M3 - Repetti M4**
- **realizzazione del prolungamento M1 Bisceglie - Baggio Olmi**
- **realizzazione lotti 1 e 2 della metrotramvia 7 in quartiere Adriano**

- attuazione di interventi di protezione/velocizzazione delle linee di forza di superficie da realizzarsi anche grazie all'implementazione del sistema di controllo delle corsie riservate e ZTL mediante l'installazione di nuove telecamere;

- estensione della rete ciclabile con nuovi percorsi lungo le principali direttrici radiali e circolari della città e connessione di tratti di ciclabilità esistente, realizzazione dei percorsi ciclabili con tratti sia in sola segnaletica, con ridotti costi e tempi di realizzazione, sia con tratti in promiscuo all'interno delle Zone 30 che in struttura (in affiancamento alle azioni previste come da Azione 1.4.1);

-  **riforma delle politiche della sosta finalizzata a:**

- **riduzione domanda e offerta di sosta in strada per i veicoli privati a favore di sistemi di mobilità sostenibile e per restituire spazi a favore dell'uso pubblico, della pedonalità, della ciclabilità delle aree verdi e delle aree grigie adeguatamente depavimentate,**
- **aumento offerta sosta in struttura soprattutto per residenti,**
- **aumento offerta sosta in strada e struttura per biciclette e moto ed in particolare per velostazioni sicure in corrispondenza degli hub del TPL e trasporto ferroviario,**
- **aumento offerta di sosta per carico e scarico merci e sua migliore ed efficace regolamentazione, aumento offerta sosta per automobili e biciclette negli hub di interscambio con le linee di forza del TPL, nella fascia più esterna della città,**
- **estensione e riorganizzazione delle zone di sosta regolamentata**

[..]

- eliminazione delle barriere architettoniche.

- **prevedere azioni per la transizione ambientale nella logistica urbana mediante incentivi ed azioni infrastrutturali, e in particolare con l'obiettivo di:**

- *contribuire alla implementazione di soluzioni a basso impatto ambientale e silenziose (flotta e attrezzature);*
- *sviluppare l'installazione di stazioni di ricarica elettriche;*
- *adattare standard per le aree carico e scarico e piattaforme logistiche di vicinato con infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici;*
- *utilizzo di pianali di carico insonorizzati*
- *sviluppo della ciclogistica*

*Si prevede quindi un ampliamento della rete di metropolitane e metrotranvie dai 127 km del 2020 ai 195 km al 2030 con un aumento del 55%, un ampliamento della rete dei percorsi ciclabili consolidando l'aumento da 220 km del 2019 ai 340 km a fine 2021 e l'obiettivo di raggiungere i 500 km nel 2025 con un aumento del 130%, ed infine la valutazione di un ulteriore ampliamento della rete di metropolitane e metrotranvie a partire dagli studi di fattibilità che fino ad oggi il Comune di Milano ha commissionato a MM unitamente a Regione Lombardia, Città metropolitana di Milano ed altri Enti locali fra cui a titolo ricognitivo: M4 Linate - Segrate; M5 Milano S.Siro stadio - Settimo Milanese; Metrotranvia Nord H Niguarda - Certosa fs; trasporto rapido di massa quadrante sud Milano; trasporto rapido di massa da M2 Cologno nord a Vimercate; trasporto rapido di massa da M3 S. Donato Paullo TEEM Crema; M4 Milano S.Cristoforo - Buccinasco-Corsico; M5 sbinamento Bignami - Bresso - Cusano Milanino; M3 Milano Comasina - Paderno Dugnano; trasporto rapido di massa Mind – Arese; trasporto rapido di massa Città della salute; trasporto rapido di massa Settimo milanese – Magenta; prolungamento tramvia 24 fino a IEO.*

In affiancamento alla pianificazione delle politiche di governo della mobilità urbana, è opportuna la previsione di uno specifico progetto di comunicazione per la mobilità sostenibile e attiva nonché progetti di sviluppo di comunità e di partecipazione pubblica finalizzati a far emergere e valorizzare la progettualità locale.

La misura consente di tutelare ambiti e utenze a scala locale, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.

#### **Direzione/Area Responsabile**

Direzione Mobilità e Trasporti

#### **Direzioni coinvolte**

Direzione Transizione Ambientale

#### **COSTI**

##### **Stima indicativa**

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- I costi relativi all'implementazione delle politiche di governo della mobilità urbana e del progetto di comunicazione sulla mobilità sostenibile saranno stimati nell'ambito della redazione della attività di pianificazione di cui sopra.
- La durata delle attività di pianificazione e rimodulazione delle politiche di governo della mobilità urbana è stimata complessivamente di circa 2 anni, con un costo totale da sostenere di circa 650.000 €, da impegnare secondo la seguente tempistica: 350.000 € il primo anno, 300.000 € il secondo anno.
- A questi costi vanno aggiunti quelli dell'eventuale progetto di comunicazione per la mobilità sostenibile e attiva si stima 50.000 €/anno dal 2021 al 2030
- Per l'attuazione delle misure previste entro il 2030, oltre ai progetti riportati alla Azione 1.4.1 è necessario altresì finanziare i progetti già presenti nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche.

*Costi a carico dei privati: adeguamenti tecnologici e organizzativi (MEDI 1-5 M €) valutati nella fase di attuazione*

<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>
<p><b>Risorse Pubbliche stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)  Piano Triennale delle Opere Pubbliche (PTO 2020/2022)  Spesa corrente per attività di promozione, comunicazione e divulgazione ed in conto capitale per la parte di interventi di miglioramento e sviluppo del trasporto pubblico e modifiche della circolazione</p> <p><b>Risorse Pubbliche da individuare/stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)  Risorse da individuare in fase di attuazione della azione  Per alcuni progetti di ciclabilità sono già previsti finanziamenti con fondi europei es Eurovelo 5, Vento e PON</p> <p><b>Risorse Private Stanziare</b>  Nessuno stanziamento</p> <p><b>Risorse Private da individuare</b>  Risorse da individuare in fase di attuazione della azione</p>
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PGT – Piano di Governo del Territorio</li> <li>- Programma Triennale delle Opere Pubbliche</li> <li>- PGTU – Piano Generale del Traffico Urbano e PUMS</li> <li>- PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile</li> <li>- PUP – Programma Urbano dei Parcheggi o nuovi strumenti di pianificazione della Sosta</li> <li>- PUMS di Città Metropolitana di Milano</li> <li>- Piano dei Servizi</li> </ul>
<b>Attuazione</b>
<p><b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: Pianificazione della prima serie di politiche di governo della mobilità urbana, integrandola con gli interventi di potenziamento del trasporto pubblico: 2020-2022</li> <li>- Fase 2: Prima introduzione delle politiche di governo della mobilità urbana, ed attuazione di interventi minimali di riordino della viabilità e circolazione ad esempio Piazze Tattiche: entro 2022</li> <li>- Fase 3: Progettazione degli interventi di modifica della circolazione e della sosta da inserire nel PTO, per interventi da inserire nei prossimi PTO: 2022</li> <li>- Fase 4: Completamento della Pianificazione delle politiche di governo della mobilità urbana: 2023</li> <li>- Fase 5: Completa attuazione delle politiche di governo della mobilità urbana: entro 2024</li> <li>- Fase 6: Attuazione del programma degli interventi: entro il 2030</li> </ul>
<p><b>Soggetti coinvolti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Città Metropolitana</li> <li>- AMAT</li> <li>- Tutti gli stakeholders interessati dal processo di revisione delle strategie di governo della mobilità urbana, quali: istituzioni, associazioni di categoria, comitati di quartiere, operatori del trasporto pubblico, aziende, associazioni locali, cittadinanza con patti di collaborazione ecc. per progettazione ed attuazione di provvedimenti di moderazione del traffico quali ad esempio le Piazze aperte</li> </ul>
<p><b>Indicatori di realizzazione e risultato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborazione piano delle politiche di governo della mobilità urbana (SI/NO)</li> <li>- Realizzazione interventi previsti nel PTO (n.interventi)</li> <li>- Progettazione degli interventi di modifica della circolazione e della sosta da inserire nel PTO, per interventi da inserire nei prossimi PTO (SI/NO)</li> <li>- Emissioni atmosferiche da traffico stradale sulla rete urbana di Milano</li> </ul>

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità		Urbano	x	metropolitano	x	regionale		
Riduzione delle emissioni inquinanti									
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	NOx						X	CO2	
	Particolato						X	Contribuisce alla riduzione di cui alla Azione 2.1.1	
	COV						X		
	NH3		X						
Riduzione del rischio climatico									
Impatto			Basso/ininfluyente		Medio		Alto		
Contenimento delle temperature	Intera città								
	Aree oggetto dell'azione								
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)									
% popolazione beneficiata									



<b>AMBITO:</b> Milano Connessa e Altamente Accessibile	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato				<b>MISURA:</b> Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento dei servizi di trasporto gravitanti su Milano		2.1.3	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		Salute	x
Tempistica di attivazione	2021							
<b>Finalità</b> L'azione intende favorire, in maniera integrata con le politiche di governo della mobilità urbana, la diffusione di un modello di mobilità sostenibile che consenta il miglioramento delle condizioni ambientali generali a beneficio della salute di tutti i cittadini e di vivibilità non solo della città ma anche del suo hinterland.  La misura consente di tutelare ambiti e utenze a scala locale, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.								
<b>Descrizione</b> La presente azione intende favorire l'integrazione delle politiche per il governo della mobilità urbana con quelle per il governo della mobilità complessiva gravitante intorno alla città di Milano, integrandosi con quanto previsto dalle Azioni 2.1.1. e 2.1.3. per il raggiungimento dell'obiettivo complessivo di dimezzare al 2030 le percorrenze dei veicoli trasporto persone ad uso privato, e relazionandosi con le Misure sulla sosta.  Questa azione potrà contemplare, tra l'altro, le seguenti possibili azioni: - stipula di accordi per integrazione del sistema trasporto pubblico a scala Metropolitana; - stipula di accordi per il miglioramento a scala regionale del trasporto ferroviario gravitante su Milano; - <b>politiche di significativo rafforzamento delle aree di sosta di interscambio e della loro integrazione con TPL e altri servizi di mobilità (car sharing, bike sharing, scooter sharing, car pooling, velostazioni, ...);</b> - implementazione di politiche di car pooling (o ride sharing) metropolitano.								
<b>Direzione/Area Responsabile</b> Direzione Mobilità e Trasporti					<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Transizione Ambientale			
<b>COSTI</b>								
<b>Stima indicativa</b>  <i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND), e spese correnti</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Per gestione accordi e definizione misure, pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2025</li> <li>I costi per l'implementazione delle azioni potranno essere stimati a seguito della stipula degli accordi</li> </ul> <i>Costi a carico dei privati:</i> ND dipenderà dalla tipologia di azioni pianificate								
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>								
<b>Risorse Pubbliche stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Nessuno stanziamento  <b>Risorse Pubbliche da individuare/stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione  <b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento  <b>Risorse Private da individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione								

Integrazione con Piani e programmi														
<ul style="list-style-type: none"><li>- PGTU – Piano Generale del Traffico Urbano</li><li>- PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile,</li><li>- PUP – Programma Urbano dei Parcheggi o nuovi strumenti di pianificazione della Sosta</li><li>- PUMS di Città Metropolitana di Milano</li><li>- Piano dei Servizi</li><li>- Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti</li></ul>														
Attuazione														
Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche														
Fase 1: stipula di accordi per Integrazione del sistema trasporto pubblico a scala Metropolitana: 2021-2024														
Fase 2: stipula di accordi per il miglioramento a scala regionale del trasporto ferroviario gravitante su Milano: entro 2024														
Fase 3: individuazione politiche di rafforzamento delle aree di sosta di interscambio: entro 2025														
Fase 4: implementazione di politiche di car pooling (o ride sharing) metropolitano: entro 2025														
Soggetti coinvolti														
<ul style="list-style-type: none"><li>- Operatori del settore trasporti: ATM, Trenord</li><li>- Regione Lombardia Agenzia Trasporto Pubblico di Bacino</li><li>- Città Metropolitana di Milano e Comuni interessati</li><li>- Altri stakeholder coinvolti nell'ambito della definizione delle strategie di governo della mobilità urbana, di cui alla Azione 2.1.2.</li></ul>														
Indicatori di realizzazione e risultato														
<ul style="list-style-type: none"><li>- Stipula di accordi per Integrazione del sistema trasporto pubblico a scala Metropolitana (SI/NO)</li><li>- Stipula di accordi per il miglioramento del trasporto ferroviario gravitante su Milano (SI/NO)</li><li>- Rafforzamento delle aree di sosta di interscambio (n. Interventi)</li><li>- Implementazione politiche di car pooling (o ride sharing) metropolitano (SI/NO)</li></ul>														
Ambito di incidenza dell'azione		prossimità			urbano		x	metropolitano		x	regionale		x	
Riduzione delle emissioni inquinanti														
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni				Basso			Medio	Alto			A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx								X				CO2	
	Particolato								X				Contribuisce alla riduzione di cui alla Azione 2.1.1	
	COV								X					
	NH3								X					
Riduzione del rischio climatico														
Impatto					Basso/ininfluente					Medio			Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città													
	Aree oggetto dell'azione													
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)														
% popolazione beneficiata														



- l'estensione del divieto di accesso e circolazione a tutti i veicoli alimentati a benzina o gasolio, ivi inclusi i motoveicoli e i ciclomotori;
- l'incremento del ticket di ingresso a tutti i restanti tipi di autoveicoli a motore endotermico (GPL, metano) e l'introduzione del ticket di ingresso per i motoveicoli e ciclomotori con motore endotermico, con tariffe di accesso sufficientemente alte, tali da renderne economicamente insostenibile l'accesso in Area C;
- l'introduzione del ticket di ingresso anche per i veicoli ibridi, fatta salva la compatibilità con le vigenti disposizioni di carattere sovraordinato.

Lo schema sopra proposto è simile a quello adottato dalla Low Emission Zone della Greater London, per la quale i veicoli non rispondenti allo standard minimo richiesto devono pagare da 100 a 200 sterline al giorno, a seconda della tipologia di veicolo.

**[...]**

Tuttavia, una soluzione di tal genere va attentamente studiata e pianificata: se si vorrà far circolare solo veicoli elettrici, dovranno essere progettate e realizzate le adeguate strutture di ricarica elettrica in un'area nella quale, ad oggi, nella sola fascia diurna dei giorni feriali sono registrati in media circa 80.000 accessi di autoveicoli e qualche altra decina di migliaia di motocicli. Il centro storico rappresenta un'area ricchissima di attività commerciali, per cui il garantire la fornitura degli approvvigionamenti e l'accesso degli operatori rappresenta una grande sfida sul cammino dell'elettrificazione della mobilità, da conciliare con l'attuale programmazione di installazione di colonnine di ricarica.

Inoltre, dovrà essere posta attenzione alla situazione dei residenti in Area C e verificare che presso le loro abitazioni essi abbiano la disponibilità, o la possibilità di far realizzare, le opportune infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa tecnica vigente (es. Linee Guida del Dipartimento dei Vigili del Fuoco) e, in caso negativo, favorire la rimozione degli ostacoli (eventualmente anche di natura economica) che ne impediscano la realizzazione.

***Saranno oggetto di approfondimento le misure da adottare al fine di conciliare l'attuazione del provvedimento per i proprietari di veicoli non elettrici, residenti o particolari categorie di cittadini (quali i lavoratori la cui sede è all'interno di Area C, gli operatori sociali e sanitari, i volontari di Associazioni ed Enti riconosciuti che svolgono attività di pubblica utilità, ecc...) che, ai soli fini lavorativi o assimilabili, si devono spostare, in orari durante i quali il servizio di trasporto pubblico è meno intenso o hanno l'inderogabile necessità dell'utilizzo di un veicolo privato motorizzato. Tale studio dovrà essere preceduto dalla quantificazione dei veicoli immatricolati non rispondenti agli obiettivi del provvedimento al fine di poter adottare misure sostenibili per i residenti e le sopra citate categorie di cittadini, e valutare le necessità di misure di accompagnamento.***

Analogamente sarà previsto un monitoraggio al fine di verificare che le misure adottate non determinino un aggravio della congestione derivante da un maggiore afflusso di mezzi motorizzati a due ruote e di veicoli elettrici e quindi il provvedimento dovrà prevedere la possibilità di ulteriori modulazioni in termini di tariffazione o regolamentazione oraria nel caso in cui la domanda di mobilità privata dovesse presentare livelli di crescita non adeguati alla geometria delle strade ed alla vocazione pedonale del centro storico, pur nel contesto generale di una pianificazione della mobilità urbana che tende ad ottenere una drastica riduzione dell'uso del veicolo privato per trasporto persone.

Durante la fase di attuazione si provvederà allo studio, ed alla progressiva introduzione, di specifici interventi di regolamentazione del traffico al fine di rendere la zona centrale delle Cerchia dei Navigli progressivamente a mobilità prevalentemente attiva (bici e piedi).

Inoltre, particolare attenzione andrà prestata ai servizi di Trasporto Pubblico Locale. Infatti, la realizzazione di un'area a "zero emissioni" è compatibile sia con il piano "full-electric" di ATM Milano, col quale ci si pone l'obiettivo di rendere la flotta 100% elettrica nel 2030, sia con i piani dell'Amministrazione Comunale in tema di servizi di sharing del futuro. Rimane da esaminare la questione dei taxi, e verificare se una visione di servizio taxi "full-electric" sia compatibile con l'offerta tecnologica di veicoli trasporto persone a lunga percorrenza.

In conclusione, occorre redigere un attento Piano per la progettazione dell'area a "zero emissioni" che preveda tempi e costi dell'infrastrutturazione dell'area.

<p>La progettazione di tale area dovrà integrarsi con la rimodulazione delle politiche di governo della mobilità urbana, di cui alle Azioni 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3.</p> <p>Eventuali deroghe temporanee potranno essere previste per particolari categorie di cittadini per i quali al 2030 non fossero stati ancora rimossi gli ostacoli di cui sopra, o per particolari tipologie di trasporto, sia pubblico sia privato (es. autobus di lunga percorrenza).</p>	
<b>Direzione Responsabile</b> Direzione Mobilità e Trasporti	<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Urbanistica Direzione Transizione Ambientale
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b> <i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) spese correnti</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le spese correnti per la definizione dell'area a "zero emissioni sono complessivamente 300.000 € per i due anni di progettazione.</li> <li>I costi di infrastrutturazione e delle eventuali azioni di accompagnamento saranno stimati in funzione della progettazione dell'area a "zero emissioni".</li> </ul> <p><i>Costi a carico dei privati:</i> ND dipenderà dalla tipologia di azioni pianificate</p>	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Nessuno stanziamento Spesa corrente e conto capitale  <b>Risorse Pubbliche da individuare/stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione della azione  <b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento  <b>Risorse Private da individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione della azione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PUMS – Piano Urbano Mobilità Sostenibile</li> <li>PGTU – Piano Generale del Traffico Urbano</li> <li>PUP – Programma Urbano Parcheggi</li> <li>PGT – Piano di Governo del Territorio</li> <li>Regolamento Edilizio</li> <li>PUGGS – Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fase 1: Progettazione dell'area a "zero emissioni": 2022-2023</li> <li>Fase 2: Avvio opere infrastrutturali e delle eventuali azioni di accompagnamento economico nel successivo periodo: 2023-2030</li> <li>Provvedimento di Approvazione delle modifiche della ZTL e definizione eventuali deroghe: entro 2030</li> </ul>	
<b>Soggetti coinvolti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, per quanto riguarda la regolamentazione della ZTL</li> <li>Stakeholders della mobilità elettrica</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"><li>- Municipio 1 e altri stakeholders definiti nell'ambito del processo di revisione delle strategie di governo della mobilità urbana, di cui alla Azione 2.1.2.</li></ul>							
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Progettazione dell’area a zero emissioni (SI/NO)</li><li>- Attuazione dell'Area a zero emissioni (SI/NO)</li><li>- Numero colonnine ricarica elettrica su suolo pubblico</li><li>- Numero punti di ricarica elettrica in ambito privato</li></ul>							
Ambito di incidenza dell’azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano		regionale
Riduzione delle emissioni inquinanti							
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx		X				CO2
	Particolato		X				7 Kton, < 1%
	COV		X				
	NH3		X				
Riduzione del rischio climatico							
Impatto			Basso/ininfluente		Medio		Alto
Contenimento delle temperature	Intera città						
	Aree oggetto dell’azione						
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)							
% popolazione beneficiata							

<b>AMBITO: Milano a Energia Positiva</b>		<b>OBIETTIVO 2030: Trasformazioni territoriali Carbon Neutral</b>			<b>AZIONE: Realizzazione di aree Carbon Neutral</b>		<b>3.1.1</b>	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	2020							
<b>Finalità</b> La realizzazione di una o più Aree pilota <i>Carbon Neutral</i> ha una finalità dimostrativa nei confronti dei cittadini e di determinati stakeholder, ad esempio progettisti e costruttori, in quanto permette di testare l'applicazione di tecniche di progettazione, sistemi innovativi, tecnologie e buone pratiche molto performanti dal punto di vista ambientale, in particolare a bassa impronta carbonio, in settori di intervento correlati a scala urbana quali l'edilizia e la mobilità. Obiettivo ultimo dell'applicazione a livello di area pilota è di dare evidenza della concreta possibilità per Milano di trasformarsi in Città <i>Carbon Neutral</i> al 2050. Proprio per il loro carattere dimostrativo, le Aree dovranno prevedere interventi accessibili a differenti fasce della popolazione (ad esempio includere sia edilizia privata che social housing) e progetti attenti al miglioramento della salute e al benessere dei cittadini (ad esempio spazi di quartiere dedicati ad attività associative e ricreative e ad iniziative locali).  La misura consente di tutelare ambiti e utenze a scala locale, anche in coerenza con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano.								
<b>Descrizione</b> L'azione prevede di individuare sul territorio milanese aree di trasformazione urbanistica o nuova edificazione, che privilegino il recupero di aree e/o edifici dismessi, in cui siano realizzati entro il 2030 progetti o interventi che consentano di raggiungere l'obiettivo della neutralità carbonica, vale a dire 'zero emissioni nette di carbonio'. La trasformazione di tali aree dovrà quindi ambire, per quanto applicabile, all'azzeramento delle emissioni di CO <sub>2</sub> relative agli edifici e alle aree di pertinenza, con riferimento all'intero ciclo di vita degli edifici (dall'estrazione delle materie prime alla costruzione, alla fase d'uso fino alla fine della vita), e di quelle relative alla mobilità indotta. I criteri di riferimento sono i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>minimizzazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> relative agli utilizzi energetici dell'edificio</b> durante l'intero ciclo di vita, ovvero:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ riduzione della domanda energetica mediante l'adozione di tecniche di progettazione passiva e bioclimatica degli edifici e ottimizzando il sistema "involucro-impianti";</li> <li>▪ ricorso a fonti energetiche a basso contenuto di carbonio e massimizzazione del ricorso all'utilizzo di fonti rinnovabili 'in loco' per la copertura dei fabbisogni energetici del sito;</li> <li>▪ gestione efficiente della domanda energetica, mediante sistemi innovativi di controllo e monitoraggio dei consumi energetici, comprese azioni di sensibilizzazione dell'utenza e di immagazzinamento dell'energia per ottimizzare l'utilizzo di fonti rinnovabili;</li> <li>▪ adozione di apparecchiature e sistemi ad alta efficienza per climatizzazione, ventilazione, illuminazione, ecc.</li> </ul> </li> <li>✓ <b>approccio "circolare" alla progettazione</b> al fine di minimizzare l'utilizzo di risorse naturali:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ retrofitting di edifici esistenti e/o progettazione modulare e flessibile di nuovi edifici, sulla base del principio dell'"adaptability", in modo da consentire il riutilizzo in caso di modifica delle destinazioni d'uso;</li> <li>▪ progettare interventi che promuovano la durabilità, ovvero adozione di misure che prolunghino la vita utile e riducano l'impatto di carbonio delle fasi di manutenzione e rinnovo previsti nel corso della vita utile dell'edificio (i.e. sostituzione e smaltimento pannelli solari, impianti di riscaldamento, elevatori, ecc.);</li> <li>▪ in relazione alle attività che saranno insediate, interventi che favoriscano l'economia circolare dei prodotti e dei servizi erogati;</li> </ul> </li> <li>✓ <b>gestione sostenibile dei materiali da costruzione e dei rifiuti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ scelta di materiali da costruzione a bassa impronta di carbonio (<i>embodied carbon</i>) e a basso impatto ambientale, privilegiando materiali di provenienza locale;</li> <li>▪ ricorso a sistemi di gestione innovativa dei rifiuti (i.e. richiesta di contenuti minimi di riciclato nei materiali da costruzione, riuso e riutilizzo di materiali e componenti edilizi sia in fase di</li> </ul> </li> </ul>								

costruzione che a fine vita, tecniche innovative per massimizzare la raccolta differenziata in fase di esercizio);

- ✓ **promozione di una mobilità attiva e di movimentazione di beni e materiali a zero emissioni:**
  - riqualificazione di percorsi ciclo-pedonali all'interno dell'area e per l'accessibilità all'area;
  - miglioramento dell'offerta di trasporto pubblico e ottimizzazione dell'accessibilità al trasporto pubblico e delle scelte localizzative in rapporto ad esso;
  - minimizzazione della dotazione di posti-auto prevedendo una verifica della necessità e delle alternative (tendenzialmente prevedendo solo quelli pertinenti, ove richiesti dalla norma) e realizzazione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici, prevedendone l'alimentazione da fonti rinnovabili in loco;
  - realizzazione di sistemi di sharing di bici e veicoli elettrici all'interno dell'area a servizio dei residenti e/o all'esterno dell'area ad integrazione di sistemi di sharing già attivi nel quartiere;
  - adozione di sistemi integrati e innovativi per la gestione dei servizi di mobilità da parte degli utenti;
  - individuazione di strategie di coinvolgimento e responsabilizzazione dei futuri residenti o fruitori dell'area sull'utilizzo di modalità di spostamento sostenibili (ad esempio attraverso la stipula di accordi volontari con i residenti per disincentivare l'uso di mezzi privati motorizzati);
  - riduzione dell'impatto relativo al trasporto di persone, beni e materiali da e verso l'edificio (vedi anche punti precedenti);
  - cantieri a zero emissioni legate alla movimentazione dei materiali e ai macchinari (es. utilizzo di mezzi ad alimentazione elettrica o a batterie)<sup>1</sup>;
- ✓ integrazione di strategie e progetti di **adattamento** che permettano all'area di essere resiliente agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici che interessano in modo significativo la città di Milano (ondate di calore, inondazioni), incluso interventi inerenti alla rigenerazione ambientale e alla riduzione dell'impatto climatico, previsti nell'ambito del PGT;
- ✓ previsioni di interventi che favoriscano l'**inclusione sociale** e siano finalizzati alla protezione e al benessere della popolazione, in riferimento alle fasce più deboli;
- ✓ adozione di criteri di **riproducibilità dell'intervento**, vale a dire di un approccio efficace e utile alla sua riproducibilità in futuro anche su altri siti e interventi;
- ✓ eventuale applicazione di schemi per la rendicontazione della prestazione ambientale degli edifici, quali lo schema europeo LEVELS<sup>2</sup>, o protocolli di sostenibilità energetica ed ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale (es. LEED, BREEAM, CasaClima);
- ✓ eventuale quantificazione della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> indirette che potrebbero verificarsi al di fuori dell'area pilota a seguito del progetto (es. aumento della mobilità elettrica, effetti sulla filiera di smaltimento dei rifiuti, ecc.).

In caso di mancato raggiungimento di zero emissioni nette di carbonio con interventi sull'area pilota nel rispetto dei criteri di cui sopra (ivi incluso l'assorbimento di CO<sub>2</sub> derivante da nuove piantumazioni), si dovrà provvedere prioritariamente all'acquisto di energia verde certificata prodotta da nuovi impianti realizzati a scala locale/nazionale e/o alla compensazione delle eventuali emissioni residue mediante la realizzazione di altri interventi sul territorio comunale o l'acquisto di crediti di carbonio (*carbon offsetting*).

***Come aree di trasformazione fortemente rappresentative e dimostrative nei confronti dei cittadini e di determinati stakeholder (progettisti e costruttori), vengono individuati gli scali ferroviari. In particolare, verrà avviata sin dal 2020 la prima fase di interlocuzione con gli operatori dello scalo Greco- Breda, particolarmente significativo in termini di sostenibilità ambientale, e l'area dello scalo di Porta Romana, futura sede del Villaggio Olimpico, fortemente rappresentativa per l'attenzione che genererà e per il suo potenziale di disseminazione (durante Olimpiadi e poi tra gli studenti residenti). Quest'ultima area, oltre ad avere tempistiche definitive, beneficia anche della recente sperimentazione del progetto Sharing cities, con un focus specifico sugli aspetti di smart city relativi alla mobilità, che ben si adattano ai criteri di riferimento sopra descritti.***

Direzione/Area Responsabile

Direzioni coinvolte

<sup>1</sup> <https://bellona.org/publication/zero-emission-construction-sites-status-2019>

<sup>2</sup> <https://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm>

Direzione Urbanistica	Direzioni Transizione Ambientale Direzione Mobilità e Trasporti
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b> <i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestione attività sviluppo pari a circa 50.000 €/anno dal 2021 al 2030</li> </ul> <i>Costi a carico dei privati:</i> Gli eventuali extra-costi di realizzazione sono in capo ai proponenti e agli attuatori dei progetti dell'area pilota (ND)	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Nessuno stanziamento  <b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione La presente azione potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.  <b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento  <b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interventi in attuazione del PGT (ad es. Ambiti di Reiventing cities/C40 Cities Climate, ambiti in Zone di Rigenerazione</li> <li>Piani Obbligatorii significativi per dimensioni o contesto, Grandi Funzioni Urbane, ambiti a Permesso Convenzionato rilevanti per impatto nel contesto urbano</li> <li>Accordi di Programma in regime transitorio soggetti a pianificazione attuativa ecc.) interventi in attuazione del PUMS e del PUP</li> <li>-</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fase 1: Avvio incontri con Operatori del settore (Sviluppatori) e affinamento dei criteri generali: entro il 2020</li> <li>Fase 2: Individuazione delle aree: entro il 2021</li> <li>Fase 3: Definizione dei criteri 'sito specifici' da soddisfare e di progettazione: 2021-2022</li> <li>Fase 4: Definizione delle modalità di monitoraggio: 2021-2022</li> <li>Fase 5: Eventuali accordi e atti con i soggetti attuatori: 2021-2028</li> <li>Fase 6: Realizzazione delle aree: entro 2030</li> </ul>	
<b>Soggetti coinvolti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soggetti attuatori, soggetti interessati dall'intervento</li> </ul>	
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione dei criteri generali (sì/no)</li> <li>Individuazione dell'area e/o delle aree (sì/no)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione criteri sito specifici (sì/no)</li> <li>- Definizione delle modalità di monitoraggio (sì/no)</li> <li>- Atto unilaterale/convenzione con soggetto attuatore (sì/no)</li> <li>- Esiti del monitoraggio, relativi all'attuazione degli interventi e ai criteri definiti</li> <li>- Livello di raggiungimento dell'obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO<sub>2</sub>)</li> </ul>								
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx		L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti				CO <sub>2</sub>	
	Particolato						L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti	
	COV							
	NH3							
Riduzione del rischio climatico								
Impatto			Basso/ininfluente		Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città							
	Aree oggetto dell'azione							
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)								
% popolazione beneficiata								



<b>AMBITO: Milano a Energia Positiva</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali</b>				<b>AZIONE: Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano</b>		<b>3.2.1</b>	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	2020							
<p><b>Finalità</b></p> <p>Nella prospettiva di una città carbon neutral al 2050 e nella prospettiva del rispetto della tappa intermedia al 2030 di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 45% per l'intera città, decisa con la dichiarazione di emergenza climatica del luglio 2019, l'Amministrazione Comunale intende dare l'esempio, anticipando al 2035 la decarbonizzazione degli edifici comunali non residenziali e al 2040 quella degli edifici ERP (Edilizia Residenziale Pubblica). Come step intermedio al 2030 l'Amministrazione Comunale si pone dunque l'obiettivo di decarbonizzare almeno il 50% dei propri consumi energetici. In tale contesto, la riqualificazione energetica profonda del patrimonio comunale è ritenuta elemento imprescindibile del processo di transizione energetica, nell'intento di fungere da esempio e promuovendo una consapevolezza orientata verso la neutralità carbonica sull'intero territorio comunale.</p> <p>L'azione mira all'efficientamento energetico e conversione a fonti rinnovabili di un numero significativo di strutture comunali (tra scuole, uffici, centri socioassistenziali/ricreativi/culturali, ecc.) e di edifici di edilizia residenziale pubblica in modo da ridurre entro il 2030 del 50% i consumi di combustibili fossili (gas e gasolio) attualmente utilizzati per gli usi termici di tali edifici. Allo stesso tempo verranno migliorate le condizioni di comfort e di salubrità per i cittadini che ne usufruiscono e per le persone che vi lavorano.</p> <p>Gli interventi di riqualificazione sono rivolti a tutte le destinazioni d'uso di tutto il patrimonio edilizio comunale e sono distribuiti sull'intero territorio urbano.</p> <p>La presente azione è coerente con la strategia post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano ("Milano 2020. Strategia di Adattamento", pubblicata in aprile 2020), che prevede di incentivare la ripresa del settore edile anche attraverso la riqualificazione del patrimonio pubblico con interventi volti al contenimento dei consumi energetici, alla riqualificazione ambientale e al comfort interno.</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>Il patrimonio edilizio comunale può essere suddiviso in due macro-ambiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• edilizia residenziale pubblica (ERP), costituita da circa 29.000 alloggi, la cui gestione è affidata a MM Casa</li> <li>• stabili a destinazione d'uso non residenziale, costituiti da: <ul style="list-style-type: none"> <li>- scuole (rappresentano la tipologia prevalente, con circa 600 strutture), la cui gestione è in capo a Area Tecnica scuole</li> <li>- uffici, centri socioassistenziali/ricreativi/culturali, strutture polifunzionali, archivi etc., la cui gestione è in capo all'Area Tecnica Demanio e Beni Comunali Diversi e all'Area Tecnica Impianti per quanto riguarda la manutenzione impiantistica</li> <li>- musei, case museo, palazzi storici, padiglioni, teatri, cinema, cimiteri, uffici, depositi, etc., la cui gestione è in capo all'Area Tecnica Cultura e Sport e all'Area Tecnica Impianti per quanto riguarda la manutenzione impiantistica.</li> </ul> </li> </ul> <p>La presente azione consiste nella predisposizione e realizzazione, per ciascuno dei due ambiti, di un piano di efficientamento mirato a ottenere elevate prestazioni energetiche degli edifici, mediante interventi di riqualificazione profonda.</p>								

Per riqualificazione profonda si intende una riqualificazione del sistema 'involucro-impianti' che porti a una riduzione consistente (30%-50%) dei fabbisogni energetici dell'involucro edilizio (interventi di isolamento termico delle coperture, prevedendo tetti verdi ove possibile, interventi di isolamento termico delle pareti verticali, anche tramite pareti verdi, sostituzione dei vecchi serramenti con nuovi serramenti a bassa trasmittanza termica, integrazione con elementi atti a ridurre gli apporti solari nella stagione estiva) e a una copertura dei residui fabbisogni con fonte rinnovabile (ad es. tramite pompa di calore elettrica ad acqua di falda con energia elettrica coperta da produzione da impianto fotovoltaico e/o da acquisto di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine) o mediante allacciamento al teleriscaldamento (che, in prospettiva, sarà in misura crescente alimentato da fonti rinnovabili e calore di recupero - si veda scheda 3.4.1).

Si intende porre attenzione alla scelta dei materiali edili utilizzati negli interventi di ristrutturazione, in termini di elevata qualità e basso impatto sull'ambiente (considerando il ciclo di vita dei materiali). Inoltre, si valuterà l'utilizzo di tecnologie offsite che, fra l'altro, permettono alte prestazioni ambientali e sociali e tempi di realizzazione dei lavori e di occupazione suolo per i cantieri decisamente più corti.

Per quanto concerne l'eliminazione degli impianti a gasolio, in via prioritaria a favore di impianti alimentati ad energia rinnovabile, l'obiettivo è fissato alla stagione termica 2020/21.

***Tra le fonti di energia alternativa ai combustibili fossili utilizzati in caldaie tradizionali, è necessario oggi utilizzare tutte le fonti energetiche disponibili. Tra queste, oltre alle fonti rinnovabili più note (acqua, sole, etc.) è possibile utilizzare il calore di recupero o di scarto.***

Si prevedono inoltre interventi diffusi di risparmio energetico negli usi finali elettrici, specificatamente:

- per l'illuminazione degli ambienti interni: trasformazione a LED e adozione di sistemi automatici di accensione/spegnimento e di regolazione dei livelli di illuminamento
- per la climatizzazione estiva: adozione di impianti efficienti e sistemi automatici di regolazione e controllo, nonché adeguate schermature solari (utili anche a gestire l'illuminamento naturale).

Relativamente all'edilizia scolastica, la presente azione presenta sinergie con il programma Milano School Oasis (vedasi Azione 4.2.3).

***In relazione al fatto che le scuole rappresentano la tipologia prevalente, con circa 600 strutture, delle strutture comunali e che sono luoghi primari per le comunità dei quartieri, luoghi rappresentativi e di ingaggio per le reti sociali fatte da genitori, insegnanti, associazioni e studenti, occorre dedicare a loro attenzione ed intervenire con urgenza. A tal fine:***

- ***gli interventi di riqualificazione edilizia presso le scuole dovranno verificare l'opportunità di essere prioritariamente integrati con interventi di piantumazione e depavimentazione o, comunque, interventi per rendere i cortili adatti ad affrontare le ondate di calore estive, integrate con ombreggiature e l'introduzione di orti con finalità educative e playground, di cui all'azione 4.2.3;***
- ***le tempistiche relative alle fasi attuative della seguente scheda, saranno anticipate di 6 mesi relativamente agli interventi sulle scuole.***
- ***verranno esplorate specifiche tipologie di finanziamento innovative;***

Ai fini della valutazione della presente azione in termini energetici, la decarbonizzazione del 50% dei consumi entro il 2030 è riferita alla somma dei consumi di gasolio e di gas relativi alla stagione termica 2017/18. Nell'effettuare le valutazioni è stata tenuta in considerazione la trasformazione di tutti gli impianti a gasolio entro il 2020/21. Nel seguito si riportano i valori di consumo relativi alla stagione termica 2017/18 (per gli impianti autonomi si tratta di valori stimati su base parametrica), presi come riferimento per le valutazioni:

- per gli edifici comunali non ERP: gas 156.000 MWh; gasolio 7.500 MWh

<ul style="list-style-type: none"> <li>- per gli edifici ERP: edifici dotati di impianti termici centralizzati: gas 64.500 MWh; gasolio 17.500 MWh edifici dotati di impianti termici autonomi: gas 59.000 MWh</li> </ul>	
<b>Direzione/Area Responsabile</b> Direzione Tecnica Direzione Casa Direzione Quartieri e Municipi Coordinatore ambito territorio (Energy Manager)	<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Transizione Ambientale Direzione Centrale Unica Appalti Direzione Bilancio e Partecipate
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b> <i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), spese correnti (ND) e investimenti</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una prima stima dei costi di realizzazione per gli edifici ERP porta a una valutazione di 450 mln €.</li> <li>• Gli investimenti per gli altri edifici comunali potranno essere valutati a seguito della definizione del piano di interventi (una prima stima di massima porta ai seguenti valori: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1,2-1,5 miliardi di € per le scuole;</li> <li>○ 225 milioni di € per gli edifici gestiti dall'Area Tecnica Demanio e Beni Comunali Diversi;</li> <li>○ 85 milioni di € per gli immobili afferenti all'Area Tecnica Cultura e Sport.</li> </ul> </li> </ul> <i>Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)</i>	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Ad eccezione degli interventi già previsti come finanziabili nell'ambito del Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2020-2022, per gli interventi trattati nella presente azione non sono al momento stanziare risorse da parte dell'Amministrazione Comunale Con la premessa che si tratta di due ambiti distinti (edifici a destinazione d'uso residenziale e con altre destinazioni d'uso), ciascuno con le sue modalità di gestione, in linea generale si prevede che le risorse finanziarie verranno messe a disposizione, verificata la fattibilità, tramite schemi di Partenariato Pubblico Privato (PPP) o con risorse messe a disposizione a livello europeo, nazionale o regionale.	
<b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione A livello nazionale e regionale è possibile usufruire di contributi a fondo perduto: <ul style="list-style-type: none"> <li>- contributi nazionali: Conto Termico; Bandi Ministeriali (ad es. per le scuole)</li> <li>- contributi regionali (a valere sui fondi POR-FESR), attraverso bandi di finanziamento regionale o eventualmente attraverso la proposta diretta a Regione Lombardia di progetti specifici da parte dell'Amministrazione Comunale.</li> </ul> Nell'ambito di progetti europei è possibile ottenere risorse a fondo perduto per interventi caratterizzati da aspetti sperimentali o innovativi (ad es. programma Horizon 2020, programma LIFE).	
<b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento	
<b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione Nel caso di attivazione di un Partenariato Pubblico Privato (PPP) le risorse economiche necessarie all'esecuzione degli interventi vengono reperite attraverso un finanziamento tramite terzi.	

Nel caso di PPP l'Amministrazione Comunale sostiene un canone annuo per i beni e servizi erogati nell'ambito del Partenariato; il canone incide come spesa corrente sul bilancio comunale.

#### Integrazione con Piani e programmi

- PTO - Programma Triennale delle Opere Pubbliche
- Progetto Milano School Oasis
- PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

#### Attuazione

#### Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche

Per ciascuno dei due ambiti: edifici ERP ed edifici con altre destinazioni d'uso (scuole, uffici, residenze socioassistenziali, ecc.) si prevedono le seguenti fasi di lavoro:

- Fase 1: identificazione degli edifici che presentano maggiori opportunità di intervento (consumi elevati, opportunità di intervento sugli involucri edilizi, allacciamento al teleriscaldamento TLR4G), valutando l'opportunità di esecuzione di diagnosi energetiche (anche in forma leggera) e di indagini strutturali (in particolare per le coperture): per ERP entro il 2020; per patrimonio non residenziale entro il 2021
- Fase 2: individuazione degli interventi di efficientamento (almeno con un'identificazione di massima degli interventi di riqualificazione e della loro efficacia in termini di risparmi energetici): per l'ERP entro il 2020; per patrimonio non residenziale entro il 2021
- Fase 3: individuazione della modalità procedurale più idonea (si valuterà in particolare l'opzione di Partenariato Pubblico Privato; nel caso degli edifici ERP si intende affidare a MM Casa la realizzazione degli interventi di efficientamento energetico): per l'ERP entro il 2020; per patrimonio non residenziale entro il 2021
- Fase 4: attuazione degli interventi secondo la modalità individuata nella fase 3: Per l'ERP la realizzazione degli interventi sarà suddivisa in 5 periodi di 4 anni ciascuno, con predisposizione dei progetti (e delle eventuali gare) entro il primo anno di ogni quadriennio e con realizzazione degli interventi nel secondo anno del quadriennio. Il monitoraggio degli interventi eseguiti avverrà all'anno successivo di chiusura lavori di ciascun intervento
- Fase 5: rendicontazione e verifica degli interventi eseguiti e dei risparmi energetici ottenuti: per patrimonio ERP e per stabili con altre destinazioni d'uso con step intermedio al 2030 e finale al 2040.

#### Soggetti coinvolti

- Aziende del settore dei servizi energetici

#### Indicatori di realizzazione e risultato

- definizione dei piani di efficientamento (si/no)
- realizzazione interventi: n. interventi realizzati
- per gli interventi realizzati:
  - o risparmi energetici conseguiti,
  - o emissioni evitate

Ambito di incidenza dell'azione	Prossimità	x	urbano	x	metropolitano		regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	NOx	X				CO <sub>2</sub>		
	Particolato	X				31,7 kt		
	COV	X						

	NH3	Non determinabile		0,4% di riduzione rispetto alle emissioni complessive comunali del 2005
Riduzione del rischio climatico				
Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				



<b>AMBITO:</b> Milano a Energia Positiva		<b>OBIETTIVO 2030:</b> Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali		<b>AZIONE:</b> Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'Amministrazione Comunale			3.2.2			
Benefici attesi		Aria		Mitigazione Clima		x	Adattamento Clima		Salute	
Tempistica di attivazione		2021								
<b>Finalità</b> Nella prospettiva di raggiungere quanto prima la condizione di neutralità carbonica per gli edifici comunali, anticipando la tappa del 2050, la presente azione ha l'obiettivo di dimostrare, attraverso un progetto pilota, il raggiungimento della neutralità carbonica dei consumi elettrici di parte degli edifici comunali attraverso la produzione di energia rinnovabile in loco. La misura ha anche una funzione dimostrativa verso la cittadinanza. In un'ottica di inclusività, il progetto è rivolto a edifici comunali distribuiti in tutti e nove i Municipi, assegnando priorità a scuole, sedi dei Municipi, centri sportivi, parcheggi coperti e scoperti, depositi e stazioni della metropolitana. In termini di equità, il progetto è esteso anche agli edifici di edilizia residenziale pubblica, nell'ottica di agevolare le fasce deboli della cittadinanza. L'azione è coerente con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano ("Milano 2020. Strategia adattamento", pubblicata dal Comune di Milano ad aprile 2020), in quanto elemento per il rilancio economico in ottica di sostenibilità.										
<b>Descrizione</b> Il progetto pilota intende dimostrare la fattibilità tecnico-economica dell'installazione di impianti fotovoltaici sugli edifici comunali, progettati in modo da massimizzare la copertura dei consumi elettrici degli edifici stessi con produzione rinnovabile. Allo scopo di ottimizzare l'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici, si intende valutare di dotare gli impianti anche di sistemi di accumulo. Per l'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici in autoconsumo il Comune beneficerà di una minor spesa in bolletta grazie ad una riduzione di energia elettrica prelevata dalla rete. Il progetto intende anche fungere da esempio trainante per la cittadinanza e gli stakeholder presenti sul territorio comunale. Il progetto intende infatti dare evidenza di una elevata potenzialità di installazione di pannelli fotovoltaici sulle coperture degli edifici di Milano, dimostrandone l'efficacia in termini di risparmio economico e di benefici ambientali. Ai fini della progettazione, realizzazione e gestione degli impianti fotovoltaici, il progetto intende avvalersi di un Partenariato Pubblico-Privato (PPP), con un meccanismo di finanza di progetto, attraverso cui valorizzare (con effetto moltiplicatore) un contributo economico già messo a disposizione dall'Amministrazione Comunale (le risorse economiche investite da parte del privato dovranno essere almeno pari o superiori al contributo comunale). Si valuta che il progetto possa portare all'installazione di almeno 60.000 mq di pannelli fotovoltaici (per una potenza complessiva pari a circa 9,5 MWp). La selezione degli edifici su cui installare gli impianti si avvale delle risultanze del lavoro di indagine delle coperture degli edifici di Milano disponibili per l'installazione di impianti fotovoltaici svolto da ARUP nell'ambito delle attività previste dal progetto 100 Resilient Cities. Gli edifici su cui installare gli impianti saranno selezionati assegnando priorità a scuole, sedi dei Municipi, centri sportivi, parcheggi coperti e scoperti, depositi e stazioni di superficie della metropolitana. La selezione degli edifici avverrà in base ai seguenti criteri: equa distribuzione nei nove Municipi, maggiore disponibilità di superficie in copertura, tipologia della copertura (preferenza a coperture piane e strutture non lignee), esito positivo della verifica di sicurezza statica della copertura, edifici non vincolati. La presente azione risulta in sinergia con le misure di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno isola di calore in città (vedasi Misure 4.2.3 e 4.2.4). Inoltre, la misura accompagna le iniziative delle Comunità energetiche rinnovabili rivolte alla diffusione di impianti fotovoltaici da realizzare su tetti condominiali e sulle coperture di edifici non residenziali (vedasi scheda 3.5.2).										
Direzione/Area Responsabile					Direzioni coinvolte					

Direzione Transizione Ambientale, Coordinatore ambito territorio (Energy Manager)	Direzione Casa Direzione Tecnica Direzione Quartieri e Municipi Direzione Centrale Unica Appalti Direzione Bilancio e Partecipate Direzione Urbanistica Direzione Servizi Civici, Partecipazione e Sport.
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b> <i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), spese correnti (ND) e investimenti</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investimento complessivo di 20 mln €</li> </ul> <i>Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)</i>	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Nessuno stanziamento L'Amministrazione Comunale intende stanziare 10 mln € quale contributo in conto capitale nell'ambito del Partenariato Pubblico Privato. Sono inoltre disponibili incentivi a livello nazionale per la produzione elettrica da impianti fotovoltaici (incentivi previsti dal D.M. 4 luglio 2019).  <b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione Spesa in conto capitale  <b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento  <b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione Per la restituzione, nell'ambito del Partenariato Pubblico Privato, all'operatore privato della quota di investimento da esso sostenuta, nel caso si riesca a far rientrare gli impianti tra quelli che beneficiano degli incentivi statali, l'Amministrazione Comunale non dovrà sostenere ulteriori esborsi. In caso contrario, l'Amministrazione Comunale dovrà sostenere un canone (spesa corrente), proporzionato al risparmio economico che vedrà sulla bolletta elettrica (il risparmio deriva dall'autoconsumo dell'elettricità prodotta dagli impianti).	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
- PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche</b> Fase 1: le Direzioni competenti individuano le strutture ritenute più idonee alla copertura con pannelli fotovoltaici: entro il 2021 Fase 2: Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica che dovrà almeno ricomprendere la verifica della sicurezza statica delle coperture, l'effettuazione di una stima di dimensionamento degli impianti in	

considerazione delle superfici disponibili, analisi delle potenzialità di produzione degli impianti e dei consumi elettrici effettivi degli edifici e conseguente valutazione delle forme più idonee del sistema di produzione e consumo da adottare: entro il 2021

Fase 3: selezione finale degli edifici ove installare i nuovi impianti fotovoltaici e del/dei modello/i tecnico-economico/i da adottare: entro il 2021

Fase 4: espletamento delle attività per l'attuazione del progetto (affidamento delle attività per la realizzazione delle opere, progettazione definitiva ed esecutiva, esecuzione dei lavori, Direzione Lavori, collaudo, messa in servizio, ecc.): 2021-2022

Fase 5: redazione pratiche GSE con sottoscrizione di convenzioni per incentivi, vendita, ecc.: 2021-2022

Fase 6: valutazione degli esiti dell'iniziativa, di eventuali modifiche del progetto e della sua replicabilità: entro il 2022

#### Soggetti coinvolti

- GSE
- Aziende del settore dei servizi energetici / fotovoltaico operanti in modalità PPP

#### Indicatori di realizzazione e risultato

- Selezione degli edifici su cui installare gli impianti (sì/no)
- Potenza degli impianti realizzati espressa in kWp;
- Energia elettrica prodotta, autoconsumata e ceduta in rete espressa in kWh.

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità		urbano	X	metropolitano		regionale	
---------------------------------	------------	--	--------	---	---------------	--	-----------	--

#### Riduzione delle emissioni inquinanti

Impatto delle emissioni inquinanti							
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx		L'azione non porta a benefici diretti di riduzione degli inquinanti locali				CO <sub>2</sub>
	Particolato						
	COV						
	NH3						
						4,2 kt 0,06% riduzione rispetto alle emissioni comunali complessive del 2005	

#### Riduzione del rischio climatico

Impatto		Basso/ininfluyente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

AMBITO: Milano a Energia Positiva	OBIETTIVO 2030: Riqualificazione del patrimonio edilizio privato.				AZIONE: Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato			3.3.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		Salute	x	
Tempistica di attivazione	2020								
<b>Finalità</b> <p>Le emissioni di CO<sub>2</sub> connesse agli usi energetici per il riscaldamento degli edifici e per la produzione di acqua calda sanitaria rappresentano una quota importante, il 35%, delle emissioni complessive sul territorio. Il patrimonio edilizio esistente presenta mediamente caratteristiche di scarsa efficienza dal punto di vista energetico e il tasso annuo di interventi di riqualificazione profonda è relativamente basso, inferiore a quanto sarebbe necessario per il raggiungimento degli obiettivi di mitigazione che l’Amministrazione si è posta. Obiettivo della presente azione è l’individuazione di una strategia efficace finalizzata ad accelerare la riqualificazione energetica degli edifici privati, con conseguente miglioramento della condizione di comfort e di salubrità per i cittadini che ne usufruiscono e per le persone che vi lavorano. Un’attenzione particolare verrà dedicata ai grandi patrimoni immobiliari, in quanto gestiti da soggetti che generalmente godono di capienza economico-finanziaria e/o di capacità gestionali per la realizzazione di interventi di riqualificazione energetica profonda. La presente azione risulta coerente con la strategia post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano (“Milano 2020. Strategia di Adattamento”, pubblicata in aprile 2020), che prevede di incentivare la ripresa del settore edile avviando interventi diffusi di manutenzione e riqualificazione del patrimonio immobiliare esistente, pubblico e privato, con iniziative volte al contenimento dei consumi energetici, alla riqualificazione ambientale e al comfort interno.</p>									
<b>Descrizione</b> <p>Al fine di accelerare il processo di trasformazione della città in termini di riqualificazione energetica profonda degli edifici, la presente azione mira alla definizione di una strategia di efficientamento del patrimonio edilizio privato.</p> <p>Nella definizione della strategia dovranno essere presi in considerazione due ambiti di azione:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• i grandi patrimoni immobiliari, rispetto ai quali si ipotizza un’iniziale attività di consultazione per individuare un dispositivo regolamentare che ne disciplini la riqualificazione energetica;</li><li>• la proprietà diffusa, che presenta elementi di complessità elevata, in relazione alla difficoltà dei processi decisionali a livello condominiale, alla diversa capacità di spesa dei soggetti, alla necessità di avere garanzie rispetto all’affidabilità, sia dal punto di vista tecnico che economico, delle offerte veicolate dagli amministratori, alla scarsa conoscenza degli strumenti di incentivazione e delle forme contrattuali disponibili.</li></ul> <p>In particolare, per le grandi proprietà immobiliari l’Amministrazione comunale intende definire una strategia per il coinvolgimento dei proprietari e dei gestori di grandi patrimoni (direzionale, grandi strutture commerciali, alberghi, cooperative di abitanti, istituti religiosi, ecc.) al fine di definire un dispositivo regolamentare che possa essere recepito nella futura revisione del Piano di Governo del Territorio.</p> <p>Rispetto alla proprietà diffusa dovranno essere studiate misure di accompagnamento e di supporto che consentano di raggiungere e informare l’utenza e favoriscano il processo decisionale, fornendo le garanzie necessarie.</p> <p>Si prevedono inoltre attività di approfondimento sulle tecniche di riqualificazione dell’involucro edilizio e l’esecuzione di progetti pilota con tecniche innovative.</p>									

L'attuazione della presente azione si avvale delle attività svolte nell'ambito delle seguenti iniziative del ClimateKic per l'anno 2020:

- progetto DDMI (Deep Demonstration Milan), nello specifico, nell'ambito del progetto, cui partecipa il Politecnico di Milano, verrà sviluppata una mappatura dell'edificato di Milano, sulla base di determinate caratteristiche quali epoca di costruzione e prestazione energetica, al fine di identificare tipologie ricorrenti, rispetto alle quali individuare gli interventi di efficientamento più efficaci.
- progetto ClimateKic "Milano Transition Fund 2026", finalizzato a testare un meccanismo di finanza innovativa per la riqualificazione energetica profonda degli edifici, forniranno elementi sul fronte finanziamento degli interventi, proposta di tecnologie industrializzate per la riqualificazione e modalità di "citizens' engagement".

Si stima che la misura, grazie all'incremento degli interventi di riqualificazione profonda entro il 2030, consenta di evitare il consumo di 500 GWh di gas per riscaldamento.

<b>Direzione/Area Responsabile</b>	<b>Direzioni coinvolte</b>
Direzione Transizione Ambientale	Direzione Urbanistica

### COSTI

#### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- Gestione attività di divulgazione e assistenza pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2025
- Ulteriori eventuali incentivi da definire (ND)

*Costi a carico dei privati:*

- 900 milioni di € per gli interventi di efficientamento (con calcoli parametrici basati su indicatori di costo dell'energia risparmiata) - a valle della definizione della strategia (che avrà individuato i target di proprietari da coinvolgere e gli interventi fattibili entro il 2030) potranno essere forniti dati di costo basati su valutazioni puntuali.

### DOTAZIONE FINANZIARIA

#### Risorse Pubbliche Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

Al momento non sono state stanziare risorse comunali aggiuntive rispetto a quanto già previsto per il Bando BE2(22,5 mln €), mediante il quale il Comune eroga contributi per l'efficientamento energetico e le rinnovabili a soggetti privati e pubblici.

Nel 2020 Risorse Climate Kic, Progetto DDMI - destinate all'elaborazione della strategia di efficientamento Per gli interventi di efficientamento i privati possono usufruire dei contributi derivanti da strumenti di sostegno nazionali (Conto Termico, detrazioni fiscali).

#### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Spesa in conto capitale

#### Risorse Private Stanziare

Nessuno stanziamento

#### Risorse Private da Individuare

Risorse da individuare in fase di attuazione

Buona parte degli interventi potranno essere realizzati tramite contratti EPC (Energy performance Contract) da operatori ESCO (Energy Service Companies)

### Integrazione con Piani e programmi



- PGT - Piano di Governo del Territorio
- PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

#### Attuazione

##### Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche

- Fase 1: mappatura dell'edificato sulla base di: volumetria, epoca costruttiva, dati provenienti dal database delle certificazioni energetiche e dal catasto degli impianti termici, dati relativi ai consumi: 2020
- Fase 2: identificazione dei grandi proprietari e loro categorizzazione, mappatura delle grandi proprietà: 2021
- Fase 3: formulazione di scenari di intervento e di "regole" (finalizzate alla definizione di norme di attuazione del PGT) per le grandi proprietà: 2021
- Fase 4: definizione di strumenti di accompagnamento, sia finanziari che partecipativi, e supporto per la proprietà diffusa, anche in relazione alle tecniche innovative: 2021
- Fase 5: confronto con i proprietari o gestori di grandi proprietà: 2021
- Fase 6: definizione e attuazione di progetti pilota, con l'utilizzo di tecniche innovative: 2022
- Fase 7: attuazione della Fase 4 (pubblicazione di bandi e/o messa in campo di strumenti di accompagnamento e supporto): 2022
- Fase 8: attuazione delle misure per le grandi proprietà, eventualmente mediante aggiornamento del PGT o di altri strumenti attuativi: 2022-2025

##### Soggetti coinvolti

- Partners Climate Kic (Politecnico di Milano, Poliedra)
- Grandi proprietari immobiliari e gestori di grandi proprietà
- Amministratori Condominiali

##### Indicatori di realizzazione e risultato

- Mappatura delle grandi proprietà (sì/no)
- Mappatura edificato con integrazione parametri energetici (sì/no)
- Formulazione di scenari di intervento e regole per grandi proprietà (sì/no)
- Confronto con i proprietari/gestori ed elaborazione di eventuali misure (sì/no)
- Definizione di misure di accompagnamento, economiche o partecipative, per patrimonio diffuso (sì/no)
- Progettazione e realizzazione di interventi pilota (sì/no)
- Attuazione di misure di accompagnamento, economiche o partecipative, per patrimonio diffuso (sì/no)
- Attuazione di misure regolamentari per grandi proprietà (sì/no)
- Numero di mq riqualificati, per tipologia (grandi proprietà/proprietà diffusa)
- Risparmio energetico ed emissioni evitate in relazione agli interventi realizzati

Ambito di incidenza dell'azione	Prossimità	x	urbano	x	metropolitano		regionale	
---------------------------------	------------	---	--------	---	---------------	--	-----------	--

##### Riduzione delle emissioni inquinanti

A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	Nox	X				CO2
	Particolato	X				101,8 kt
	COV	X				1,4 % riduzione rispetto alle emissioni comunali complessive del 2005
	NH3		n.d			

##### Riduzione del rischio climatico

Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

AMBITO: Milano a Energia Positiva	OBIETTIVO 2030: Riqualificazione del patrimonio edilizio privato.			AZIONE: Zero Carbon Fund			3.3.2	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	X	Salute	X
Tempistica di attivazione	2021							
<p><b>Finalità</b></p> <p>L'azione mira a favorire la realizzazione di interventi di efficientamento energetico e più in generale di mitigazione, mediante l'istituzione di un Fondo alimentato dagli introiti derivanti dall'applicazione dell'art.10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT.</p> <p>Le risorse economiche provenienti dal Fondo potranno essere utilizzate per la realizzazione di interventi di riduzione delle emissioni climalteranti in vari ambiti (quali: riqualificazione edilizia, produzione di energia da fonti rinnovabili, forestazione urbana, teleriscaldamento di quarta generazione, mobilità sostenibile), anche al fine di migliorare le condizioni di comfort e di salubrità per i cittadini.</p> <p>La scelta dei progetti finanziabili dovrà essere effettuata tenendo in considerazione, oltre al potenziale di mitigazione, elementi relativi all'equità, alla tutela delle fasce deboli della popolazione e ai benefici ambientali e sociali.</p> <p>La presente azione risulta coerente con la strategia post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano ("Milano 2020. Strategia di Adattamento", pubblicata in aprile 2020), che prevede un rilancio dell'economia in un'ottica di sostenibilità, sia per la qualità dell'abitare e del soggiornare in condizioni di benessere e sicurezza negli ambienti di lavoro, sia per la promozione di investimenti nel settore dell'edilizia e dell'impiantistica.</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>Lo Zero Carbon Fund consiste nella proposta di sviluppare un sistema che consenta al Comune di istituire un fondo destinato a finanziare le azioni di decarbonizzazione, alimentato dagli introiti derivanti dall'attuazione dell'Art.10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT.</p> <p>Il suddetto articolo detta disposizioni per promuovere e incentivare la sostenibilità ambientale e la resilienza urbana mediante l'introduzione di nuovi standard per gli interventi edilizi. Nello specifico in tema di emissioni climalteranti viene richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-per gli interventi di nuova costruzione e demolizione e ricostruzione la neutralità carbonica;</li> <li>-per gli interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia, la riduzione del 15% delle emissioni di CO2eq rispetto ai valori emissivi associati ai limiti di prestazione energetica globale.</li> </ul> <p>In caso di mancato rispetto dei limiti previsti, è consentita la monetizzazione della quota di emissioni residuale.</p> <p>Nella formulazione attuale si prevede che i proventi derivanti dalle monetizzazioni vengano destinati alla realizzazione del futuro parco metropolitano nonché ad interventi di de-pavimentazione.</p> <p>Con la presente azione si propone di <b>ampliare la possibilità di utilizzo dei proventi della monetizzazione per la creazione di un Fondo da destinare al finanziamento di una gamma più vasta di progetti di pubblico interesse</b>, quali: riqualificazione edilizia, produzione di energia da fonti rinnovabili, forestazione urbana, teleriscaldamento di quarta generazione, mobilità sostenibile.</p>								

L'iniziativa è stata oggetto di approfondimento da parte del Politecnico di Milano con il supporto di BWB (Bankers without Boundaries) nell'ambito del progetto "Milano Zero Carbon Fund" co-finanziato da EIT (European Institute for Innovation and Technology) nell'ambito del programma Climate-Kic nel 2019, al quale ha collaborato il Comune di Milano. L'idea è di strutturare un portafoglio di progetti caratterizzati da diversi livelli di rischio in termini di redditività (con o senza ritorno di investimento), in modo da attrarre capitale aggiuntivo da parte di istituti finanziari, investitori istituzionali, investitori privati nazionali ed internazionali.

Tale struttura finanziaria consentirebbe di finanziare progetti con diversa efficacia in termini di costo dell'unità di emissione evitata (€/tCO<sub>2</sub>e), garantendo comunque una riduzione delle emissioni pari almeno a quelle residue da compensare (in altri termini almeno pari al quantitativo oggetto della monetizzazione).

Come indicato dallo studio realizzato nell'ambito del progetto "Milano Zero Carbon Fund", si ritiene che con un'adeguata selezione del portafoglio di azioni da realizzare (composizione di interventi con diversa capacità di mitigazione), a fronte dell'utilizzo delle somme raccolte (dal Comune o da soggetti dallo stesso indicati) con la monetizzazione, si potrebbe generare grazie ad un effetto leva un volume di investimenti aggiuntivo pari complessivamente a tre volte l'importo delle monetizzazioni stesse.

Il vantaggio della creazione del Fondo consiste nel raccogliere capitale aggiuntivo che altrimenti non sarebbe possibile attrarre dal settore immobiliare e dal Comune, da veicolare nella realizzazione di una vasta varietà di interventi sul territorio comunale, la combinazione dei quali consente di bilanciare il costo elevato di alcune azioni (che non prevedono un rientro dell'investimento) con l'attrattività per gli investitori privati di interventi che prevedono una rendita positiva.

Si stima che l'effetto della presente azione, in termini di riduzione delle emissioni di climalteranti, sia almeno pari alla quota di emissioni residue da compensare in relazione all'attuazione dell'art. 10 del PGT, quantificata in 31,4 kt CO<sub>2</sub>/anno.

Contestualmente allo studio e all'istituzione del Fondo si propone di elaborare una **revisione dell'attuale metodologia di calcolo** utilizzata per la stima delle emissioni, passando a un approccio che prenda in considerazione l'intero ciclo di vita dell'edificio (approccio LCA). Attualmente, infatti, per la verifica del rispetto dei requisiti previsti dall'art.10 del PGT, viene richiesto agli sviluppatori di seguire una specifica procedura di calcolo, riportata nel 'Documento tecnico per l'attuazione della disciplina di cui all'Art.10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana", annesso al PGT. Tale procedura, pur prendendo in considerazione vari fattori, quali il verde, i consumi idrici, l'utilizzo di materiali ecosostenibili ed elementi progettuali atti a favorire la mobilità sostenibile, fa principalmente riferimento alla prestazione energetica dell'edificio stesso. La nuova metodologia, adottando un approccio LCA, costituirebbe un perfezionamento della metodologia attuale, nella direzione dell'economia circolare.

L'aggiornamento del metodo di calcolo comporterebbe una ulteriore riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, andando a incrementare al contempo l'importo potenziale delle monetizzazioni. Trattandosi di emissioni in buona parte correlate a catene di fornitura e processi produttivi, che avvengono al di fuori del territorio comunale e solo in parte dovute a consumi energetici a livello locale (ad esempio alla fase di cantiere), prudenzialmente nel calcolo del contributo della presente azione all'obiettivo di riduzione (-45% al 2030), non si è tenuto conto dei benefici derivanti dall'aggiornamento del metodo (una stima potrà essere effettuata a seguito di approfondimenti). Se ne è tenuto conto tuttavia, nella quantificazione degli importi derivanti dalle monetizzazioni, mediante una stima indicativa in forma parametrica.

Nel corso del 2020, nell'ambito del progetto Climate KIC DDMI (Deep Demonstration Milan), che vede la partecipazione di Politecnico di Milano, verranno approfonditi alcuni aspetti relativi alla metodologia di calcolo con approccio LCA.

Direzione/Area Responsabile

Direzioni coinvolte

Direzione Urbanistica	Direzione Transizione Ambientale Direzione Bilancio e Partecipate
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b>  <i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (0) e spese correnti</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestione attività pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2023</li> </ul> <i>Costi a carico dei privati:</i> 500 milioni di € per gli investimenti necessari a realizzare gli interventi di efficientamento che si attiveranno con l'effetto leva del Fondo	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziate</b> (europee, statali, regionali, comunali) Nessuno stanziamento Nell'ipotesi di portare a partire dal 2024 il valore unitario della monetizzazione dagli attuali 25 €/ton CO2e a 100€/ton CO2e si stima che il Fondo riceverà dalle monetizzazioni nel corso del periodo 2021-2030: <ul style="list-style-type: none"> <li>122 mln €, qualora venga mantenuta l'attuale metodologia di calcolo</li> <li>150 mln € nel caso in cui a partire dal 2024 si passi a un approccio LCA.</li> </ul> <p>Ipotizzando che il costo di gestione del Fondo sia pari a circa il 6,5% degli importi movimentati, si stima che, una volta a regime, il Fondo possa mettere a disposizione mediamente fra i 41 e i 72 mln di €/anno (complessivamente fra introiti delle monetizzazioni e investimenti da parte di istituti finanziari, investitori istituzionali, investitori privati nazionali ed internazionali).</p> <p>Tali importi si vanno a sommare a eventuali contributi regionali, nazionali o europei che potranno essere attivati in relazione alle tipologie di intervento che si sceglierà di finanziare</p>	
<b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione	
<b>Risorse Private Stanziate</b> Nessuno stanziamento	
<b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse da individuare in fase di attuazione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PGT - Piano di Governo del Territorio</li> <li>PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fase 1: analisi di fattibilità, in particolare dal punto di vista amministrativo, finanziario e della governance rispetto alle norme degli enti locali: entro il 2021</li> <li>Fase 2: definizione delle tipologie di progetti finanziabili e del relativo bilanciamento al fine di garantire la sostenibilità e attrattività del Fondo, e una congrua riduzione delle emissioni: entro il 2022</li> <li>Fase 3: definizione delle modalità di erogazione del Fondo: entro il 2022</li> <li>Fase 4: individuazione delle modalità organizzative e di gestione del Fondo: entro il 2022</li> <li>Fase 5: elaborazione strumento di calcolo LCA: entro il 2022</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"><li>- Fase 6: riformulazione dell’art.10 del PGT: entro il 2022</li><li>- Fase 7: revisione art.10 del PGT: entro il 2023</li><li>- Fase 8: costituzione della struttura di gestione del Fondo e avvio dello stesso: entro il 2023</li><li>- Fase 9: implementazione delle azioni da parte del Fondo creati: entro il 2030</li></ul>							
<b>Soggetti coinvolti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Politecnico di Milano</li><li>- Bankers Without Boundaries</li><li>- Operatori in ambito finanziario</li></ul>							
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studio di fattibilità (sì/no)</li><li>- Definizione degli elementi di cui alle fasi da 2 a 5 (sì/no)</li><li>- Modifica dell’art.10 del PGT (sì/no)</li><li>- Avvio del Fondo (sì/no)</li><li>- Euro erogati</li><li>- Progetti finanziati e realizzati (numero)</li><li>- Emissioni evitate in relazione agli interventi realizzati con i finanziamenti del Fondo</li></ul>							
Ambito di incidenza dell’azione	prossimità	x	urbano	x	Metropolitano		regionale
Riduzione delle emissioni inquinanti							
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso      Medio      Alto			A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx	x				CO2	
	Particolato	x				31,4 kton, 0,4% riduzione rispetto alle emissioni comunali complessive del 2005	
	COV	x					
	NH3	n.d.					
Riduzione del rischio climatico							
Impatto		Basso/ininfluente		Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città						
	Aree oggetto dell’azione						
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)							
% popolazione beneficiata							



<b>AMBITO: Milano a Energia Positiva</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Riqualificazione del patrimonio edilizio privato.</b>			<b>AZIONE: Incentivi Equi</b>			3.3.3	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	2021							
<p><b>Finalità</b></p> <p>L'azione ha l'obiettivo di integrare e valorizzare in modo prioritario criteri di equità sociale in tutte le azioni dell'Amministrazione Comunale in cui è prevista l'erogazione di incentivi o agevolazioni per interventi relativi a risparmio energetico, riduzione dell'inquinamento atmosferico e adattamento ai cambiamenti climatici. In questo modo si intende favorire l'identificazione e il miglioramento di situazioni di povertà energetica, spesso associate a una scarsa salubrità degli ambienti. La presente azione porrà inoltre particolare attenzione alle condizioni di sofferenza socio-economica che si sono generate o accentuate a seguito dell'emergenza sanitaria da Covid-19. In proposito, prima del lockdown circa il 9% delle famiglie milanesi viveva in povertà energetica e di queste circa l'83% era in affitto in grandi e medi complessi abitativi costruiti negli anni 1960-1979. Tali aspetti di carattere sociale, si riverberano (fonte RSE-Gruppo GSE).</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>La azione è finalizzata in modo specifico a definire criteri di equità economica e sociale, da includere nei bandi di finanziamento e negli strumenti di incentivazione del Comune per interventi inerenti di riduzione dell'inquinamento atmosferico e lotta ai cambiamenti climatici (quali ad esempio efficientamento energetico, realizzazione di impianti a fonti rinnovabili, interventi di aggiornamento tecnologico di impianti o di veicoli finalizzati alla riduzione delle emissioni inquinanti, de-pavimentazione, pareti e tetti verdi, ecc.).</p> <p>La misura prevede le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. esame degli strumenti di incentivazione/contributi in essere, con particolare attenzione agli elementi di equità socioeconomica già presenti negli strumenti stessi;</li> <li>2. analisi di buone pratiche introdotte da altre Amministrazioni o Enti a livello nazionale e/o internazionale;</li> <li>3. ricognizione delle modalità con cui l'Amministrazione può riconoscere il sostegno a fasce di popolazione in condizione di fragilità economica e sociale o più vulnerabili dal punto di vista sanitario;</li> <li>4. definizione dei criteri di equità socio-economica e delle modalità di applicazione nelle diverse tipologie di strumenti di finanziamento e incentivazione;</li> <li>5. implementazione dei criteri mediante la modifica o l'integrazione degli strumenti esistenti.</li> </ol> <p>Alcuni temi specifici di approfondimento potranno essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'introduzione dei criteri di equità nell'erogazione di contributi, destinati a famiglie con diverse condizioni economiche e sociali per interventi di efficientamento effettuati sulle parti comuni degli edifici o per interventi su impianti termici centralizzati;</li> <li>• l'introduzione di principi di equità nell'individuazione degli incentivi o degli oneri urbanistici legati agli aspetti energetici o ambientali (es. incentivi previsti dall'art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT).</li> </ul>								
<b>Direzione/Area Responsabile</b> Direzione Transizione Ambientale				<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Politiche Sociali, Direzione Urbanistica, Direzione Mobilità e Trasporti				
<b>COSTI</b>								
<p><b>Stima indicativa</b></p> <p><i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestione attività pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2022</li> </ul> <p><i>Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)</i></p>								

<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>							
<b>Risorse Pubbliche Stanziate</b> (europee, statali, regionali, comunali)							
Nessuno stanziamento							
<b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)							
Risorse da individuare in fase di attuazione							
Spesa in conto capitale							
<b>Risorse Private Stanziate</b>							
Nessuno stanziamento							
<b>Risorse Private da Individuare</b>							
Integrazione con Piani e programmi							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regolamento per gli interventi e servizi sociali del Comune di Milano</li> <li>- Regolamento per la concessione di contributi ed altre erogazioni economiche a favore di soggetti pubblici e privati ai sensi dell'art. 12 della L. 241/1990</li> <li>- PGT - Piano di Governo del Territorio</li> <li>- PAES - Piano d'azione per l'Energia Sostenibile</li> </ul>							
Attuazione							
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: esame degli strumenti di incentivazione/contributi in essere e delle modalità di sostegno economico già previste per le fasce di popolazione con situazioni economico-sociali disagiate applicate all'interno dell'Amministrazione comunale dalle diverse Direzioni; ricerca e comparazione di misure analoghe già adottate da altri Enti/Stati: entro il 2021</li> <li>- Fase 2: definizione dei criteri di equità economico-sociale e delle modalità di applicazione nelle diverse tipologie di strumenti di finanziamento e/o incentivazione mediante il confronto e la partecipazione a tavoli dedicati con le direzioni sopra individuate e coinvolgimento degli Enti che operano nel terzo settore: entro il 2021</li> <li>- Fase 3: eventuale modifica del Regolamento di concessione dei contributi: entro il 2021</li> <li>- Fase 4: applicazione dei criteri nei bandi e/o strumenti di incentivazione: entro il 2022</li> <li>- Fase 5: monitoraggio dell'efficacia di applicazione dei criteri: entro il 2022</li> </ul>							
<b>Soggetti coinvolti</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ENEA, GSE, RSE, Città Metropolitana</li> <li>- Organizzazioni che operano nel terzo settore</li> </ul>							
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b>							
Analisi degli strumenti in essere (SI/NO)							
Definizione dei criteri di equità socio-economica (SI/NO)							
Modifica del Regolamento di concessione dei contributi (SI/NO)							
Bandi e/o strumenti di incentivazione con applicazione dei criteri di equità socio-economica (n., tipologia)							
Contributi erogati in relazione ai criteri di equità socio-economica (Euro)							
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	X	urbano	X	metropolitano		regionale
<b>Riduzione delle emissioni inquinanti</b>							
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx	Non applicabile alla presente azione				CO <sub>2</sub>	
	Particolato					Non applicabile alla presente azione	
	COV						
	NH <sub>3</sub>						

Riduzione del rischio climatico				
Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

<b>AMBITO:</b> Milano a Energia Positiva	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Una nuova produzione di energia termica			<b>AZIONE:</b> Piano di decarbonizzazione dell'energia termica			3.4.1
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		Salute
Tempistica di attuazione	2021						
<p><b>Finalità</b></p> <p>Le emissioni di CO<sub>2</sub> connesse agli usi energetici per il riscaldamento degli edifici e per la produzione di acqua calda sanitaria rappresentano una quota importante, il 35%, delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> sul territorio comunale. Agire in questo ambito risulta, quindi, prioritario, ai fini del raggiungimento dell'obiettivo di mitigazione.</p> <p>La presente misura è volta a definire un Piano di decarbonizzazione graduale dell'energia termica a favore dell'utilizzo di risorse rinnovabili e di calore di recupero, mirando a uno sviluppo delle infrastrutture di rete (gas, elettrica e di teleriscaldamento) e a una riqualificazione impiantistica rilevante e diffusa, con conseguenti benefici su tutto il territorio sia in termini ambientali che economici.</p> <p>In particolare, andando ad agire sui consumi di combustibili fossili e di conseguenza sulle emissioni atmosferiche, la misura potrà avere effetti positivi anche in termini di qualità dell'aria, con conseguente riduzione degli impatti sulla salute.</p> <p>Inoltre, prevedendo attività che hanno riflessi sull'intero territorio, correlate agli interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio, la presente misura risulta coerente con la strategia post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano ("Milano 2020. Strategia di Adattamento", pubblicata in aprile 2020), che prevede un rilancio dell'economia in un'ottica di sostenibilità.</p>							
<p><b>Descrizione</b></p> <p>La presente azione riguarda il tema delle fonti energetiche e delle tecnologie utilizzate per il riscaldamento degli edifici (residenziali e con altre destinazioni d'uso) e la produzione di acqua calda sanitaria. Al fine di raggiungere l'obiettivo di lungo periodo di un approvvigionamento energetico a emissioni zero, è necessario avviare un processo di "decarbonizzazione dell'energia termica" con un progressivo passaggio dai combustibili fossili verso l'utilizzo di fonti rinnovabili e di calore di recupero.</p> <p>La pianificazione di questo processo deve tenere conto delle fonti e delle tecnologie disponibili e prospettate per i prossimi anni, dell'attuale stato e del potenziale sviluppo delle reti (elettrica, del gas e di teleriscaldamento), delle caratteristiche dell'utenza (parco edilizio esistente e nuovi sviluppi insediativi).</p> <p>Rispetto a fonti e tecnologie, vengono prese in considerazione principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pompe di calore ad acqua di falda o che utilizzino come sorgente di scambio la rete acquedottistica presso le stazioni di pompaggio (è in costruzione un impianto pilota presso la stazione Salemi di MM SpA e A2A Calore e Servizi), la rete fognaria (è in fase di realizzazione un primo progetto di MM SpA lungo Via dei Missaglia), gli effluenti degli impianti di trattamento delle acque reflue</li> <li>• pompe di calore aerotermiche</li> <li>• calore di scarto proveniente da attività industriali e del terziario (ad esempio centri di calcolo).</li> </ul> <p>Rispetto alle reti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lo sviluppo della rete elettrica dovrà da un lato rispondere a una maggiore domanda derivante dalla crescita della mobilità elettrica e dal sempre maggiore utilizzo del vettore elettrico per il riscaldamento (pompe di calore), dall'altro lato evolversi in un'ottica smart in relazione alla crescita della produzione distribuita (da fotovoltaico) e alla nascita di nuovi modelli di produzione e consumo (comunità energetiche);</li> <li>• l'evoluzione della rete gas dovrà anch'essa tener conto della trasformazione della domanda e della possibile introduzione di nuovi vettori quali biogas e/o gas di sintesi prodotto da FER, in sostituzione dell'attuale gas di origine fossile, nonché della possibile distribuzione di un blend metano-idrogeno in vista, sul lungo periodo, di una possibile evoluzione della rete, o di porzioni della rete stessa, nel trasporto di solo idrogeno;</li> </ul>							

- la rete di teleriscaldamento dovrà anch'essa evolversi in chiave smart, spostandosi verso una produzione di calore proveniente in porzione sempre maggiore da fonti rinnovabili e da calore di scarto (eventualmente anche avvalendosi del calore di scarto di impianti di produzione termoelettrica collocati al di fuori del territorio comunale), con una generazione maggiormente distribuita sul territorio e con porzioni di rete a bassa temperatura (su questo punto si veda la scheda 3.3.2).

Rispetto all'edificato, lo sviluppo e l'utilizzo delle diverse fonti e tecnologie dovrà essere pianificato in relazione alle caratteristiche e alla distribuzione della domanda, che vede nei nuovi sviluppi insediativi le utenze ideali per vettori a bassa temperatura (ad esempio il teleriscaldamento di quarta generazione), mentre l'edificato esistente, al momento mediamente molto energivoro, sarà anch'esso oggetto di importanti e diffusi interventi di riqualificazione (si veda la scheda 3.3.1).

Alla luce di quanto sopra, verrà definito un Piano per la decarbonizzazione dell'energia termica al 2050, con un programma intermedio di trasformazione e di sviluppo al 2030, condiviso con i diversi operatori dell'energia (distributori dell'energia elettrica e del gas naturale, operatori del teleriscaldamento, istituti di ricerca universitari). Tale Piano dovrà essere coordinato e integrato con le misure relative all'efficientamento energetico degli edifici (si veda la scheda 3.3.1).

Per lo sviluppo del Piano si utilizzerà anche la mappatura delle fonti rinnovabili e di calore di recupero che verrà sviluppata in collaborazione con il Politecnico di Milano, nell'ambito del progetto Climate Kic – DDMI (Deep Demonstration Milan).

La presente misura è correlata, inoltre, al Piano di sviluppo del teleriscaldamento di quarta generazione (si veda scheda 3.4.2)

Si prevede, infine, la realizzazione di progetti pilota i cui esiti forniranno elementi utili per l'aggiornamento della strategia stessa.

Come base di lavoro e in relazione al fatto che il PAC debba già delineare un insieme di azioni che consenta di raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% al 2030, per la quantificazione degli effetti della presente azione è stato elaborato un primo scenario energetico, costruito considerando pompe di calore elettriche, pompe di calore a gas ad assorbimento, potenziamento della rete di teleriscaldamento con calore di scarto e sfruttamento del biogas producibile dalla raccolta di rifiuti organici sul territorio di Milano.

Nella costruzione di questo primo scenario si è tenuto conto della conoscenza degli elementi di base (stato dell'edificato, parco impiantistico esistente, tecnologie efficaci potenzialmente utilizzabili nei prossimi anni) e delle indicazioni pervenute finora dagli operatori (previsioni di sviluppo della rete elettrica -per consentire la diffusione delle pompe di calore elettriche- e previsioni di sviluppo del teleriscaldamento). In termini energetici lo scenario porta a: una riduzione di consumi di gas naturale grazie all'uso di pompe di calore elettriche e pompe di calore a gas pari a circa 140 GWh per impianti centralizzati e circa 160 GWh per impianti autonomi; produzione di biogas per circa 230 GWh; sviluppo del teleriscaldamento da calore di recupero per 600 GWh.

Questo primo scenario verrà aggiornato in coerenza con i contenuti del Piano.

**Direzione/Area Responsabile**  
Direzione Transizione Ambientale

**Direzioni coinvolte**  
Direzione Urbanistica  
Direzione Generale

## COSTI

### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- Gestione attività pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2030

*Costi a carico dei privati:*

- Una prima stima basata su valori parametrici dei costi per gli interventi di sostituzione impiantistica ipotizzati nello scenario energetico ai fini della decarbonizzazione è pari a 490 milioni di € entro il 2030.
- Non sono valutabili in questa sede i costi relativi alle infrastrutture della rete elettrica per consentire la diffusione delle pompe di calore.

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### **Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

La parte tecnica e di pianificazione potrà avvalersi di fondi comunitari.

La parte relativa allo sviluppo delle infrastrutture di rete potrà beneficiare di finanziamenti pubblici a diversi livelli (comunitario, nazionale, regionale), ove disponibili

##### **Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione della misura

Spesa in conto capitale

##### **Risorse Private Stanziare**

Nessuno stanziamento

##### **Risorse Private da Individuare**

Risorse da individuare in fase di attuazione della misura

#### Integrazione con Piani e programmi

- Piano di sviluppo della rete gas
- PUGSS Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo

#### Attuazione misura

##### **Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche**

- Fase 1: messa a punto del Piano in condivisione con operatori della distribuzione energetica e del teleriscaldamento: entro il 2021
- Fase 2: definizione delle procedure per l'attuazione del Piano (ad esempio per la parte infrastrutturale a seconda dei casi bisognerà stabilire se procedere mediante gara oppure mediante accordi con gli operatori): entro il 2021
- Fase 3: avvio di eventuali progetti pilota: entro il 2022
- Fase 4: adeguamento graduale del Piano a seguito di approfondimenti tecnico/scientifici sui vettori di energia termica rinnovabile e in relazione all'esito dei progetti pilota: entro il 2030
- Fase 5: attuazione Piano: entro il 2030

##### **Soggetti coinvolti**

- Unareti
- A2A Calore e Servizi
- Politecnico di Milano
- Operatori della distribuzione energetica e del teleriscaldamento

##### **Indicatori di realizzazione e risultato**

- Definizione del Piano (sì/no)
- Definizione delle procedure attuative (sì/no)
- Avvio di progetti pilota (sì/no)
- Monitoraggio dello stato di attuazione Piano (sì/no)
- Aggiornamento periodico della strategia (sì/no)

Ambito di incidenza dell'azione	prossimi tà	x	urbano	x	metropolitano		regionale	
---------------------------------	----------------	---	--------	---	---------------	--	-----------	--

Riduzione delle emissioni inquinanti



A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx	X				CO2
	Particolato	X				91,4 kt, pari all’1,2% di riduzione rispetto alle emissioni complessive comunali del 2005
	COV	X				
	NH3		n.d.			
Riduzione del rischio climatico						
Impatto		Basso/ininfluente		Medio	Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città					
	Aree oggetto dell’azione					
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)						
% popolazione beneficiata						

<b>AMBITO:</b> Milano a Energia Positiva	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Una nuova produzione di energia termica			<b>AZIONE:</b> Progetti-pilota per lo sviluppo del Teleriscaldamento di quarta generazione			3.4.2	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		Salute	x
Tempistica di attivazione	Entro il 2020							
<p><b>Finalità</b></p> <p>Nel contesto della transizione energetica della città, in una visione volta alla decarbonizzazione dell'energia termica, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili e di calore di recupero svolge un ruolo fondamentale. Lo studio e lo sviluppo del teleriscaldamento di quarta generazione si collocano in questo ambito. Tale sistema, andando a sostituire impianti alimentati da fonti fossili, comporta anche una riduzione delle emissioni inquinanti e un conseguente impatto positivo in termini sanitari.</p> <p>Il teleriscaldamento di quarta generazione (TLR 4G), operando a basse temperature, è utilizzabile in edifici nuovi o soggetti a interventi di riqualificazione profonda aventi elevate prestazioni energetiche e dotati di idonei terminali di erogazione. La presente azione si pone l'obiettivo di valutare il potenziale di sviluppo del teleriscaldamento 4G sull'intero territorio di Milano, analizzando sia gli aspetti tecnici sia gli aspetti giuridico legali. Nell'ambito delle valutazioni che verranno effettuate sul patrimonio edilizio di Milano, uno degli elementi di maggiore attenzione consisterà nel valutare la possibilità di applicazione alle centrali di quartiere a servizio del patrimonio edilizio esistente e in particolare ai complessi di edifici di edilizia residenziale pubblica, ai fini dell'allacciamento alla rete di quarta generazione contestualmente all'esecuzione di interventi di riqualificazione energetica profonda. Più in generale nell'analisi verrà data massima rilevanza agli edifici pubblici e di housing sociale.</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>Attualmente a Milano sono previsti alcuni interventi di rigenerazione urbana che prevedono una rete locale di teleriscaldamento di quarta generazione, fra i quali si segnalano il Programma Integrato di Intervento di Cascina Merezate e il progetto di riqualificazione dello Scalo Greco-Breda.</p> <p>In particolare, il progetto relativo allo Scalo Greco Breda, denominato "L'Innesto" e vincitore del Bando "Reinventing Cities", prevede che gli edifici dell'area siano serviti da una rete locale a bassa temperatura, alimentata da impianti solari termici e dal recupero di calore da acque reflue (mediante pompe di calore). Questa sezione della rete sarà a sua volta allacciata alla rete principale di teleriscaldamento del sistema nord Milano, che utilizza un mix di calore industriale di scarto, calore di recupero da termovalorizzazione, cogenerazione e caldaie a gas.</p> <p>Con la presente azione si mira a valutare la replicabilità delle esperienze avviate e a stimare il potenziale di sviluppo della rete di teleriscaldamento di quarta generazione sull'intero territorio di Milano, analizzando sia gli aspetti tecnici sia gli aspetti giuridico legali.</p> <p>Nello specifico per quanto attiene agli aspetti tecnici si intende procedere alla mappatura delle potenziali fonti di calore, quali cascami termici, pozzi di rilancio esistenti per il contenimento del livello della falda, potenziale produzione da solare termico. Al contempo verrà analizzato il contesto edilizio e urbanistico al fine di identificare la collocazione e la dimensione delle potenziali utenze, con particolare attenzione alle grandi aree di rigenerazione urbana. L'attività di mappatura verrà realizzata nell'ambito del progetto Climate Kic DDMI (Deep Demonstration Milan), con la collaborazione de Politecnico di Milano.</p> <p>Un'attività di analisi specifica sarà dedicata allo studio di fattibilità per la trasformazione delle centrali di quartiere a servizio di edifici di edilizia residenziale pubblica, nell'ambito di interventi complessivi di riqualificazione. Scopo dello studio sarà altresì individuare uno o più casi specifici nei quali avviare la realizzazione di progetti pilota.</p> <p>Contestualmente verrà svolto un approfondimento sugli aspetti giuridico/legali connessi alla fattibilità di adottare un piano di sviluppo del teleriscaldamento di IV generazione (TLR 4G) a livello comunale. In particolare, verrà approfondita la possibilità che il TLR 4G venga riconosciuto come servizio pubblico. In questo caso il Comune potrebbe imporre l'allacciamento alla rete, con una tariffa che verrebbe stabilita da ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente).</p> <p>La presente azione si colloca a integrazione del lavoro di definizione di una strategia di decarbonizzazione dell'energia termica (vedi Azione 3.4.1), alla quale si rimanda per la quantificazione degli effetti.</p>								

**Un'attività di analisi specifica sarà dedicata allo studio di fattibilità per la trasformazione delle centrali di quartiere a servizio di edifici di edilizia residenziale pubblica, nell'ambito di interventi complessivi di riqualificazione profonda, dando massima rilevanza agli edifici di housing sociale. Scopo dello studio sarà altresì individuare uno o più casi specifici nei quali avviare la realizzazione di progetti pilota. Contestualmente verrà svolto un approfondimento sugli aspetti giuridico/legali connessi alla fattibilità di adottare un piano di sviluppo del teleriscaldamento di IV generazione (TLR 4G) a livello comunale. In particolare, verrà approfondita la possibilità che il TLR 4G venga riconosciuto come servizio pubblico. In questo caso il Comune potrebbe imporre l'allacciamento alla rete, con una tariffa che verrebbe stabilita da ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente).**

Verranno, inoltre, valutati gli esiti dell'intervento sperimentale in corso a cura di MM SpA per la produzione di calore, a copertura del fabbisogno energetico di un complesso ERP, sfruttando il fluido della fognatura. A valle del monitoraggio, che consentirà di verificarne l'efficacia, si potrà valutare di estendere l'intervento pilota ad altri complessi, anche in ragione dello sviluppo manutentivo della rete di fognatura.

<b>Direzione/Area Responsabile</b> Direzione Transizione Ambientale	<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Generale Direzione Casa Direzione Bilancio e Partecipate
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### COSTI

##### Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- Gestione attività pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2022

*Costi a carico dei privati: (ALTI >5 mil €)*

I costi di realizzazione potranno essere valutati solo a seguito della definizione del Piano di Sviluppo del TLR4G

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### Risorse Pubbliche Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

Le attività di studio e mappatura sono parzialmente coperte dal contributo di EIT (European Institute of Innovation and Technology) nell'ambito del programma Climate KIC 2020, progetto DDMI (Deep Demonstration Milan).

##### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

##### Risorse Private Stanziare

Nessuno stanziamento

##### Risorse Private da Individuare

Risorse da individuare in fase di attuazione

#### Integrazione con Piani e programmi

- PUGSS - Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo
- PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

#### Attuazione

##### Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche

- Fase 1: analisi delle possibili fonti di approvvigionamento (cascami termici, rinnovabili, rete acquedotto /fognatura, Impianti trattamento acque): entro il 2021
- Fase 2: analisi degli scenari di sviluppo urbanistico della città (nuove edificazioni): entro il 2021

<ul style="list-style-type: none"><li>- Fase 3: analisi di fattibilità su edificato esistente, in relazione a importanti progetti di riqualificazione: entro il 2021</li><li>- Fase 4: incrocio domanda offerta e definizione di uno scenario di potenziale sviluppo: 2021 -2022</li></ul>											
<b>Soggetti coinvolti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Politecnico di Milano</li><li>- A2A Calore e Servizi</li><li>- Operatori della distribuzione energetica e del teleriscaldamento</li></ul>											
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analisi sulle potenziali fonti di approvvigionamento (sì/no)</li><li>- Analisi degli scenari di sviluppo urbanistico della città (sì/no)</li><li>- Analisi di fattibilità su edificato esistente (sì/no)</li><li>- Scenario di sviluppo (sì/no)</li></ul>											
Ambito di incidenza dell’azione		prossimi tà	x	Urbano		x	metropolitano			regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti											
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			
	NOx			Impatto sulla riduzione delle emissioni incluso in scheda 3.4.1				CO2			
	Particolato							Impatto sulla riduzione delle emissioni incluso in scheda 3.4.1			
	COV										
	NH3										
Riduzione del rischio climatico											
Impatto				Basso/ininfluente			Medio		Alto		
Contenimento delle temperature	Intera città										
	Aree oggetto dell’azione										
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)											
% popolazione beneficiata											

<b>AMBITO: Milano a Energia Positiva</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Una nuova produzione di energia termica</b>			<b>AZIONE: Bonus per la manutenzione degli impianti termici</b>			3.4.3	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		Salute	x
Tempistica di attivazione	2021							
<p><b>Finalità</b></p> <p>L'azione si propone di migliorare l'efficienza energetica degli impianti termici civili, incrementando la regolarità dell'effettuazione della manutenzione ordinaria dei medesimi impianti presso fasce della popolazione che si trovano in situazioni di disagio socio-economico, migliorandone allo stesso tempo le condizioni ambientali e di sicurezza.</p> <p>L'azione è coerente con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano (si veda il documento 'Milano 2020 -Strategia di adattamento', pubblicato a fine aprile dal Comune di Milano), in quanto contribuisce a migliorare situazioni di disagio socio-economico che l'emergenza sanitaria potrebbe aver generato o acuito presso fasce di popolazione deboli con scarsi mezzi per effettuare la manutenzione dei propri impianti termici.</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>La presente azione affronta la problematica della carenza di manutenzione degli impianti termici autonomi nelle abitazioni con famiglie in particolari condizioni di disagio economico, partendo da quanto già sperimentato nel 2018/2019 da Città Metropolitana di Milano sulla base di un accordo con Regione Lombardia e adattando le procedure alla realtà dell'Amministrazione Comunale di Milano.</p> <p>La misura prevede, in una prima fase, le seguenti azioni:</p> <p>A) l'individuazione di situazioni di manutenzione particolarmente critiche a causa del reiterato mancato adempimento alle norme vigenti in materia di impianti termici, sulla base delle informazioni raccolte dal Catasto Unico Regionale Impianti Termici (CURIT), identificando quelle attribuibili a condizioni sociali di grave difficoltà in collaborazione con la Direzione Politiche Sociali e le organizzazioni presenti sul territorio che operano nel Terzo Settore;</p> <p>B) la definizione, in coordinamento con la Direzione Centrale Unica Appalti, delle modalità di selezione di imprese idonee per la realizzazione di un 'progetto pilota' sul territorio comunale, da modellare anche sulla base di una analoga esperienza proposta da Città Metropolitana di Milano (Progetto 'Sans Papier'), coinvolgendo le associazioni di categoria, per fornire un paniere di prestazioni ai soggetti individuati come destinatari del progetto, detentori degli impianti termici individuali con potenza termica inferiore a 35 KW relativamente a servizi così contraddistinti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>manutenzione ordinaria obbligatoria</i>: manutenzione ordinaria della caldaia, analisi di combustione dei fumi, prova di tiraggio del camino, prova di tenuta impianto gas, compilazione e consegna del libretto di impianto, eventuale targatura, caricamento su CURIT del libretto di impianto e del rapporto di controllo tecnico,</li> <li>- <i>attività informativa</i> sui pericoli per la sicurezza derivanti dalla mancata manutenzione;</li> <li>- <i>compilazione di una check list</i> predisposta al fine di avere una fotografia dello stato dell'impianto;</li> <li>- <i>eventuali interventi di messa in sicurezza (laddove necessaria) quali</i>: sostituzione dei tubi fumi, sostituzione del rubinetto intercettazione gas, messa a norma dell'apertura di ventilazione e/o aerazione, sostituzione di raccordi e/o guarnizioni.</li> </ul> <p>In una seconda fase saranno implementati tutti gli atti necessari a permettere l'avvio del progetto, ossia delibere di giunta/ consiglio, accordi e/o procedure di selezione pubbliche.</p> <p>In una terza fase sarà dato avvio al progetto con interventi presso impianti termici dei soggetti beneficiari individuati. Sulla base degli esiti del progetto pilota, da valutare nell'ambito di una stagione termica, si determinerà l'eventuale estensione alle annualità successive.</p>								
<b>Direzione/Area Responsabile</b> Direzione Transizione Ambientale				<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Politiche Sociali Direzione Centrale Unica Appalti Direzione Casa				
<b>COSTI</b>								

## Stima indicativa

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti*

- Gestione attività pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2023
- Per l'avvio del progetto pilota si prevede una necessità iniziale di 300.000 euro, basata sui seguenti valori:
  - Costo iniziale di 150 €/intervento (comprensivi di manutenzione ordinaria obbligatoria, attività informativa e compilazione check list).
  - Eventuale costo massimo aggiuntivo per gli interventi di messa in sicurezza ammissibili dal progetto di 350 €/intervento.

*Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)*

## DOTAZIONE FINANZIARIA

### Risorse Pubbliche Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Il Comune prevede uno stanziamento iniziale di 300.000 euro

Spesa corrente

### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

### Risorse Private Stanziare

Nessuno stanziamento

### Risorse Private da Individuare

Risorse da individuare in fase di attuazione

## Integrazione con Piani e programmi

- Campagna di ispezioni sugli impianti termici civili nel territorio comunale
- PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

## Attuazione

### Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche

- Fase 1.A: individuazione di situazioni critiche di manutenzione attribuibili a condizioni di disagio socio-economica dei soggetti responsabili degli impianti termici, da riconoscere come beneficiari del progetto e definizione di un 'progetto pilota': entro il 2021
- Fase 2: redazione atti e svolgimento procedura ad evidenza pubblica: entro 2021
- Fase 3: avvio e conclusione delle fasi del progetto pilota per una stagione termica: entro la stagione termica 2022/2023
- Fase 4: valutazione degli esiti del progetto e decisione in merito alla prosecuzione del medesimo: entro il 2023
- Fase 5: eventuale estensione del progetto alle annualità successive: entro la stagione termica 2023/2024

### Soggetti coinvolti

- Associazione di categoria delle ditte di installazione e manutenzione
- Enti che operano nel terzo settore
- Città Metropolitana di Milano
- Regione Lombardia

### Indicatori di realizzazione e risultato

- Individuazione dei criteri di accesso al sostegno (sì/no)
- Individuazione delle situazioni critiche (sì/no)
- Definizione del progetto pilota (sì/no)
- Estensione del progetto agli anni successivi (sì/no)
- Interventi effettuati (numero e tipologia)
- Quantificazione dei vantaggi economici/ sociali del progetto pilota



Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	Urbano	x	metropolitano		regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso                      Medio                      Alto			A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	NOx	La misura comporta l'efficientamento di un numero limitato di impianti autonomi. L'effetto, in termini quantitativi, si può considerare ricompreso nello scenario tendenziale (ove viene considerata la corretta manutenzione degli impianti)				CO <sub>2</sub>		
	Particolato					Una valutazione degli impatti verrà fatta sulla base degli esiti della fase sperimentale, qualora si decida per l'estensione del progetto		
	COV							
	NH3							
Riduzione del rischio climatico								
Impatto			Basso/ininfluente		Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città							
	Aree oggetto dell'azione							
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)								
% popolazione beneficiata								

<b>AMBITO:</b> Milano a Energia Positiva	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici, e per il 10% per gli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento			<b>AZIONE: Progetto-pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP con impianti fotovoltaici</b>			3.5.1	
Benefici attesi	Aria		Mitigazione Clima	×	Adattamento Clima		Salute	
Tempistica di attivazione	2021							
<b>Finalità</b> Nel processo di transizione energetica e di conversione verso la neutralità carbonica che si intende promuovere per la città di Milano, bisogna tenere conto delle fasce deboli della popolazione e delle situazioni di povertà energetica, al fine di individuare adeguati strumenti di sostegno. L’obiettivo della presente azione è quello di avviare un progetto pilota per lo sviluppo di un Fondo rotativo dedicato al supporto delle fasce deboli di cittadini e destinato all’installazione di impianti fotovoltaici. La misura è coerente con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano (“Milano 2020. Strategia adattamento”, pubblicata ad aprile 2020).								
<b>Descrizione</b> L’Amministrazione Comunale intende avviare un progetto pilota per la creazione di un Fondo rotativo dedicato al supporto delle fasce fragili della cittadinanza e destinato all’installazione di impianti fotovoltaici. Il progetto pilota verrà avviato a favore dei cittadini residenti nelle abitazioni di edilizia residenziale pubblica comunale (ERP). Il progetto prevede innanzitutto la realizzazione di impianti fotovoltaici sugli edifici ERP comunali a copertura degli usi elettrici condominiali. Il meccanismo di funzionamento del Fondo nel progetto pilota è il seguente: - il Fondo fornisce le risorse economiche per realizzare gli impianti fotovoltaici; - il condominio usufruisce dell’autoconsumo dell’energia prodotta dall’impianto fotovoltaico (beneficia quindi di una minor spesa in bolletta grazie alla riduzione di energia elettrica prelevata dalla rete); - al fine di prevedere una modalità di ri-alimentazione del Fondo, nella fase di definizione del progetto di installazione dell’impianto fotovoltaico si valuta la possibilità di accedere ai meccanismi di incentivazione nazionali e si definisce la modalità attraverso cui questi meccanismi possano essere impiegati per alimentare (anche parzialmente) il Fondo stesso.  A seguito dell’esperienza pilota, l’Amministrazione Comunale valuterà la possibilità e la modalità di estensione del Fondo a condomini privati e a proprietà mista pubblico-privata, sempre indirizzando le risorse a favore delle situazioni di povertà energetica.  Ai fini della valutazione della presente azione in termini di riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> , è stata considerata la produzione di energia elettrica rinnovabile ottenibile dagli impianti fotovoltaici finanziabili dall’importo iniziale messo a disposizione del Fondo. A seguito dello sviluppo del Fondo nei prossimi anni, la presente azione potrà raggiungere risultati più ambiziosi.								
<b>Direzione/Area Responsabile</b> Direzione Transizione Ambientale				<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Casa Direzione Tecnica Direzione Centrale Unica Appalti Direzione Bilancio e Partecipate				

	Direzione Urbanistica
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b>	
<i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti (ND) e spese correnti</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>I costi per studio di fattibilità e progettazione sono pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2023</li> <li>Il costo degli impianti per la fase pilota sono pari a 300.000€. A conclusione della fase pilota potranno essere valutati i costi per l'ulteriore sviluppo del progetto.</li> </ul>	
<i>Costi a carico dei privati: non previsti (0 €)</i>	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)	
L'Amministrazione comunale ha stanziato 300.000 € sull'annualità 2020 per la realizzazione degli impianti fotovoltaici per il progetto pilota. Spesa in conto capitale	
Ai fini del progetto va inoltre valutata l'opportunità di usufruire degli incentivi statali per gli impianti fotovoltaici previsti dal D.M. 4 luglio 2019.	
<b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)	
Risorse da individuare in fase di attuazione	
Spesa in conto capitale	
<b>Risorse Private Stanziare</b>	
Nessuno stanziamento	
<b>Risorse Private da Individuare</b>	
Risorse da individuare in fase di attuazione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
- PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b>	
Fase 1: definizione del progetto ed individuazione dell'/degli edificio/edifici dove installare l'impianto fotovoltaico: entro il 2021	
Fase 2: progetto di fattibilità tecnica ed economica con valutazione delle forme del sistema di produzione e consumo da adottare: entro il 2021	
Fase 3: espletamento delle attività per l'attuazione del progetto (affidamento delle attività per la realizzazione delle opere, progettazione definitiva ed esecutiva, esecuzione dei lavori, Direzione Lavori, collaudo, messa in servizio, ecc.): entro il 2022	
Fase 4: redazione pratiche GSE con sottoscrizione di convenzioni per incentivi, vendita, ecc...: entro il 2022	
Fase 5: valutazione degli esiti dell'iniziativa e di eventuali modifiche del progetto: entro il 2023.	
<b>Soggetti coinvolti</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>GSE</li> <li>Aziende che operano nel settore fotovoltaico</li> </ul>	
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuazione degli edifici su cui installare gli impianti fotovoltaici (sì/no)</li> <li>Progetto di fattibilità (sì/no)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avvio lavori (sì/no)</li> <li>- Potenza dell'impianto realizzato espressa in kWp;</li> <li>- Energia elettrica prodotta, autoconsumata e ceduta in rete o in scambio sul posto espressa in kWh</li> </ul>								
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità		urbano	X	metropolitano		regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso      Medio      Alto		A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	NOx		L'azione non porta a benefici diretti di riduzione degli inquinanti locali			CO <sub>2</sub>		
	Particolato					111,2 kt, riduzione 0,0015% rispetto alle emissioni complessive comunali del 2005		
	COV							
	NH <sub>3</sub>							
Riduzione del rischio climatico								
Impatto		Basso/ininfluente		Medio		Alto		
Contenimento delle temperature	Intera città							
	Aree oggetto dell'azione							
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)								
% popolazione beneficiata								

<b>AMBITO:</b> Milano a Energia Positiva	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici, e per il 10% per gli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento			<b>AZIONE:</b> Messa a punto di accordi per lo sviluppo delle comunità energetiche			3.5.2	
Benefici attesi	Aria		Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	
Tempistica di attivazione	2021							
<p><b>Finalità</b></p> <p>I consumi elettrici rappresentano la voce principale dell’inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub> della città di Milano, con un peso pari al 50%.</p> <p>Nella prospettiva di una città carbon neutral al 2050 e nella prospettiva del rispetto della tappa intermedia al 2030 di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 45%, la copertura dei consumi elettrici con produzione da fonti rinnovabili costituisce un passaggio fondamentale.</p> <p>La presente azione intende promuovere la fornitura di energia elettrica da fonti rinnovabili, dando priorità alla realizzazione di impianti di produzione locale, attraverso lo sviluppo delle Comunità energetiche rinnovabili, coerentemente con la strategia di adattamento post-emergenza sanitaria Covid-19 “Milano 2020. Strategia adattamento”, pubblicata dal Comune di Milano in aprile 2020 (la promozione delle Comunità energetiche è considerata dall’Amministrazione Comunale un’importante opportunità per la ripresa economica della città in modalità sostenibile).</p> <p>Al fine di garantire l’equità della misura verranno previsti schemi di supporto alle fasce fragili di utenza (anche sulla scorta dell’esperienza del progetto pilota di un Fondo rotativo per l’installazione di impianti fotovoltaici di cui alla scheda 3.5.1).</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>L’Amministrazione Comunale intende promuovere l’uso di energia elettrica da fonti rinnovabili, in primo luogo attraverso la diffusione massiccia di impianti fotovoltaici sul territorio comunale, in secondo luogo attraverso il consumo di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine.</p> <p>Al fine della diffusione di impianti fotovoltaici sul territorio comunale, l’Amministrazione intende promuovere la creazione di Comunità energetiche rinnovabili e lo sviluppo di progetti pilota di autoconsumo collettivo così come prevede la recente normativa; infatti, con la conversione in legge del decreto 162 del 30 dicembre 2019 (conversione approvata nel febbraio 2020), si è dato avvio anche in Italia al recepimento delle Direttive europee (2018/2001 e 2019/944) che promuovono la creazione delle Comunità di energia rinnovabile (anche dette Comunità energetiche rinnovabili).</p> <p>La Direttiva europea 2018/2001 dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili conferma il diritto dei singoli utenti e loro aggregati all’autoconsumo di energia elettrica rinnovabile (prosumer) e istituisce (art. 22) le Comunità di energia rinnovabile, quali soggetti che abbiano il diritto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) produrre, consumare, immagazzinare e vendere l'energia rinnovabile, anche tramite accordi di compravendita di energia elettrica rinnovabile;</li> <li>b) scambiare, all'interno della stessa comunità, l'energia rinnovabile prodotta dalle unità di produzione detenute da tale comunità produttrice/consumatrice di energia rinnovabile;</li> <li>c) accedere a tutti i mercati dell'energia elettrica appropriati, direttamente o mediante aggregazione, in modo non discriminatorio.</li> </ul> <p>La Direttiva Europea 2019/944 del 5 giugno 2019, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, specifica le caratteristiche dei clienti attivi (prosumer) e delle Comunità energetiche dei cittadini, inoltre sottolinea il ruolo dei sistemi intelligenti di misurazione dell’energia elettrica allo scopo di promuovere l’efficienza energetica e la responsabilizzazione dei clienti finali nella gestione dei propri carichi.</p> <p>Una Comunità energetica si configura come soggetto che aggrega più utenti geograficamente vicini, ne monitora i carichi e ne soddisfa la domanda attraverso un impianto locale di produzione di energia elettrica rinnovabile</p>								

dotato di sistema di accumulo. In tal modo la Comunità energetica rende quanto più possibile autonomo l'aggregato di utenze nel soddisfare i propri fabbisogni di energia elettrica, riducendo (e al limite azzerando) la richiesta di elettricità dalla rete. Tale condizione riduce i quantitativi di elettricità trasportata sulla rete nazionale e di dispacciamento sulla rete di distribuzione a scala locale, riducendo di conseguenza le spese di trasporto.

La norma italiana prevede attualmente la possibilità di realizzare nuovi impianti da fonti rinnovabili destinati all'autoconsumo, purché con potenza entro i 200 kW, e rivolti alle seguenti categorie di utenza:

- aggregati di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente (purché si trovino nello stesso condominio o edificio);
- comunità energetiche (formate da utenze anche non collocate nello stesso edificio), purché le utenze e l'impianto di produzione siano ubicati su reti elettriche di bassa tensione sottese alla medesima cabina di trasformazione media tensione/bassa tensione.

ARERA (Autorità di Regolazione per Energia e Reti) e GSE (Gestore Servizi Energetici) stanno predisponendo i provvedimenti per consentire l'attuazione della Legge e le regole per le forme di sostegno/incentivazione.

Al fine di promuovere le Comunità energetiche rinnovabili, l'Amministrazione Comunale intende avviare iniziative di confronto con gli operatori del settore, per giungere alla formulazione di accordi o di protocolli d'intesa finalizzati al raggiungimento degli obiettivi della presente azione. Nelle fasi preparatorie di tali iniziative l'Amministrazione Comunale valuterà:

- la fattibilità di concessioni specifiche da sottoscrivere con operatori utilizzatori di aree pubbliche con accordi mirati per l'installazione di impianti fotovoltaici (per esempio su strutture sportive, aree di parcheggio, depositi e strutture della metropolitana, ecc.);
- possibilità di svolgere un ruolo di facilitazione nei confronti di soggetti privati in possesso di edifici con disponibilità di ampie superfici sulle coperture che altrimenti rimarrebbero inutilizzate (es. coperture degli scali ferroviari o coperture di edifici/aree commerciali), affinché siano rese disponibili per l'installazione di impianti fotovoltaici a servizio di Comunità energetiche rinnovabili.

La presente azione si avvale anche delle risultanze del lavoro di indagine delle coperture degli edifici di Milano disponibili per l'installazione di impianti fotovoltaici svolto da ARUP nell'ambito delle attività previste dal programma 100 Resilient Cities.

Oltre alla creazione di Comunità energetiche rinnovabili, l'Amministrazione Comunale intende invitare le utenze private (in particolare le grandi utenze che non riescono a soddisfare i propri consumi elettrici con impianti fotovoltaici realizzati sui propri edifici) ad aderire alle offerte di fornitura di energia elettrica verde certificata (con Garanzia di Origine). Più in specifico, si intende invitare l'utenza privata all'adesione a realtà associative e/o a consorzi che si pongono l'obiettivo di realizzare nuovi impianti di produzione rinnovabile (solare, eolica, idroelettrica) anche al di fuori del territorio comunale, attraverso cui fornire energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine.

La misura intende complessivamente promuovere la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili (sia sugli edifici presenti sul territorio comunale, che esternamente ai confini comunali in modalità di acquisto di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine) per la copertura di 1,1 GWh elettrici (pari alla copertura con energia da fonti rinnovabili del 45% degli attuali consumi elettrici domestici e del 10% degli attuali consumi elettrici delle attività terziarie/produttive).

#### **Direzione/Area Responsabile**

Direzione Transizione Ambientale

#### **Direzioni coinvolte**

Direzione Politiche Sociali

Direzione Casa

Direzione Tecnica

Direzione Quartieri e Municipi

Direzione Centrale Unica Appalti

Direzione Bilancio e Partecipate

Direzione Urbanistica

Direzione Servizi Civici, Partecipazione e Sport



COSTI
<p><b>Stima indicativa</b></p> <p><i>Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND), investimenti e spese correnti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestione attività ed effettuazione degli approfondimenti tecnico-scientifici, pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2030</li> <li>L'Amministrazione Comunale intende valutare eventuali contributi a favore delle fasce fragili della cittadinanza, che dovranno essere stimati in base al numero di famiglie in condizioni di fragilità e alla quota di copertura che si intende garantire relativamente all'investimento iniziale che la famiglia dovrebbe sostenere. I contributi si avvarranno dell'eventuale estensione del Fondo rotativo per il fotovoltaico (vedasi Scheda 3.5.1).</li> <li><i>Costi a carico dei privati:</i> Investimento di c.ca 2.100 mln € per la realizzazione degli impianti di produzione elettrica rinnovabile previsti dalla presente azione; la stima è stata condotta considerando che tutta la produzione elettrica prevista dalla presente azione derivi da impianti fotovoltaici e assumendo un prezzo attuale medio di mercato per unità di potenza installata.</li> </ul>
DOTAZIONE FINANZIARIA
<p><b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)  Nessuno stanziamento  La produzione elettrica da impianti rinnovabili usufruisce degli incentivi previsti dalla normativa nazionale</p> <p><b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)  Risorse da individuare in fase di attuazione  Spesa in conto capitale</p> <p><b>Risorse Private Stanziare</b>  Nessuno stanziamento</p> <p><b>Risorse Private da Individuare</b>  Risorse da individuare per la realizzazione degli impianti</p>
Integrazione con Piani e programmi
<ul style="list-style-type: none"> <li>PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile</li> </ul>
Attuazione
<p><b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fase 1: avvio delle attività di collaborazione con gli operatori di Comunità energetiche per condividere gli obiettivi della presente azione e definire i contenuti del protocollo d'intesa (o dell'accordo) tra l'Amministrazione e gli operatori: entro il 2021</li> <li>Fase 2: pubblicazione di manifestazione di interesse per consentire l'adesione al protocollo d'intesa (o accordo) agli operatori di Comunità energetiche rinnovabili: entro il 2021</li> <li>Fase 3: sottoscrizione dei protocolli d'intesa (o accordi): 2021-2030</li> <li>Fase 4: attività, da parte degli operatori privati, di creazione di Comunità energetiche rinnovabili e aggregati di utenza condominiali e installazione di impianti fotovoltaici: 2021-2030</li> </ul>
<p><b>Soggetti coinvolti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operatori di Comunità energetiche rinnovabili</li> <li>Unareti</li> </ul>
Indicatori di realizzazione e risultato

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione contenuti e modalità di accordo (sì/no)</li> <li>- Pubblicazione invito a manifestazione di interesse (sì/no)</li> <li>- Numero di sottoscrittori dell'accordo (n.)</li> <li>- Impianti realizzati dai sottoscrittori dell'accordo (n., kWp)</li> <li>- Energia elettrica prodotta, autoconsumata e ceduta in rete, espressa in kWh</li> </ul>								
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità		urbano	x	metropolitano		regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso    Medio    Alto			A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	NOx	L'azione non porta a benefici diretti di riduzione degli inquinanti locali				CO <sub>2</sub>		
	Particolato					517,1 kt, riduzione 6,9% rispetto alle emissioni complessive comunali del 2005		
	COV							
	NH3							
Riduzione del rischio climatico								
Impatto		Basso/ininfluente		Medio		Alto		
Contenimento delle temperature	Intera città							
	Aree oggetto dell'azione							
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)								
% popolazione beneficiata								

<b>AMBITO:</b> Milano a Energia Positiva	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici, e per il 10% per gli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento		<b>AZIONE:</b> Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo			3.5.3	
Benefici attesi	Aria		Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		Salute
Tempistica di attivazione	2020						
<p><b>Finalità</b></p> <p>L'azione ha l'obiettivo di efficientare gli usi elettrici del settore Terziario, che costituiscono una voce di consumo e di emissioni di CO<sub>2</sub> particolarmente rilevante per il territorio comunale milanese.</p> <p>I consumi elettrici nel settore Terziario rappresentano infatti per l'anno 2017 circa il 23% del bilancio energetico comunale e incidono in termini di CO<sub>2</sub> per circa il 37% delle emissioni complessive del comune. Pur prevedendo un progressivo efficientamento delle apparecchiature e dei sistemi utilizzati dovuto all'evoluzione tecnologica, il contributo di questo settore rimane significativo anche negli scenari tendenziali al 2030 e al 2050.</p> <p>Pertanto, agire sul contenimento della domanda energetica in tale comparto, che presenta un elevato potenziale in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, rappresenta una sfida importante nel processo di transizione energetica e di decarbonizzazione della città.</p> <p>Il settore Terziario presenta inoltre un campo di azione molto vasto e variegato, in relazione alle tipologie e alle dimensioni delle attività in esso presenti e alla numerosità dei soggetti interessati.</p> <p>In un'ottica di equità e di inclusività, la strategia dovrà pertanto raggiungere tutte le tipologie di realtà presenti sul territorio, dalle più significative in termini di utenza e di capacità gestionale a quelle più frazionate (commercio al dettaglio, piccola media impresa).</p> <p>La misura è coerente con la strategia di adattamento post-emergenza Covid-19 del Comune di Milano (si veda il documento 'Milano 2020 -Strategia di adattamento', pubblicato a fine aprile 2020 dal Comune di Milano), in quanto può contribuire alla ripresa economica perseguendo inoltre obiettivi legati alla transizione ambientale.</p>							
<p><b>Descrizione</b></p> <p>L'azione prevede la definizione di una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore Terziario, attraverso un'attività di stakeholder engagement rivolta a specifiche utenze e/o specifici settori di attività.</p> <p>La definizione della strategia prevede:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Individuazione dei 'target' di usi finali e/o di categorie di attività che presentano significativi margini di efficientamento energetico, quali ad esempio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- categorie di attività con grande utenza, quali supermercati, alberghi, istituti religiosi, aziende ospedaliere, che permettono interventi integrati di elevato risparmio elettrico (almeno 40% per utenza);</li> <li>- 'piccolo commercio' (diffuso sul territorio), ad esempio nel settore della ristorazione e del commercio alimentare, in cui ci sono ampi margini di miglioramento nell'efficientamento delle apparecchiature professionali per il freddo per la conservazione degli alimenti.</li> </ul> </li> <li>2. Individuazione dei soggetti da coinvolgere per l'attuazione di interventi di efficientamento (a.e. associazioni di categoria, singole aziende, energy manager per le grandi aziende) in relazione ai target di uso finale e alle categorie di attività individuate.</li> <li>3. Definizione e attuazione di un programma di attività per il coinvolgimento dei suddetti soggetti, finalizzato a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- fornire un quadro conoscitivo degli usi finali elettrici che comportano maggiori consumi (differenziati per categorie di attività terziaria);</li> <li>- effettuare una ricognizione di buone pratiche di efficientamento già in corso, da promuovere ed estendere in modo coordinato sul territorio;</li> </ul> </li> </ol>							

- individuare e condividere soluzioni tecnologiche e/o procedure per migliorare le prestazioni energetiche e ambientali nei comparti settoriali individuati;
- definire servizi di supporto e accompagnamento all'utenza predisposti dal Comune di Milano, ad integrazione e in sinergia con le attività già in corso dello Sportello Energia, nonché in sinergia con iniziative specifiche promosse dalle Associazioni di categoria o da altri soggetti (ad es. incontri divulgativi di buone pratiche, servizi di diagnosi energetica e di monitoraggio dei carichi elettrici, consulenza per soluzioni tecnologiche ed eventuali incentivi);
- individuare strumenti di 'green marketing' per valorizzare le aziende che adottano specifiche soluzioni tecnologiche e rispettano determinati protocolli gestionali/comportamentali, nonché raggiungano determinati livelli prestazionali;
- identificare eventuali contributi economici da parte del Comune di Milano o derivanti da altri canali di finanziamento (ad es. contributi regionali);
- individuare iniziative comuni con Associazioni di categoria o con singole aziende, con eventuale definizione di protocolli di intesa e/o accordi.

4. Definizione della strategia di efficientamento, sulla base degli esiti delle attività di coinvolgimento dei soggetti interessati.

Nell'ambito del presente documento è stata condotta una valutazione preliminare del potenziale di riduzione dei consumi nel settore Terziario relativo alla misura, pari al 7% dei consumi elettrici registrati nel 2017 per le utenze non domestiche.

La valutazione è stata condotta stimando il potenziale di efficientamento in alcuni comparti del settore: attività che interessano grandi utenze (supermercati, alberghi, ospedali, istituti religiosi, scuole), piccolo commercio (ristoranti e commercio alimentare) e uffici.

**Direzione/Area Responsabile**  
Direzione Transizione Ambientale

**Direzioni coinvolte**  
Direzione Economia Urbana e Lavoro  
Direzione Bilancio e Partecipate

**COSTI**

**Stima indicativa**

*Costi della Pubblica Amministrazione:* operativi interni (ND), investimenti (ND) e di spese correnti

- Spese correnti per gestione accordi e definizione misure, pari a circa 50.000 € /anno dal 2021 al 2030

*Costi a carico dei privati:* investimento complessivo per gli interventi di efficientamento pari a 600 mln€ (si tratta di una stima di costi di realizzazione su base parametrica) – intervento sinergico all'azione 1.7.6.

**DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Nessuno stanziamento

L'Amministrazione Comunale intende valutare la possibilità di erogare contributi a favore degli utenti terziari al fine di favorire la realizzazione di interventi di efficientamento negli usi finali elettrici.

Ulteriori contributi potrebbero derivare da iniziative specifiche attivate da altri Enti (vedasi Bando di Regione Lombardia per le ecoimprese del gennaio 2019) o attivate nell'ambito di progetti europei.

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

**Risorse Private Stanziare**

Nessuno stanziamento

**Risorse Private da Individuare**

Risorse da individuare in fase di attuazione

Integrazione con Piani e programmi

<div>- PAES - Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile</div>								
Attuazione								
<div>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</div> <div><div>- Fase 1. Individuazione dei ‘target’ di usi finali e/o di categorie di attività che presentano significativi margini di efficientamento energetico: entro il 2020</div><div>- Fase 2. Individuazione dei soggetti da coinvolgere: entro il 2020</div><div>- Fase 3. Definizione e attuazione di un programma di attività di stakeholder engagement: entro il 2021</div><div>- Fase 4. Definizione della strategia di efficientamento: entro il 2022</div><div>- Fase 5. Attuazione delle azioni previste nella strategia di efficientamento: 2022-2030</div></div>								
<div>Soggetti coinvolti</div> <div><div>- Associazioni categoria, aziende, energy manager, ...</div></div>								
<div>Indicatori di realizzazione e risultato</div> <div><div>- Individuazione target e categorie di attività (sì/no)</div><div>- Individuazione soggetti da coinvolgere (sì/no)</div><div>- Programma di attività di stakeholder engagement (sì/no)</div><div>- Indicatori di attuazione delle attività di stakeholder engagement, da valutare nell’ambito del – Programma</div><div>- Strategia di efficientamento (sì/no)</div><div>- Indicatori di attuazione ed efficacia delle azioni individuate nella Strategia, in termini di risparmio energetico e riduzione delle emissioni</div></div>								
Ambito di incidenza dell’azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano		regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx		L’azione non porta a benefici diretti di riduzione degli inquinanti locali				CO2	
	Particolato						185,5 kton, riduzione 2,5% rispetto alle emissioni complessive comunali del 2005	
	COV							
	NH3							
Riduzione del rischio climatico								
Impatto			Basso/ininfluente		Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città							
	Aree oggetto dell’azione							
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)								
% popolazione beneficiata								

AMBITO: Milano Più Fresca	OBIETTIVO 2030: Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici				AZIONE: Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale			4.1.1		
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima			x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Dal 2021  La prima edizione del Profilo Climatico Locale è stata redatta nel 2018. La sua prima revisione sarà portata a termine per il 2023 e la seconda per il 2028; i successivi aggiornamenti saranno programmati in seguito									

### Finalità

Approfondire le conoscenze sul clima locale, in modo da poter indirizzare efficientemente le risorse dell'amministrazione sulla risoluzione delle problematiche principali. Il profilo climatico locale costituirà la base analitica di riferimento per monitorare l'evoluzione del clima su base locale, consentendo di monitorare e reindirizzare l'attuazione del Piano Aria Clima anche in riferimento agli obiettivi trasversali di equità e salute pubblica. Il documento, una volta reso pubblico come base analitica del Piano Aria Clima, potrà essere consultato anche dai cittadini, diventando quindi uno strumento di informazione scientifica, comunicazione e sensibilizzazione.

### Descrizione

Per quanto la letteratura scientifica sui cambiamenti climatici sia abbondante, il territorio è talmente eterogeneo e il clima cambia con una tale velocità, che per il supporto alle decisioni (*decision making*) è necessario avere a disposizione analisi più specifiche con un focus sulla città. Per questa ragione nel 2018 il Comune di Milano ha commissionato all'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia Romagna, insieme all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia, il **Profilo Climatico Locale (PCL)** per la città di Milano.

Questo documento, utilizzato come base conoscitiva per la redazione del presente Piano, fornisce:

- un'analisi climatica del periodo compreso tra il 1961 e il 2016/17
- una proiezione al 2050 dei dati climatici, descrivendo e quantificando le principali variazioni in termini di temperature e precipitazioni sulla base dello scenario emissivo RCP4.5<sup>2</sup> (*Representative Concentration Pathway*), ovvero lo scenario in cui la concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera raggiungerà e supererà le 450 parti per milione (ppm).

La necessità di costante aggiornamento del PCL nasce essenzialmente da tre bisogni: il primo, come già evidenziato inizialmente, è dato dal cambiamento sempre più veloce del clima locale, fatto che rende opportuno un costante monitoraggio e aggiornamento della base conoscitiva; il secondo consiste nella possibilità di dare conferma o rivedere i trend individuati; la terza necessità è quella di avere a disposizione uno strumento flessibile che si adatti alle esigenze della pianificazione e che possa quindi fornire nuovi indicatori e nuovi metodi di rappresentazione dei dati, caratteristica fondamentale per una disciplina in cui la metodologia di analisi e monitoraggio non è ancora consolidata.

Questa azione è determinante perché le azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici siano portate avanti in modo efficace ed efficiente, in quanto le variabili climatiche sono connesse direttamente o indirettamente a consumi energetici, qualità dell'aria, vivibilità dello spazio pubblico e molto altro.

**1:** Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudioso D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M. (a cura di.) (2014). Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

**2:** IPCC, 2014: Annex VI: Permissions to Publish. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A.



Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

#### Direzione/Area Responsabile

Direzione Transizione Ambientale, Direzione di Progetto Città resilienti

#### Direzioni coinvolte

Direzione Transizione Ambientale

#### COSTI

Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) e spese correnti: 15.000 euro per ciascun aggiornamento del Profilo Climatico Locale

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### Risorse Pubbliche Stanziate (europee, statali, regionali, comunali)

19.764 euro per la prima edizione del Profilo Climatico Locale, del 2018

##### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

30.000 euro per i due aggiornamenti periodici del profilo climatico locale

##### Risorse Private Stanziate

Nessuno stanziamento

##### Risorse Private da Individuare

Nessuno stanziamento

#### Integrazione con Piani e programmi

PGT

PAES

PUMS

Strategia di Resilienza

Programma ForestaMi

#### Attuazione

##### Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche

Fase 1: prima revisione PCL e integrazione con le analisi sui dati idrologici e sui venti: entro dicembre 2021

Fase 2: seconda revisione PCL tramite accordo di collaborazione con ARPA Lombardia e ARPA Emilia Romagna (in riferimento al quinquennio 2018/2022): entro giugno 2023

Fase 3: successivi aggiornamenti quinquennali

#### Soggetti coinvolti

ARPA Emilia-Romagna, ARPA Lombardia

#### Indicatori di realizzazione e risultato

Realizzazione di due aggiornamenti del Profilo Climatico Locale SI/NO

Ambito di incidenza dell'azione: prossimità x urbano x metropolitano x regionale

#### Riduzione delle emissioni inquinanti

A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx					CO2
	Particolato					
	COV					
	NH3					

#### Riduzione del rischio climatico

Impatto		Basso/ininfluyente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			

% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)			
% popolazione beneficiata			

<b>AMBITO: Milano Più Fresca</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”</b>			<b>AZIONE: Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi</b>			4.2.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Dal 2020							

### Finalità

La presente azione di adattamento alla crisi climatica punta al raffrescamento del sistema urbano, rendendo la città più fresca, resiliente e vivibile. Inoltre la misura intende garantire a tutte le fasce della popolazione una maggiore accessibilità e qualità del verde pubblico, delle infrastrutture verdi e dei servizi pubblici, nonché il loro utilizzo in condizioni di sicurezza. Per indirizzare la presente azione al conseguimento di obiettivi di equità, si è analizzata la vulnerabilità sociale del sistema urbano, individuando le zone in cui è maggiore la concentrazione delle fasce più fragili della popolazione. Inoltre, sono state individuate alcune categorie di luoghi e servizi da considerare prioritari per la piantumazione, in modo da proteggere le suddette fasce vulnerabili della popolazione dalle ondate di calore (scuole, ospedali, case di riposo e quartieri di edilizia residenziale pubblica). L'emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso ancor più evidente l'importanza della dotazione di verde in città per garantire da un lato il benessere psicofisico della popolazione e dall'altro per consentire di tornare a fruire di una città a misura d'uomo, in cui gli spazi verdi contribuiscono a garantire l'esigenza del distanziamento sociale e gli alberi contribuiscono a fornire ombreggiatura durante le ondate di calore.

### Descrizione

Il raffrescamento del sistema urbano verrà perseguito attraverso:

1. un significativo e strategico **aumento della quantità della vegetazione nelle aree urbanizzate**, che consenta di raffrescare gli ambiti della città più vulnerabili alle ondate di calore. Si tratta di una misura che punta a diffondere in città aree piantumate per migliorare il comfort del microclima urbano.
2. **forestazione periurbana** di alcuni ambiti non edificati del territorio comunale (marginali, in abbandono, ad uso improprio o agricoli a bassa redditività), in modo da contribuire alla costituzione di una cintura verde che possa nel suo complesso raffrescare il sistema urbano, nell'ambito del progetto di futuro Parco Metropolitano Milanese, preservando la vocazione agricola del Parco Agricolo Sud Milano.

L'azione trova la sua cornice di riferimento a scala metropolitana nel Programma di forestazione urbana ForestaMI, che prevede la messa a dimora di tre milioni di alberi nell'intera città metropolitana milanese.

La presente azione punta a orientare la parte di questo programma relativa al territorio del Comune di Milano. Nel quadro della redazione del **programma pluriennale delle piantumazioni ed acquisizione aree** da redigere da parte delle direzioni responsabili con il contributo delle Direzioni coinvolte, gli interventi verranno prioritizzati con cadenza annuale per massimizzarne i risultati in termini di raffrescamento urbano ed equità sociale.

L'obiettivo della misura è quello di conseguire la mitigazione del fenomeno “isola di calore urbana” e di contribuire nel contempo al miglioramento della qualità dell'aria, della qualità e fruibilità degli spazi verdi, delle connessioni ecologiche, dei servizi ecosistemici e della biodiversità.

Considerando che a maggio 2020 il Comune di Milano conta 480.757 alberi, di cui 242.638 a carico dell'amministrazione locale, 24.913.361 mq di aree verdi (fonte: [Patrimonio del Verde](#)), l'obiettivo quantitativo ipotizzato è la messa a dimora di ulteriori 220.000 alberi equivalenti in 10 anni (cifra stimata sulla base dei più recenti piani annuali piantumazioni da verificare rispetto alle nuove superfici acquisibili). Tale ambizioso obiettivo deve essere perseguito tenendo conto degli ostacoli e delle esternalità negative delle misure proposte, ovvero l'aumento dei costi di manutenzione del verde, il rischio di gentrificazione climatica, la

scarsità di suolo libero, la frequente necessità di bonifica preventiva del suolo, e tutti i possibili vincoli, quali le fasce di rispetto, le fasce di salvaguardia e la presenza di sottoservizi.

In ambito edilizio e urbanistico in caso di **monetizzazioni** per gli interventi di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>, di riduzione dell'impatto climatico e di interventi di dotazione arborea, queste potranno essere messe a disposizione per l'attuazione del programma pluriennale delle piantumazioni e acquisizione aree, ovvero del Parco Metropolitano e della Rete ecologica. Nel caso di interventi con modalità diretta convenzionata e di piani attuativi, nei quali siano previste dotazioni a verde, diviene necessario definire la tipologia di tali aree a verde finalizzandone una quota, ove realizzabile, alla realizzazione di interventi di forestazione.

La [mappatura](#) delle temperature diurne superficiali della città è stata utilizzata per individuare gli ambiti maggiormente inclini a raggiungere alte temperature durante il periodo estivo (hot-spot), quali parcheggi, grandi arterie stradali e quartieri contraddistinti da un tessuto urbano particolarmente denso e/o da una limitata dotazione di aree verdi. Le zone a più elevata vulnerabilità sociale sono state definite per ambiti che rappresentano la distribuzione urbana delle fasce più fragili della popolazione (concentrazione di abitanti al di sotto dei 5 anni e al di sopra dei 65 – più vulnerabili al caldo estremo secondo le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità - di disoccupati, di nuclei familiari monocomponente e con più di quattro componenti). Inoltre, sono state individuate alcune categorie di luoghi e servizi prioritari per la protezione di queste fasce della popolazione dalle ondate di calore.

Incrociando i dati relativi agli hot spot con quelli ricavati dall'analisi delle vulnerabilità sociale sono individuabili le **aree prioritarie per il raffrescamento urbano**, da confrontare con quelle che saranno individuate attraverso la ricognizione delle aree disponibili e delle filiere procedurali attivabili per la **redazione di un piano di piantumazioni prioritarie**, quale uno strumento operativo, da aggiornare annualmente, del programma pluriennale delle piantumazioni e acquisizione aree finalizzato a definire le attuazioni e le acquisizioni di aree per l'incremento del verde pubblico e la forestazione.

Gli ambiti prioritari identificati sono:

- **previsioni di forestazione esplicitamente contenute nel PGT 2030**, in particolare rispetto alle previsioni relative alle aree a verde e alle aree interessate dalla rete ecologica comunale
- **scuole prioritarie** da raffrescare per le quali si rimanda alla scheda 4.5;
- **quartieri di edilizia residenziale pubblica; spazi aperti e cortili di edifici pubblici** prioritari da raffrescare
- **arterie e snodi stradali e relativi parcheggi pubblici a raso** da raffrescare tramite ombreggiamento, per i quali si rimanda alla scheda 4.2.4;
- **ospedali, Residenze Sanitarie Assistenziali (RSA) e case di riposo.**

La presente azione è sinergica con quanto previsto dall'articolo 8 delle norme di attuazione del Piano dei Servizi del PGT 2030, che introduce il concetto di produzione di servizi ecosistemici, come forma di dotazione territoriale utile a ridurre le emissioni di gas serra e di carbonio e a mitigare gli eventi estremi (isole di calore, picchi di inquinamento atmosferico, piogge torrenziali).

Inoltre la misura punta massimizzare i benefici della forestazione urbana in termini di contributo alla riduzione degli inquinanti atmosferici, attraverso la valutazione degli effetti dei piani di piantumazione sulla qualità dell'aria alla scala urbana, orientando la scelta delle specie arboree più adatte alle condizioni del contesto di riferimento. In particolare tra le caratteristiche della vegetazione da prendere in esame per orientare i piani annuali di piantumazione, figurano: la capacità di trattenere particolato e assorbire CO<sub>2</sub> delle specie utilizzate, le loro limitate esigenze in termini di manutenzione e la resistenza alle patologie, l'essere contraddistinte da apparati radicali che penetrano in profondità, limitati livelli di emissioni biogeniche (si veda il Progetto LIFE VEG-GAP) e

produzione di polline a bassa carica allergenica, oltre alla necessità di garantire elevati livelli di biodiversità al patrimonio vegetale nel suo complesso.

Infine in occasione della progettazione e realizzazione del verde urbano, soprattutto nelle aree più periferiche e prossime alle aree naturali, sarà evitato l'utilizzo di tutte le piante per le quali è previsto il contenimento o l'eradicazione a livello regionale. (come da d.g.r. n. 2658/2019, che aggiorna gli elenchi delle specie esotiche invasive - IAS per la Lombardia previste dalla legge 10/2008).

Negli ambiti soggetti al fenomeno delle isole di calore urbano in cui non è possibile realizzare interventi di piantumazione per irreperibilità di aree idonee, le Azioni di riferimento prioritarie sono le successive:

- 4.2.2 "Diffusione di tetti e pareti verdi in città"

- 4.3 "Depavimentazioni", nella sua componente relativa alla depavimentazione e alle aree grigie residuali

**Direzione/Area Responsabile**  
**Coordinamento programma Forestami nel comune di Milano e prioritizzazione degli interventi in funzione del raffrescamento urbano:** Direzione Transizione Ambientale/ DP Città resilienti

**Programma pluriennale delle piantumazioni e acquisizione aree:** Direzione Transizione Ambientale/ DP Città resilienti, Direzione Quartieri e Municipi /Area Verde Agricoltura e Arredo urbano

**Direzioni coinvolte**  
**Piantumazioni ordinarie, progettazione nuovi parchi e aree da perequazione:** Direzione Quartieri e Municipi /Area Verde Agricoltura e Arredo urbano  
**Programma pluriennale delle piantumazioni e acquisizione aree:** Direzione Urbanistica per le aree di forestazione previste in piani attuativi e convenzioni; **Piantumazione, eliminazione/riduzione parcheggi e aree stradali:** Direzione Infrastrutture/Mobilità; **Piantumazione e raffrescamento scuole:** Area Tecnica Scuole  
**Acquisizione nuove aree reliquate, pulizia e ripristino ambientale di aree degradate e occupate:** Direzione Transizione Ambientale  
**Piantumazione nei quartieri e cortili ERP:** MM Casa  
**Reperimento e gestione aree:** Area Demanio e Beni Comunali Diversi

## COSTI

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) e spese correnti per manutenzione straordinaria del patrimonio arboreo*

*Costi per investimenti:* sono difficilmente stimabili, in quanto dipendono non solo dalla quantità di alberi che si mettono a dimora, dal costo della specie, dalla dimensione dell'albero acquistato, ma soprattutto dalle condizioni in cui versa allo stato di fatto l'ambito da piantumare. Vanno sempre considerati infatti anche i costi di eventuale acquisizione dell'area, di sua depavimentazione (nel caso si tratti di area impermeabilizzata), nonché quelli di eventuale analisi ambientale e bonifica.

*Costi a carico dei privati:*

Risorse stanziare attraverso sponsorizzazioni in atto stimabili in un milione di euro/anno circa (bandi adotta e cura il verde pubblico);

Ulteriori risorse private per investimenti da reperire attraverso il fondo ForestaMI (alte, superiori ai 5 milioni di euro)

## DOTAZIONE FINANZIARIA

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse nazionali: Decreto Clima, 14 ottobre 2019 n. 111: misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE per la qualità dell'aria, anche attraverso risorse per finanziare un programma sperimentale di riforestazione a favore delle città metropolitane

Risorse regionali: Piano di Sviluppo Rurale, PSR D.D.U.O. 22/12/2016 - N.13767

L.r. 31/2008 artt. 25 e 26, d.g.r. X/6527/2017 e d.g.r. XI/2030/2019: bando per il territorio di «Pianura e collina»  
Applicazione del comma 2 BIS ART.43 LR N.12/2005 e s.m.i., maggiorazione del contributo di costruzione per le nuove edificazioni che sottraggono aree agricole nello stato di fatto, da destinare obbligatoriamente a interventi forestali e d'incremento della naturalità

Risorse comunali:

Piano Triennale delle Opere Pubbliche, PTO

Opere di Urbanizzazione a scomputo

Conto capitale per nuovi interventi

Spesa corrente per la manutenzione

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Il quadro finanziario pluriennale (QFP) dell'UE (2021-2027) prevede che almeno il 25% dell'intero bilancio europeo sia destinato ai progetti e alle politiche sul clima.

Fondi strutturali europei (SIE): FESR, FSE, FC. La gestione dei fondi è di competenza di Regione Lombardia. In particolare si citano i fondi all'interno dell' OS 2 individuato nel documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027: "un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi;"

Progetti all'interno dei progetti europei, in particolare si citano: HORIZON Europe e Programma LIFE, UIA, URBACT, INTERREG EUROPE.

Finanziamenti da parte della BEI: oltre a FEIS e prestiti municipali, potrebbero risultare efficaci i prestiti sotto lo Strumento di Finanziamento del Capitale Naturale (NCFF)

Risorse comunali:

Piano Triennale delle Opere Pubbliche, PTO

**Risorse Private Stanziate**

Sponsorizzazioni gestite dal Comune di Milano: Cura e Adotta il verde pubblico

Piantumazione alberi nei parcheggi privati di nuova realizzazione

Monetizzazioni dei progetti che non raggiungono i parametri richiesti dall'art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole, utilizzate per interventi di forestazione e di depavimentazione

Fondo ForestaMI, presso Fondazione di Comunità Milano Onlus

**Risorse Private da Individuare**

Strumenti di Debito (green bonds, climate bonds, resilience bonds, ...)

Strumenti di Equity (fondi green, The Urban Resilience Fund, ...)

Crowdfunding (Donation Crowdfunding, Reward Crowdfunding, Equity Crowdfunding, Lending Crowdfunding)

Bilancio partecipativo

Piattaforme online dove "adottare" un albero

**Integrazione con Piani e programmi**

**Piano di governo del territorio - PGT 2030:** con particolare riferimento ai temi relativi alla sostenibilità ambientale e resilienza urbana, alla rigenerazione e alla rete ecologica comunale

**Regolamento d'uso e tutela del verde pubblico e privato**

**Piano piantumazioni annuale**

**Regolamento edilizio**

**Regolamentazione delle aree scolastiche DM 18 Dicembre del 1075 e successive**

**Programma di Forestazione urbana ForestaMI:** si basa sul Protocollo d'intesa "Verso il Parco metropolitano", promosso dal Comune di Milano e sottoscritto con Città Metropolitana di Milano, Parco Agricolo Sud Milano, Parco Nord Milano, con il supporto scientifico del Politecnico di Milano e di ERSAF.



**Progetto LIFE VEG-GAP** - Vegetation for urban green air quality plans (Vegetazione per piani verdi di qualità dell'aria in aree urbane), a cui il Comune partecipa in qualità di partner – durata: dicembre 2018/dicembre 2021. Il progetto intende far emergere come il verde urbano agisce sulla qualità dell'aria, fornendo nuove informazioni affidabili a supporto della progettazione e pianificazione di interventi di piantumazione che tengano in considerazione le caratteristiche della vegetazione urbana come il tipo, lo stato e la diffusione delle piante, delle emissioni biogeniche e la relazione tra queste ultime, le condizioni climatiche e gli inquinanti in città.

**Progetto “Verso paesaggi dell’Abitare e del lavorare a prova di clima”**, cofinanziato da Fondazione Cariplo – durata 2019/2020, capofila Città Metropolitana di Milano, a cui il Comune partecipa in qualità di partner, insieme a Politecnico di Milano e IUAV, Istituto Universitario di Venezia. Tra i risultati del progetto, volto a migliorare il microclima urbano attraverso l'identificazione di hotspots di criticità e proporre azioni urbanistiche da attuare attraverso progetti pilota di co-design, figura la mappatura di vulnerabilità climatica ed esposizione socio-economica, con cui IUAV ha supportato la presente azione

#### Attuazione

#### Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche

##### Modalità di attivazione:

- Programma di forestazione urbana ForestaMI
- Piano Pluriennale Piantumazione comunale, che comprende le seguenti filiere:
  - Ricognizione e mappatura delle aree disponibili;
  - Prioritizzazione degli interventi;
  - Redazione del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree;
  - Attuazione del programma al punto precedente
  - Monitoraggio e revisione dell'azione

##### Tempistiche

- Fase 1 –**ricognizione e mappatura delle aree disponibili e delle filiere procedurali attivabili** per la redazione del **programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree**: 2020/2021:
- Fase 2 –redazione del **programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree**, corredato dal **piano piantumazioni prioritarie**, quale strumento operativo da aggiornare annualmente per pianificare le attuazioni e le acquisizioni di aree per l'incremento del verde pubblico e la forestazione: entro l'autunno 2021:
- Fase 3 - attuazione del **programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree** per il raffrescamento del sistema urbano attraverso i piani di piantumazioni prioritari previsti anno per anno: autunno 2021/inverno 2030
- Fase 4 - monitoraggio e revisione/aggiornamento annuale dell'attuazione del **programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree**: primavera 2022/primavera 2030

#### Soggetti coinvolti

Politecnico di Milano, ERSAF, Città Metropolitana di Milano; Parco Nord Milano; Parco Agricolo Sud Milano  
Operatori privati, sponsor privati

#### Indicatori di realizzazione e risultato

- Ricognizione aree disponibili (SI/NO)
- Redazione Programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree (SI/NO)
- Redazione ed aggiornamento annuale strumento operativo attuazioni e delle acquisizioni (SI/NO)
- N. alberi/anno
- Mq di nuova superficie verde acquisita
- Aumento della Tree Canopy
- Esiti di progetti sperimentali di monitoraggio microclimatico delle temperature pre/post interventi di raffrescamento tramite forestazione in alcuni casi pilota

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	x
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx						CO2	
	Particolato							
	COV							
	NH3							
Riduzione del rischio climatico								
Impatto			Basso/ininfluente		Medio		Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città						X	
	Aree oggetto dell'azione						X	
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)							X	
% popolazione beneficiata							100%	

AMBITO: Milano Più Fresca	OBIETTIVO 2030: Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”				AZIONE: Diffusione di tetti e pareti verdi		4.2.2		
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazion e Clima	x	Adattamento Clima		x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Dal 2021								
<b>Finalità</b> La presente azione mira al raffrescamento del sistema urbano attraverso la diffusione di tetti e pareti verdi, anche negli ambiti in cui non è possibile piantumare per mancanza di spazio e/o presenza di sottoservizi. La capillare realizzazione di tetti e pareti verdi può andare a configurare un sistema diffuso di rigenerazione urbana sostenibile in grado di contribuire alla vivibilità della città, di fornire nuovi spazi per la socializzazione e lo svago, ma anche di incentivare la creazione di posti di lavoro e reddito per gli operatori della filiera del verde e - indirettamente - delle energie rinnovabili. In questo senso, infatti i tetti costituiscono un’opportunità sia per la realizzazione di nuovi spazi verdi, giardini e orti fruibili dalla comunità, sia per l’installazione di impianti per le energie rinnovabili. In particolare, la realizzazione di aree verdi multifunzionali sui tetti pubblici o privati aperti al pubblico, può rendere accessibili e disponibili nuovi spazi per la socialità a disposizione di tutti.									
<b>Descrizione</b> Nonostante il Piano di Governo del Territorio 2030 abbia ridotto l’indice di consumo di suolo dal 74 al 70%, <sup>1</sup> (calcolato come rapporto percentuale fra la somma delle superfici urbanizzata e urbanizzabile con la superficie territoriale comunale; tale esito deriva dalla riduzione sia della superficie urbanizzabile, legata alle politiche urbane messe in atto dal nuovo PGT, sia della superficie urbanizzata, che deve essere letta alla luce della realizzazione di nuovi parchi in aree precedentemente individuate come urbanizzate), Milano continua a essere una città molto densa e impermeabilizzata, con un indice di permeabilità complessivo del 56,37% <sup>2</sup> . Tale elevato livello di urbanizzazione, la morfologia urbana, la presenza diffusa di sottoservizi e l'alta densità del patrimonio costruito di alcuni quartieri comportano notevoli limiti nelle possibilità di reperimento di aree da destinare alle piantumazioni in città. La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC, 2015) indica esplicitamente tra le azioni di adattamento a cui dare priorità per gli insediamenti urbani l’incentivazione e la diffusione dei tetti verdi a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo. Dati questi presupposti, risulta di fondamentale importanza il contributo che la diffusione di verde tecnico – pensile e verticale - può apportare per perseguire l’obiettivo di raffrescare il sistema urbano e al contempo contribuire a: ridurre i fabbisogni energetici degli edifici, diminuire l’afflusso di acqua piovana alla rete di drenaggio, migliorare la qualità dell’aria e la biodiversità a livello locale.  Grazie ai risultati del progetto europeo FP7-SPACE “DECUMANUS” si è stimato che circa il 44% delle coperture in città sono compatibili con la realizzazione di verde pensile, su un totale di 32.082.493 mq. Considerando che il dato di partenza è di 975.606 mq di tetti verdi esistenti, pari al 3% del totale, si è calcolato che il potenziale a disposizione per la realizzazione di verde pensile nella città di Milano è di 13.144.413 mq, pari al 41% del totale. Per passare dal potenziale stimato all’implementazione occorre sensibilizzare ed attivare una filiera che coinvolge i proprietari degli immobili, gli amministratori condominiali, i progettisti, gli operatori del settore del verde. Inoltre sono indispensabili verifiche preliminari sulla struttura portante di ogni singolo edificio (sia nel caso di coperture con verde estensivo che intensivo, si veda in proposito la norma UNI 11235:2015).  La presente azione mira a decuplicare in dieci anni i mq di tetti e pareti verdi architettonicamente integrate negli edifici a Milano e si applica:									
<ul style="list-style-type: none"><li>al patrimonio edilizio comunale, attraverso interventi diretti emblematici e sperimentali di riqualificazione, quali per esempio quelli ipotizzati nell’ambito dell’edilizia scolastica (vedi scheda 4.5),</li></ul>									

che possano porsi come buone pratiche di adattamento e riqualificazione energetica in grado di influenzare anche altri operatori pubblici e privati, da realizzarsi nell'ambito del Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano (si veda la Azione 3.2.1)

- agli edifici privati, rispetto ai quali gli strumenti proposti fanno riferimento a regolamentazione, consulenza tecnica ed incentivazione, accompagnati da una campagna di sensibilizzazione della cittadinanza e di formazione degli operatori tecnici coinvolti nella filiera (amministratori condominiali, progettisti, etc.).

Per quanto riguarda il patrimonio edilizio comunale si procederà attraverso la formazione degli uffici tecnici preposti alla progettazione degli interventi di riqualificazione energetica in modo da far rientrare il verde pensile tra le soluzioni adottate nella corrente pratica di progettazione; fondamentale prevedere a chi spetta la manutenzione degli interventi realizzati e quantificarne i costi.

Questa azione è coerente e sinergica con quanto previsto dall'articolo 10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana" delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole del PGT 2030 e con le relative misure previste per la minimizzazione delle emissioni di carbonio e per il raggiungimento dell'Indice di riduzione di impatto climatico "RIC". In particolare, si fa riferimento alla misura 'Interventi di rinaturalizzazione, anche attraverso forme di verde integrato negli edifici' per la minimizzazione delle emissioni, e ai 'Tetti verdi architettonicamente integrati negli edifici e dotati di strato drenante' e a alle 'Coperture verdi di manufatti interrati dotate di strato drenante' per il raggiungimento dell'Indice di Riduzione Impatto Climatico.

Per quanto riguarda la parte di comunicazione, sensibilizzazione, formazione degli operatori della filiera e diffusione di buone pratiche della presente azione, sono particolarmente rilevanti le attività del **progetto europeo H2020 CLEVER Cities**.

Il Comune di Milano dal 2018 è partner del progetto CLEVER Cities, dedicato alla co-progettazione e alla diffusione di soluzioni basate sulla natura (*Nature Based Solutions – NBS*) in ambito urbano. Tra le azioni in corso di implementazione il progetto prevede lo sviluppo di una campagna partecipativa di promozione per diffondere la realizzazione di tetti e facciate verdi, e sostenere la realizzazione di alcuni interventi sperimentali in città.

Gli strumenti e le attività di promozione messe in campo dal Comune di Milano attraverso il progetto CLEVER Cities consistono in:

- facilitazione nell'accesso a linee di incentivo e di finanziamento esistenti (statali, comunali);
- affiancamento tecnico tramite pubblicazione di due avvisi finalizzati a:
  - raccogliere delle manifestazioni di interesse alla realizzazione di tetti e/o pareti verdi tra cui individuare dieci proposte che, rientrando nei requisiti previsti, possano accedere al contributo economico per il supporto progettuale (fino a un massimo di 7.000 euro a fondo perduto) e per la realizzazione (cofinanziamento del 35% dei costi sostenuti) di superfici verdi, pareti o tetti.
  - costituire un elenco di professionisti esperti in grado di fornire supporto progettuale, per la predisposizione di progetti mirati alla realizzazione di coperture verdi (tetti e facciate/pareti), cofinanziabili dal comune di Milano tramite bando BE2 e il progetto CLEVER Cities;
- Azioni di sensibilizzazione, formazione, confronto rivolte a target mirati (operatori economici, professionisti, condomini, cittadini) per promuovere le coperture verdi e per condividere esperienze già realizzate.

I risultati del progetto Clever Cities, che si concluderà nel 2023, in riferimento alla diffusione di tetti e pareti verdi in città saranno recepiti, rafforzati e diffusi attraverso una istituzionalizzazione di lungo periodo della diffusione di verde tecnico nel patrimonio edilizio della città di Milano, da realizzarsi attraverso le seguenti attività:

- Studiando la possibilità di introdurre appositi dispositivi per rendere cogente nella Normativa del Piano di Governo del Territorio e/o nel Regolamento edilizio la realizzazione di verde tecnico nelle trasformazioni edilizie che insistono negli ambiti più vulnerabili al fenomeno dell'isola di calore urbana e in cui non è possibile reperire aree idonee per la piantumazione;
- Definendo una struttura tecnica all'interno dell'organizzazione comunale in grado di orientare, supportare e monitorare la diffusione del verde tecnico in città;
- Provvedendo a monitorare ed aggiornare i bandi volti ad incentivare la realizzazione di tetti e pareti verdi, in modo da garantirne l'appetibilità e renderne più equa e accessibile la fruizione, in sinergia con l'Azione 3.3.3 Incentivi equi.

Tutte le suddette attività sono volte a rendere possibile il raggiungimento dell'obiettivo della presente azione, ovvero la decuplicazione dei mq di tetti e pareti verdi presenti in città al 2030.

1: Piano di Governo del Territorio, VAS Rapporto Ambientale, CDM-1544098687-1

2: [http://www.cittametropolitana.mi.it/DeCiMetro/CARTE\\_TEMATICHE/PERMEABILITA/](http://www.cittametropolitana.mi.it/DeCiMetro/CARTE_TEMATICHE/PERMEABILITA/)

#### **Direzione/Area Responsabile**

Coordinamento e monitoraggio: Direzione Transizione Ambientale, Direzione di Progetto Città resilienti

#### **Direzioni coinvolte**

Direzione transizione ambientale - Area Energia e Clima; Ufficio Food Policy; Direzione Quartieri e Municipi

Per interventi su edifici pubblici: Direzione Quartieri e Municipi; Direzione Demanio e Patrimonio, Direzione Educazione; Direzione Tecnica; Area Tecnica Scuole; Direzione Casa; Direzione Urbanistica

Per incentivazione su edifici privati: Direzione Urbanistica; Direzione Transizione Ambientale

#### **COSTI**

##### **Stima indicativa**

*Costi della Pubblica Amministrazione: operativi interni (ND) e spese correnti (ND)*

*Costi per investimenti:* Il costo degli interventi dipende fortemente dalle caratteristiche tipologiche e strutturali del patrimonio edilizio, sia pubblico che privato. Una stima dei costi potrà essere realizzata in fase di implementazione.

*Costi a carico dei privati:* per investimenti stimati superiori ai 5 milioni di euro

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Progetto UE Clever CITIES € 1 056 354 (budget del Comune di Milano), che nel dettaglio su tetti e pareti verdi stanziava:

- 70.000 euro messi a bando attraverso l'Avviso pubblico di manifestazione di interesse finalizzato all'individuazione di candidati interessati ad avvalersi di supporto progettuale, per la predisposizione di progetti mirati alla realizzazione di coperture verdi (tetti e facciate/pareti) cofinanziabili dal Comune di Milano tramite bando BE2 e il progetto europeo H2020 Clever Cities
- 50.000 euro per il finanziamento di una parete verde all'interno dell'area verde Giambellino 129, con funzione sociale ed ambientale progettata in modalità partecipativa dai partner con i residenti e con l'Area Verde del Comune. La soluzione è scalabile, replicabile e trasferibile, sia in termini di metodologia partecipativa, sia in termini di risultato. (Dotazione finanziaria complessiva sul G129 250.000 euro, di cui una quota di 50.000 euro per la parete verde. <https://milanoclever.net/cal-2/>)

Per l'incentivazione degli interventi privati:

- Fondi statali: Bonus verde 2020

- Fondi comunali: bando Be2(Delibera di Giunta Comunale 1260 del 26/07/2019), finalizzato a promuovere interventi di riqualificazione energetica sul patrimonio edilizio privato attraverso la concessione di contributi

#### **Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Per gli interventi sul patrimonio edilizio comunale:

PTO, piano Triennale delle Opere

#### **Risorse Private Stanziate**

Nessuno stanziamento

#### **Risorse Private da Individuare**

Risorse da individuare in fase di attuazione

#### **Integrazione con Piani e programmi**

**Piano di governo del territorio - PGT 2030:** con particolare riferimento ai temi relativi alla sostenibilità ambientale e resilienza urbana e alla rigenerazione

#### **Regolamento edilizio**

**Regolamento regionale della Lombardia n. 7 del 2017 in tema di invarianza idraulica e idrologica**

**Programma di Forestazione urbana ForestaMI:** si basa sul Protocollo d'intesa "Verso il Parco metropolitano", promosso dal Comune di Milano e sottoscritto con Città Metropolitana di Milano, Parco Agricolo Sud Milano, Parco Nord Milano, con il supporto scientifico del Politecnico di Milano e di ERSAF.

**Progetto FP7-SPACE "DECUMANUS - Development and consolidation of geospatial sustainability services for adaptation to environmental and climate change urban impact"**, a cui il Comune di Milano ha partecipato dal 2013 al 2016 in qualità di partner, ha analizzato incrociando dati satellitari e banche dati GIS locali gli effetti dei cambiamenti climatici e l'efficienza energetica nelle città, e come la forma di quest'ultima (impermeabilità, canyon urbani, tetti verdi) influisca su tali effetti.

**Progetto H2020 "CLEVER Cities- Co-designing Locally tailored Ecological solutions for Value added, socially inclusive Regeneration in Cities**, a cui il Comune di Milano partecipa in qualità di partner e città pilota in prima linea, è iniziato nel 2018 e termina nel 2023. Per approfondimenti: [clevercities.eu](http://clevercities.eu) e [milanoclever.net](http://milanoclever.net)

**Sustainable Roofs Project (Progetto tetti Resilienti)** un progetto del Comune di Milano in collaborazione con Arup Italia e con il supporto tecnologico di ESRI, che ha l'obiettivo di calcolare il potenziale di installazione di pannelli fotovoltaici su tutti tetti della città di Milano ai fini dell'efficientamento energetico. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una piattaforma pubblica interattiva, che permetterà la condivisione e l'interrogazione del dato e delle potenzialità a tutti i cittadini, sia in termini di installazione di pannelli fotovoltaici, sia di installazione di tetto verde, integrando i risultati del progetto DECUMANUS. Il tavolo di lavoro è stato avviato nel 2019

Studio di fattibilità **Frutteto del Gallarate**, sviluppato dal settore Food policy e dalla direzione Quartieri e Municipi sui quartieri Gallarate e QT8, con una forte vocazione residenziale pubblica.

#### **Attuazione**

#### **Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche**

- Modalità di attivazione:
  - Per gli edifici pubblici: si vedano le modalità di attivazione previste all'azione 3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano;



- Fase 5: Implementazione della terza campagna di sensibilizzazione e promozione per la diffusione del verde tecnico: 2027-2030.

## ARUP Italia, ESRI

n. e mq di tetti e pareti verdi oggetto di incentivo;  
n. e mq di tetti e pareti verdi realizzati in edifici comunali;  
n. e mq di tetti e pareti verdi totali realizzati in città;

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso      Medio      Alto			A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		
	NOx	-				CO2		
	Particolato	-				Kton, %		
	COV	-				78.9 Kton/anno		
	NH3	-				Calcolato secondo il potenziale individuato dal DECUMANUS con solo manto erboso. Fattore di stoccaggio: 6 ton/anno per 1000 m2 di copertura erbosa Fonte: DT Art. 10 - Piano delle Regole, PGT		
Riduzione del rischio climatico								

Impatto		Basso/ininfluyente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città		X	
	Aree oggetto dell'azione			X 0.1-0.4°C <sup>1</sup>
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				X 3.79-6.95% <sup>2</sup>
% popolazione beneficiata				100%

---

<sup>1</sup> Colaninno, Nicola & Morello, Eugenio. (2019). Modelling the impact of green solutions upon the urban heat island phenomenon by means of satellite data. Journal of Physics: Conference Series. 1343. 012010. 10.1088/1742-6596/1343/1/012010.

<sup>2</sup> VanWoert, Nicholas & Rowe, D. & Andresen, Jeff & Rugh, Clayton & Fernandez, Rodney & Xiao, Lan. (2005). Green Roof Stormwater Retention: Effects of Roof Surface, Slope, and Media Depth. Journal of environmental quality. 34. 1036-44. 10.2134/jeq2004.0364.

<b>Ambito: Milano Più Fresca</b>	<b>OBIETTIVO 2030:</b> <b>Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”</b>				<b>AZIONE: Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale</b>			4.2.3	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x	
Tempistica di attivazione	Dal 2021								

### Finalità

L'azione si propone di scoprire le potenzialità degli edifici scolastici per renderli, attraverso misure specifiche, in grado di diventare *cooling center*, ovvero centri di raffrescamento per ospitare le fasce più vulnerabili della popolazione, in particolare bambini e anziani, durante i periodi più caldi.

Dal punto di vista sociale, con la presente azione, si intende contribuire a rendere più attrattivi gli istituti scolastici maggiormente soggetti al fenomeno dei *white flight*, criticità molto diffusa nell'ambito scolastico, in conseguenza della quale in certi quartieri la percentuale di bambini di origine straniera presente all'interno delle scuole non rispecchia la reale distribuzione etnica del territorio.

L'**emergenza covid-19** ha messo in luce la vulnerabilità della popolazione e con essa anche dei bambini e la necessità di definire programmi scolastici flessibili e adeguati ad essere affrontati anche a distanza. La situazione inoltre, è stata di stimolo nel provare a rilanciare approcci educativi sempre più improntati all'outdoor education, e all'utilizzo, non solo del cortile della scuola ma anche dei parchi della città. Un maggiore utilizzo degli spazi all'aperto, contribuirà alla salute e al benessere dei bambini sia sotto il profilo psicologico che fisico.

### Descrizione

Tra le diverse funzioni ospitate dal tessuto urbano, una delle più comuni e diffusa in modo capillare, è quella scolastica. In relazione al generale aumento delle temperature, occorre considerare che i principali fruitori degli spazi scolastici sono i soggetti più vulnerabili al caldo, insieme agli anziani. L'**Organizzazione Mondiale della Sanità**<sup>2</sup> (OMS), infatti, individua tra i soggetti più vulnerabili i bambini al di sotto dei 5 anni a causa della loro capacità di termoregolazione meno efficace.

La misura proposta all'interno di questa scheda, **Milano School OASIS**, trova ispirazione nel modello parigino *Paris OASIS Schoolyards*<sup>3</sup>, sviluppato in particolare per rispondere concretamente agli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare, all'effetto delle isole di calore e al rischio delle inondazioni, determinato dall'aumento della frequenza delle forti piogge.

L'intenzione della città di Milano è di trasformare cortili scolastici in **“rifugi climatici”** aperti al pubblico oltre l'orario scolastico e durante il periodo estivo. L'idea progettuale nasce dal desiderio di riconoscere alla scuola non solo il ruolo primario di comunità educante, ma anche di struttura di riferimento per la comunità del quartiere, luogo attorno al quale costruire una rete sociale solida ed espressione del territorio in cui si inserisce. La Direzione di Progetto Città Resilienti, in sinergia con altre direzioni del Comune, ha iniziato a definire una **metodologia di lavoro** per facilitare l'identificazione delle scuole nelle quali gli interventi risultano più urgenti e strategici, per poi estendere il progetto e realizzare una “oasi scolastica” in ogni quartiere, scalabile poi in modo più diffuso sul territorio.

La tipologia di scuole dalle quali si è partiti per definire un ordine di priorità è stata individuata in relazione alla condizione di **vulnerabilità degli utenti**, considerando di conseguenza gli asili nidi, le scuole dell'infanzia e le scuole primarie di proprietà comunale. Le scuole pubbliche sul territorio di Milano sono così composte: 175 nidi, 175 scuole dell'infanzia e 143 scuole primarie<sup>4</sup>.

Tra queste, sono state identificate, le scuole che risultano maggiormente esposte al rischio delle **isole di calore**, in particolare quelle scuole che raggiungono temperature molto elevate ( $T_{max} > 38^\circ$  e  $T_{med} > 36,5^\circ$ ); di queste sono state evidenziate quelle che abitualmente ospitano i centri estivi, poiché ciò presuppone una **maggiore durata dell'esposizione al rischio**.

A questi criteri considerati determinanti, si aggiungono ulteriori fattori di validazione, quali eventuali segnalazioni e criticità manifestate dai genitori rispetto a situazioni di invivibilità degli spazi scolastici nei periodi più caldi,

l'adesione delle scuole a proposte progettuali che mostrano una sensibilità alle tematiche ambientali ed eventuali fenomeni di dispersione e segregazione scolastica.

La presente azione intende quindi:

- rispondere agli effetti dei cambiamenti climatici e **ridurre l'effetto isola di calore**
- generare **consapevolezza** negli abitanti circa i **rischi connessi ai cambiamenti climatici**
- creare **spazi di apprendimento** sani e stimolanti
- trasformare gli spazi scolastici in **luoghi di socializzazione**
- fornire alle popolazioni più vulnerabili **"spazi di raffrescamento"**

In questo scenario, Milano School OASIS intende contribuire a offrire un nuovo concetto di scuola, e al contempo contribuire alle misure antisolidarietà, evitando la realizzazione di nuovi centri e ottimizzando spazi già disponibili. Il progetto contribuisce, quindi, a utilizzare gli edifici al pieno della loro potenzialità, provando a offrire un catalogo di soluzioni a seconda delle caratteristiche dell'edificio, dello spazio a disposizione e dei bisogni e delle criticità emerse nel tempo.

Le proposte progettuali si concentrano:

- sul **cortile scolastico** prevedendo interventi di piantumazione e depavimentazione laddove il cortile si presenti cementificato. Nei casi in cui non risulti possibile introdurre alberi o prato, si prevede la possibilità di utilizzare materiali drenanti, materiali chiari e con alto albedo o pergolati per ridurre la temperatura superficiale e ombreggiare il cortile; si prevede inoltre, la possibilità di introdurre orti con finalità educative e playground.
- sull'**involucro dell'edificio** a seconda delle caratteristiche morfologiche dello stesso, si prevede l'installazione di pannelli solari, termici, fotovoltaici e pannelli solari ibridi fotovoltaici e termici, favorendo l'efficientamento energetico della struttura; la realizzazione di tetti verdi per ridurre la temperatura interna; la realizzazione di facciate verdi o ventilate e l'introduzione di meccanismi di raffrescamento dello spazio interno privilegiando forme di ventilazione naturale e sostenibili. Da valutare, comunque, la generale riqualificazione del sistema 'involucro-impianto', che porti anche ad un risparmio consistente dei fabbisogni energetici dell'involucro edilizio (Interventi di isolamento termico delle pareti verticali, anche tramite pareti verdi, sostituzione dei vecchi serramenti con nuovi serramenti a bassa trasmittanza termica, integrazione con elementi atti a ridurre gli apporti solari nella stagione estiva, come tende tecniche, schermature solari esterne regolabili (mobili) o assimilabili, sistemi possibilmente coadiuvati da meccanismi automatici di regolazione e controllo delle schermature basati sulla rilevazione della radiazione solare incidente) e una copertura dei residui fabbisogni con fonte rinnovabile. In relazione ai singoli casi si valuterà la necessità di riqualificazione degli spazi interni che potranno essere dedicati al programma "Milano School OASIS" al fine di adeguarli alle nuove esigenze di accoglienza e comfort.

Ad interventi strutturali si affianca l'integrazione dei classici percorsi didattici con l'*outdoor education*. Come espressamente indicato nelle **linee di indirizzo pedagogiche dei servizi all'infanzia del Comune di Milano**, benessere significa poter sperimentare attività che consentano di apprendere attivamente i diversi linguaggi e di esprimersi attraverso di essi, sperimentare relazioni positive con gli adulti (educatori e genitori) e sviluppare un rapporto diretto ed equilibrato con l'ambiente naturale. A questo si aggiunge il programma **Scuola Natura**, che realizza percorsi formativi che affrontano tre aree tematiche fondamentali: **Territorio e Ambiente, Ecologia e Sostenibilità, Educazione e Cultura**. Il progetto Milano School OASIS si pone in perfetta continuità con l'esperienza di Scuola Natura, incentivando l'utilizzo del cortile quale luogo educativo e formativo informale.

L'emergenza Covid-19 ha comportato una revisione generale della proposta, visto il lungo periodo di chiusura delle scuole, spingendo la progettazione verso la riscoperta dei luoghi all'aperto e pubblici della città, da intendersi come nuovi spazi in cui svolgere attività didattiche e ricreative. La situazione attuale ha dunque orientato la progettazione di Milano School Oasis verso forme più flessibili e destrutturate con l'obiettivo di privilegiare il più possibile gli spazi antistanti le scuole e le aree limitrofe.

1: Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

2: <https://www.who.int/globalchange/publications/heat-and-health/en/>

3: <https://www.100resilientcities.org/wp-content/uploads/2017/10/Paris-Resilience-Strategy-English-PDF.pdf>

4: Open Data - Comune di Milano, aggiornamento al 2012

#### **Direzione/Area Responsabile**

Direzione Transizione Ambientale, Direzione di Progetto  
Città resilienti

#### **Direzioni coinvolte**

**Direzione Transizione Ambientale;**

Area Energia e Clima

**Direzione Educazione**

Area Servizi Scolastici ed Educativi

Direzione Tecnica

**Direzione Quartieri e Municipi**

Area Tecnica Scuole

Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano

**Direzione Politiche Sociali**

Unità Presidio e Sviluppo Interventi per la  
Domiciliarità

**Gabinetto del Sindaco**

#### **COSTI**

*Costi della Pubblica Amministrazione:* operativi interni (ND) e spese correnti per manutenzione straordinaria del patrimonio edilizio e dei cortili delle scuole (ND)

*Costi per investimenti:* sono difficilmente stimabili, in quanto dipendono fortemente dalle caratteristiche tipologiche e strutturali del singolo complesso scolastico e delle sue pertinenze;

*Costi a carico dei privati:* per eventuali sponsorizzazioni, da valutare in fase di attuazione

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse comunali: PTO, piano Triennale delle Opere; L'Area Tecnica Scuole destina € 6.500.000 per interventi di miglioramento energetico;

Risorse nazionali: fra i contributi nazionali si citano il Conto Termico, il Conto Energia e i bandi di finanziamento dei Ministeri.

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Risorse europee: Fondi strutturali europei (SIE): FESR, FSE, FC. In particolare si citano i fondi all'interno dell' OS 2 individuato nel documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027: "un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi". Progetti europei presentati/da presentare a call relative in particolare ai programmi: HORIZON Europe, LIFE, UIA, URBACT, INTERREG EUROPE.

Finanziamenti da parte della BEI: FEIS, prestiti municipali, Strumento di Finanziamento del Capitale Naturale (NCFF)

Risorse regionali: Le risorse regionali possono essere ottenute attraverso bandi di finanziamento regionale e eventualmente attraverso la proposta diretta a Regione Lombardia di progetti specifici da parte del Comune

Risorse comunali: PTO, piano Triennale delle Opere; Spesa Corrente per le manutenzioni; conto capitale per gli interventi di retrofit e forestazione

**Risorse Private Stanziare**

Nessuno stanziamento

### Risorse Private da Individuare

EPC – Energy Performance Contracts (per le opere sull'involucro dell'edificio)

Strumenti di Debito (green bonds, climate bonds, resilience bonds, ...)

Strumenti di Equity (fondi green, The Urban Resilience Fund, ...)

Crowdfunding (Donation Crowdfunding, Reward Crowdfunding, Equity Crowdfunding, Lending Crowdfunding)

Bilancio partecipativo

Partenariato Pubblico Privato (PPP), anche con finanziamento di Cassa depositi e prestiti; scomputo oneri per opere di urbanizzazione

### Integrazione con Piani e programmi

Questa azione si sviluppa a partire dai seguenti **progetti**:

- **Suole Aperte**, in fase di sperimentazione in diverse scuole milanesi avviato nel 2014, arrivato oggi all'edizione 2.0, prevede la possibilità di ampliare l'orario di apertura della scuola, estendendo l'ingresso anche a soggetti non utenti della scuola, rendendola, per il proprio territorio, un vero e proprio centro civico.
- **ForestaMi**, che ha un **focus** specifico sulle **scuole**, il programma attraverso interventi di piantumazione entro il 2030, per mitigare gli effetti del cambiamento climatico, ridurre l'inquinamento atmosferico, i consumi energetici e l'effetto "isole di calore", garantire l'inclusione e la coesione sociale, incrementare le infrastrutture verdi e blu e le connessioni ecologiche e aumentare la biodiversità.
- **Piazze Aperte**, un progetto per la rigenerazione urbana attraverso l'**urbanistica tattica**, che si propone di intervenire anche in prossimità delle aree scolastiche, come nel caso dell'intervento già realizzato nell'area antistante la scuola di via Spoleto - Venini, al fine di non considerare solo gli edifici ma anche gli spazi che ospitano i flussi attratti dalle scuole.
- **Sustainable Roofs Project** (Progetto tetti Resilienti) prevede in collaborazione con Arup la mappatura del potenziale fotovoltaico dei tetti della città. Vista la volontà dell'Amministrazione di riqualificare da un punto di vista energetico gli edifici pubblici, l'attività di Milano School Oasis va di pari passo con il processo di individuazione degli ambiti più idonei per installare pannelli fotovoltaici. Uno di questi ambiti è proprio la scuola, per le quali è prevista la selezione delle più adeguate.
- **Progetto Europeo LIFE PrepAIR**, si propone di potenziare percorsi di mobilità ciclopeditone connettendo meglio la città, i suoi quartieri e le scuole all'interno del quartiere e più in generale sensibilizzare al tema della qualità dell'aria.

### Piani e programmi:

- PGT Piano di Governo del territorio
- PAES Piano d'azione energia sostenibile (validità 2015-2020)
- PUMS Piano Urbano di Mobilità Sostenibile
- Carta dei Servizi Sociali (Approvata con Det. Dir. 481/2016 aggiornata il 25 marzo 2019)
- Food Policy, politica alimentare della città ed eredità di Expo 2015, si pone tra i suoi obiettivi quello di garantire a tutta la cittadinanza il diritto di accedere a cibo sano, promuovere la sostenibilità del sistema alimentare, rafforzando l'educazione al cibo e la lotta contro gli sprechi. Alcune importanti azioni in questo contesto sono: la pratica degli orti didattici e il programma frutta a metà mattina.
- Piano socialità (ex piano anticaldo – antisolidità), previsione del potenziamento dell'assistenza domiciliare fornita già durante l'anno agli anziani e alle persone con disabilità seguiti dai Servizi territoriali, per evitare che si trovino in difficoltà durante l'estate

### Attuazione

#### Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche

Fase 1: individuazione di 9 scuole pilota entro la primavera 2021

Fase 2: progettazione di 9 scuole pilota entro la fine del 2021

Fase 3: realizzazione dei 9 progetti pilota: 2021/2023



Fase 4: sulla base dei risultati delle scuole pilota, programmare e realizzare la proposta in maniera diffusa sul territorio comunale: dal 2023 al 2030

#### Soggetti coinvolti

Educatori, insegnanti, Comitati e Associazioni locali dei quartieri in cui si inseriscono le scuole, famiglie, Politecnico di Milano, MM SpA, A2A, AMAT, Unareti, Milano Ristorazione

#### Indicatori di realizzazione e risultato

Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO)

Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO)

Numero di scuole riqualificate

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	
---------------------------------	------------	---	--------	---	---------------	---	-----------	--

#### Riduzione delle emissioni inquinanti

A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx			-		CO2
	Particolato			-		-
	COV			-		
	NH3			-		

#### Riduzione del rischio climatico

Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città	X		
	Aree oggetto dell'azione			X
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)			X	
% popolazione beneficiata				100%

AMBITO: Milano Più Fresca	OBIETTIVO 2030: Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”				AZIONE: Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta al sole			4.2.4		
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima			x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Dal 2021									
<b>Finalità</b> La seguente azione mira al raffrescamento del sistema urbano a partire da uno degli ambiti che più contribuisce all’effetto isola di calore urbana, ovvero i parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare. Gli effetti della misura permetteranno di migliorare la vivibilità degli spazi pubblici, specialmente per la parte della popolazione che più soffre dei fenomeni di calore estremo, in particolare i cittadini al di sotto dei 5 e al di sopra dei 65 anni, che possono manifestare effetti sanitari di varia natura tra cui cefalee, disidratazione e talvolta anche la morte <sup>1</sup> . Inoltre la presente azione assume particolare urgenza e rilevanza nell’ambito delle iniziative intraprese per realizzare una città a misura d’uomo e che consenta di rispettare le prescrizioni di distanziamento sociale per l’emergenza pandemica Covid 19..										
<b>Descrizione</b>  I parcheggi, che usualmente presentano un'albedo molto basso (es. albedo asfalto 0.1 <sup>2</sup> ) e le auto parcheggiate direttamente esposte alla radiazione solare lungo arterie, snodi stradali e parcheggi pubblici a raso risultano tra gli ambiti urbani più colpiti dalle onde di calore. Il primo effetto di questo fenomeno, e anche il principale sulla salute umana e animale, è il surriscaldamento dell’abitacolo, il quale, durante le giornate estive, può raggiungere i <u>76°C</u> <sup>3</sup> . Questo indica che una macchina esposta alla radiazione solare non è solo pericolosa per eventuali oggetti ed esseri viventi al suo interno, ma, scambiando quel calore con l’aria circostante, contribuisce notevolmente a creare l’effetto isola di calore urbana. L’obiettivo di adattamento alla crisi climatica che si intende perseguire con la presente azione è il raffrescamento diffuso del sistema urbano attraverso una progressiva, graduale ed incrementale azione di piantumazione (rif. scheda 4.1 Raffrescamento della città attraverso interventi di forestazione urbana), depavimentazione (rif. scheda 4.3 Depavimentazioni), drenaggio sostenibile delle aree adibite a parcheggi a raso (rif. scheda 4.4 Milano città spugna), e aumento dell'albedo, in particolare in riferimento alle superfici che non potranno essere ombreggiate a tutte le ore del giorno. Per aumentare la copertura verde si dovrà inizialmente convertire in spazi verdi piantumati i posti auto inutilizzati e/o sottoutilizzati, fornendo un contributo indiretto alla diminuzione del tasso di motorizzazione in città, oltre che alla creazione di nuovi spazi di socialità all’interno del tessuto urbano. La progressiva riprogettazione integrata dell’ombreggiamento del sistema dei parcheggi pubblici a raso in città si configura come misura sinergica alla predisposizione del nuovo Programma Urbano Parcheggi (PUP) o di nuovi strumenti di pianificazione della sosta da implementare durante il nuovo mandato. Questa azione potrà essere attuata progressivamente a partire dal 2021, utilizzando gli interventi previsti e finanziati dal Piano Triennale Opere Pubbliche (PTO) per quanto riguarda interventi diffusi di depavimentazione, arredo urbano e forestazione che si prevede sarà potenziato nelle successive annualità, attraverso appositi finanziamenti/capitoli di bilancio da individuare. L’obiettivo della presente azione è condiviso dalle disposizioni del Piano di Governo del Territorio 2030. Nello specifico il Piano delle Regole disciplina la realizzazione dei parcheggi privati privilegiandone la realizzazione in sottosuolo o in struttura sopraelevata entro l'involucro dell'edificio e in caso di parcheggi a raso disponendone la piantumazione seguendo il parametro di due alberi ogni posto auto realizzato. Il Piano delle Regole, inoltre, individua e disciplina degli ambiti nei quali in via prioritaria attivare processi di rigenerazione diffusa.  L’attuazione di questa azione prevede:										

- Una prima fase di **mappatura di tutti i parcheggi pubblici direttamente esposti alla radiazione solare** e del numero di quelli eliminabili sulla base della stima del fabbisogno di sosta e alla luce dell'evoluzione degli scenari di mobilità, da svolgersi entro giugno 2021;
- Una seconda fase di **programmazione degli interventi di piantumazione**, attraverso interventi di arredo urbano volti a raddoppiare l'ombreggiamento dei posti auto pubblici a raso attualmente esistenti, al 2030, che comprende la verifica dei vincoli esistenti, quali la presenza di sottoservizi o il numero di posti auto da garantire in relazione alle funzioni all'intorno;
- L'**attuazione del programma di piantumazione** di tutti i parcheggi pubblici a raso collocati in ambiti soggetti ad isole di calore urbano e idonei ad ospitare alberature, in collaborazione con le Aree Verde e Pianificazione e Programmazione Mobilità;
- In prospettiva al 2050, l'obiettivo finale è di rendere ombreggiati tutti i posti auto pubblici a raso in città.

In caso di aree in cui non ci sia la possibilità di procedere con interventi di ombreggiatura totale, si potranno intraprendere azioni riduzione delle superfici a parcheggio, di loro copertura tramite pannelli fotovoltaici o di aumento dell'albedo delle aree superficiali. Nella Milano del 2050 i parcheggi in città non solo dovranno essere tutti ombreggiati, ma anche dotati di una serie di servizi innovativi; una ricerca finanziata dall'Unione Europea ha stimato che i veicoli che viaggiano in cerca di parcheggi gratuiti causino il 30% della congestione giornaliera del traffico in un centro urbano<sup>5</sup>, per questo motivo i parcheggi rimasti dovranno essere interconnessi e intelligenti, dando la possibilità agli utenti di conoscere lo stato del singolo parcheggio (libero/occupato) direttamente dal telefono o dall'auto. Inoltre i parcheggi pubblici dovranno essere dotati di punti ricarica per veicoli elettrici e spazi idonei per il parcheggio di biciclette, seguendo le soluzioni per la mobilità sostenibile dettate dalla Normativa del Piano delle Regole del PGT Milano 2030, che definisce questi parametri per i parcheggi privati.

1 - Oriana Morcavallo, 2014, Mappe delle isole di calore urbane da satellite a supporto di analisi epidemiologiche ARPAE

2 - Valentina Dessì, 2015, la progettazione bioclimatica degli spazi urbani, Regione Emilia Romagna

3- Grundstein, Andrew & Meentemeyer, Vernon & Dowd, John. (2009). Maximum Vehicle Car Temperatures under Different Meteorological Conditions. International journal of biometeorology. 53. 255-61. 10.1007/s00484-009-0211-x.

#### **Direzione/Area Responsabile**

Coordinamento: Direzione Transizione Ambientale,  
Direzione di Progetto Città resilienti

#### **Direzioni coinvolte**

Direzione Quartieri e Municipi - Area Verde,  
Agricoltura e arredo urbano;  
Direzione Mobilità e Trasporti  
Direzione Urbanistica

#### **COSTI**

*Costi della Pubblica Amministrazione:* operativi interni (ND) e spese correnti per manutenzione straordinaria delle alberature stradali (ND)

*Costi per investimenti:* sono difficilmente stimabili, in quanto dipendono fortemente dalla quantità di parcheggi direttamente esposti alla radiazione solare, che saranno censiti nel corso del 2021 attraverso i nuovi strumenti di pianificazione della Sosta, dalla tipologia di essenza utilizzata per ombreggiare, e dalle caratteristiche degli ambiti in cui si dovrà piantumare (area verde o area grigia da depavimentare), eventuale rimozione e smaltimento delle superfici grigie e realizzazione di impianti di irrigazione

*Costi a carico dei privati:* nessuno stanziamento

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche Stanziate** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse comunali: PTO, piano Triennale delle Opere

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Risorse europee: Fondi strutturali europei (SIE): FESR, FSE, FC. In particolare si citano i fondi all'interno dell' OS 2 individuato nel documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027: "un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e

prevenzione dei rischi". Progetti europei presentati/da presentare a call relative in particolare ai programmi: HORIZON Europe, LIFE, UIA, URBACT, INTERREG EUROPE.

Finanziamenti da parte della BEI: FEIS, prestiti municipali, Strumento di Finanziamento del Capitale Naturale (NCFF)

Risorse comunali: PTO, piano Triennale delle Opere

#### **Risorse Private Stanziate**

Sponsorizzazioni gestite dal Comune di Milano: Cura e Adotta il verde pubblico;

Monetizzazioni dei progetti che non raggiungono i parametri richiesti dall'art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole, utilizzate per interventi di forestazione e di depavimentazione;

Fondo ForestaMI, presso Fondazione di Comunità Milano Onlus.

#### **Risorse Private da Individuare**

Strumenti di Debito (green bonds, climate bonds, resilience bonds, ...)

Strumenti di Equity (fondi green, The Urban Resilience Fund, ...)

Crowdfunding (Donation Crowdfunding, Reward Crowdfunding, Equity Crowdfunding, Lending Crowdfunding)

Bilancio partecipativo

Piattaforme online dove "adottare" un albero

#### **Integrazione con Piani e programmi**

##### **Piano annuale piantumazioni**

**Piano di governo del territorio - PGT 2030:** con particolare riferimento al Piano dei Servizi e alla Normativa del Piano delle Regole

**Programma urbano Parcheggi (PUP) /** nuovi strumenti di pianificazione della sosta

##### **Programma Piazze Aperte**

**Programma di Forestazione urbana ForestaMI:** si basa sul Protocollo d'intesa "Verso il Parco metropolitano", promosso dal Comune di Milano e sottoscritto con Città Metropolitana di Milano, Parco Agricolo Sud Milano, Parco Nord Milano, con il supporto scientifico del Politecnico di Milano e di ERSAF.

#### **Attuazione**

##### **Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche**

La presente azione è volta ad affrontare ed attuare una delle tipologie progettuali/filiere, relativa a **arterie e snodi stradali e relativi parcheggi pubblici a raso** della Azione 4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento delle superfici verdi, a cui si rimanda.

**In riferimento al cronoprogramma dell'azione di forestazione sopra citato, la presente azione si svolgerà con il seguente programma di dettaglio:**

- Fase 1: mappatura di tutti i parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare: entro il 2021
- Fase 2: programmazione degli interventi di piantumazione, attraverso interventi di arredo urbano volti a raddoppiare l'ombreggiamento dei posti auto pubblici a raso attualmente esistenti, con priorità a quelli collocati in ambiti soggetti ad isole di calore urbano: entro dicembre 2021;
- Fase 3: attuazione del programma di piantumazione di tutti i parcheggi pubblici a raso collocati in ambiti soggetti ad isole di calore urbano e idonei ad ospitare alberature, in collaborazione con le Aree Verde e Direzione Mobilità e Trasporti nella cornice del **programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree** (si veda scheda 4.2.1): entro dicembre 2021

##### **Soggetti coinvolti**

Politecnico di Milano, Assolombarda, ATM (o diversi gestori della sosta), Soggetti privati gestori di parcheggi privati, Soggetti privati interessati a installare colonnine elettriche (A2A, ABB, Enel X, ecc.), Società private di car-sharing (Enjoy, Car2go, Ubeeqo, Sharengo, ecc.)

**Indicatori di realizzazione e risultato**

Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO)

Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO)

% parcheggi pubblici a raso ombreggiati / totale parcheggi pubblici a raso da ombreggiare

Ambito di incidenza dell'azione		prossimità	x	urbano		x	metropolitano		x	regionale		
Riduzione delle emissioni inquinanti												
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni				
	NOx			-				CO2				
	Particolato			-				Kton, %				
	COV			-				-				
	NH3			-								
Riduzione del rischio climatico												
Impatto				Basso/ininfluente			Medio			Alto		
Contenimento delle temperature	Intera città						X					
	Aree oggetto dell'azione									X		
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)							X					
% popolazione beneficiata										100%		

<b>AMBITO:</b> Milano Più Fresca	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”			<b>AZIONE:</b> Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l’impatto sul clima			4.2.5	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Dal 2021							
<p><b>Finalità</b></p> <p>L’azione mira a ridurre la quantità di suolo dedicato alla sosta, individuando come soluzione preferibile i parcheggi in strutture verticali per ridurre il consumo di suolo in città e l’impatto sul clima; attraverso il miglioramento del microclima urbano e del drenaggio naturale, che producono esternalità positive per gli utenti della città (city users); mira inoltre a contribuire al recupero di spazi ora occupati dalla sosta a raso, che potrebbero essere utilizzati per misure finalizzate alle politiche di visione zero rischio, come ad esempio la realizzazione e messa in sicurezza di percorsi ciclo-pedonali alberati, particolarmente importante sia per contribuire al miglioramento del benessere dei cittadini che per consentire la realizzazione delle misure di adattamento della città all’emergenza Covid 19.</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>Come evidenziato dalla Strategia Nazionale per l’Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>1</sup>, le infrastrutture per il trasporto stradale e gli elementi da queste ospitati costituiscono sia un elemento esposto al rischio idraulico e al caldo estremo, che, in certi casi, degli elementi che intensificano gli effetti dei pericoli climatici. Si pensi per esempio all’asfalto, caratterizzato da elevata impermeabilità, basso albedo e inerzia termica, o alle automobili, le quali, avendo molte componenti metalliche, sono caratterizzate da un’alta conduttività termica, fatto che permette di assorbire grandi quantità di energia dalla radiazione solare e di rilasciarla velocemente nell’ambiente circostante, intensificando notevolmente l’effetto isola di calore.</p> <p>A scala europea è inoltre stimato che il trasporto su strada produca circa il 20% delle emissioni totali di CO2, di cui il 40% è generato dalla mobilità urbana, e si stima che i veicoli che si spostano alla ricerca di aree di sosta libera causino il 30% della congestione giornaliera del traffico in un centro urbano<sup>2</sup>.</p> <p>Il PGT, al fine di porre un rimedio alle problematiche sopra esposte, disincentiva la realizzazione di nuovi parcheggi privati a raso, privilegiando la realizzazione di spazi per la sosta in sottosuolo o in struttura sopraelevata. In caso di realizzazione di un nuovo parcheggio a raso e di manutenzione straordinaria di uno esistente, il PGT prevede che l’area destinata a parcheggi sia opportunamente piantumata (2 alberi/posto auto).</p> <p>Data questa premessa, in attesa di un complessivo ripensamento del sistema della sosta a Milano, da realizzarsi attraverso la revisione/aggiornamento del Programma Urbano Parcheggi (PUP) o di nuovi strumenti di pianificazione della sosta, è utile anticipare l’adozione di una misura di adattamento volta ad orientare la sua conversione anche verso un modello verticale. Questo sistema, già utilizzato soprattutto nei parcheggi di interscambio e coerentemente con quanto previsto dalla Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>5</sup>, permette diversi vantaggi, tra cui un minore utilizzo di suolo permeabile, la riduzione dell’esposizione delle auto sia a radiazione solare che a possibili eventi alluvionali, una migliore integrazione tra possibili impianti fotovoltaici e stazioni di ricarica di veicoli elettrici, un’integrazione più efficiente di sistemi di parcheggio intelligente (<i>smart parking</i>) e la possibilità di installare sistemi di verde verticale sulle nuove strutture.</p> <p>La presente azione si sviluppa sinergicamente con l’integrazione dei parcheggi pubblici in corrispondenza delle nuove stazioni lungo la <i>Circle Line</i> prevista dal Piano di Governo del Territorio con il potenziamento della funzione di interscambio dei principali nodi infrastrutturali esistenti, individuati come specifici ambiti di rigenerazione e disciplinati dalle Norme di attuazione del Piano delle Regole. In tali ambiti viene data la facoltà di superare l’Indice di edificabilità Territoriale massimo a fronte di interventi che prevedano la riqualificazione dello spazio pubblico</p>								



mantenendo e potenziando le funzionalità legate all'interscambio, in un'ottica di massimizzazione delle relazioni urbane e delle aree pedonali, oltre che di integrazione di elementi di rinaturalizzazione al fine di migliorare il microclima e le connessioni alla rete ecologica.

1: Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, p. 697

2: European Commission, 2007. Green paper "Towards a new culture for urban mobility"..

#### **Direzione/Area Responsabile**

Direzione Mobilità e Trasporti

#### **Direzioni coinvolte**

Direzione Transizione ambientale; Direzione Quartieri e Municipi - Area Verde, Agricoltura e arredo urbano

#### **COSTI**

*Costi della Pubblica Amministrazione:* operativi interni (ND) e spese correnti per manutenzione straordinaria dei parcheggi (ND)

*Costi per investimenti:* Il costo della presente azione è difficilmente stimabile, in quanto dipende dalla quantità di strutture dei parcheggi di interscambio comunali che saranno interessate e dalle loro caratteristiche tipologiche e strutturali. Verranno stanziare le risorse economiche per il Progetto di riqualificazione delle strutture di interscambio esistenti. Si stima che la durata dei lavori per le attività di pianificazione e progettazione sia complessivamente di circa 3 anni, con un costo totale da sostenere di circa 900.000 €, da impegnare secondo la seguente tempistica: 350.000 € il primo anno, 300.000 € il secondo anno, 250.000 € il terzo anno.

*Costi a carico dei privati:* eventuali sponsorizzazioni da valutare in fase di attuazione

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche Stanziate** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Risorse europee: Fondi strutturali europei (SIE): FESR, FSE, FC. In particolare si citano i fondi all'interno dell' OS 2 individuato nel documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027: "un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi". Progetti europei presentati/da presentare a call relative in particolare ai programmi: HORIZON Europe, LIFE, UIA, URBACT, INTERREG EUROPE.

Finanziamenti da parte della BEI: FEIS, prestiti municipali, Strumento di Finanziamento del Capitale Naturale (NCFF)

Risorse comunali: PTO, piano Triennale delle Opere

**Risorse Private Stanziate**

Risorse da individuare in fase di attuazione

**Risorse Private da Individuare**

Prestiti morbidi, garanzie sul prestito

Strumenti di Debito (green bonds, climate bonds, resilience bonds, catastrophe bonds, ...)

Crowdfunding (Reward Crowdfunding, Equity Crowdfunding, Lending Crowdfunding)

Bilancio partecipativo

Integrazione con Piani e programmi

Piano di governo del territorio - PGT 2030 Programma Urbano Parcheggi (PUP) o di nuovi strumenti di pianificazione della sosta Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)									
Attuazione									
<b>Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche</b> Fase 1: Ricognizione dello stato di fatto: Entro il 2021 Fase 2: Pianificazione degli interventi: Entro il 2022 Fase 3: Progetto di riqualificazione delle strutture di interscambio esistenti: Entro il 2023 Fase 4: Realizzazione dei progetti di riqualificazione: Entro il 2026									
<b>Soggetti coinvolti</b> ATM o nuovi gestori della sosta									
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b>  Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO) Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO) N. parcheggi di interscambio riqualificati									
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	x	
Riduzione delle emissioni inquinanti									
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			
	NOx					CO2			
	Particolato					-			
	COV					-			
	NH3					-			
Riduzione del rischio climatico									
Impatto		Basso/ininfluente		Medio		Alto			
Contenimento delle temperature	Intera città	X							
	Aree oggetto dell'azione			X					
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)		X							
% popolazione beneficiata				X					

AMBITO: Milano Più Fresca	OBIETTIVO 2030: Milano “città spugna”				AZIONE: Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città			4.3.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima		x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Dal 2021								
<b>Finalità</b> Rinverdimento capillare della città tramite la conversione delle aree grigie impermeabili in ambiti drenanti e verdi, adattando spazi inhospitali a funzioni ecologiche e sociali, fruibili da tutti gli utenti ( <i>city users</i> ) che vivono e frequentano le aree di intervento. Questo contribuirà alla mitigazione delle temperature e alla riduzione dei deflussi per una maggiore sicurezza idraulica e ambientale, generando benefici in termini di vivibilità degli spazi e di benessere per le persone. L'emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso ancor più evidente l'importanza della dotazione di verde in città per garantire da un lato il benessere psicofisico della popolazione e dall'altro per consentire di tornare a fruire di una città a misura d'uomo, in cui gli spazi verdi contribuiscono a garantire l'esigenza del distanziamento fisico.									
<b>Descrizione</b>  Come riportato nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, gli insediamenti urbani sono tra gli ambiti territoriali più vulnerabili, sia per quanto riguarda il rischio idraulico, che per l'effetto isola di calore, i quali sono entrambi intensificati da un basso indice di permeabilità e da un'alta densità edilizia: come risposta ad entrambi i problemi, la strategia suggerisce tra le diverse soluzioni l'utilizzo di spazi per la deimpermeabilizzazione, azione suggerita anche dalla Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici <sup>2</sup> con particolare riferimento alla gestione del rischio idraulico.  La depavimentazione è una delle soluzioni implementabili in ambiti urbani densi per aumentare le qualità ecologiche, sociali e strutturali degli spazi pubblici. Questa pratica, che rientra all'interno di quelle che si possono definire NBS ( <i>Nature Based Solution</i> , soluzioni basate sulla natura), non solo contribuisce alla mitigazione delle temperature della città, ma contribuisce a costituire una valida soluzione per il rispetto del principio dell' <b>invarianza idraulica</b> <sup>3</sup> . L'elevata impermeabilizzazione dei suoli della città di Milano, testimoniata da un indice di permeabilità complessivo del 56,37% (, genera una serie di esternalità negative che possono influire sulla qualità della vita dei cittadini, sulla biodiversità e, soprattutto, sul ciclo delle acque superficiali.  La presente azione punta alla realizzazione di interventi di depavimentazione delle aree grigie pubbliche residuali e all'incentivazione di interventi di depavimentazione anche in ambiti di proprietà privata. L'obiettivo è di diminuire drasticamente le aree grigie impermeabili residuali convertendole in aree verdi permeabili, fino a dimezzarne la superficie al 2030.  Per quanto riguarda gli <b>interventi su aree pubbliche</b> , la misura si riferisce in primo luogo agli ambiti descritti dal Piano dei Servizi del PGT 2030, riportati nella tavola S.03 “ <i>Infrastrutture verdi e blu e rete ecologica comunale</i> ” e definiti dai seguenti articoli della Normativa del Piano dei Servizi: <ul style="list-style-type: none"><li>• Art. 10.5.e - Spazi per la sosta da depavimentare e piantumare;</li><li>• Art. 10.5.f - Spazi per la sosta da depavimentare parzialmente e piantumare;</li><li>• Art. 10.5.g - Piazze da depavimentare parzialmente e piantumare.</li></ul> Ulteriori aree potranno essere individuate in seguito, in un processo che punta a rendere la depavimentazione lo standard di riferimento ogni qual volta si interviene per la riqualificazione di aree pubbliche residuali e non.  Se la morfologia e la posizione dell'area lo rendono possibile, è opportuno integrare gli interventi di depavimentazione con interventi di drenaggio sostenibile (SuDS), per i quali si rimanda alla scheda “4.4 Milano									

*città spugna” e/o con interventi di forestazione urbana, per i quali si rimanda alla scheda “4.1 Raffrescamento della città attraverso interventi di forestazione urbana”*

Alcuni interventi di depavimentazione già realizzati all’interno del Comune di Milano (es. Viale Suzzani) si pongono come buone pratiche di depavimentazione in città.

Per quanto riguarda l’ambito privato, oltre al potenziale effetto emulativo della diffusione di buone pratiche pubbliche di depavimentazione, uno strumento di regolamentazione ed incentivazione di interventi volti a favorire il drenaggio urbano è introdotto dall’art.10 del delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT 2030. Tale articolo definisce un nuovo indice chiamato *RIC* (Riduzione Impatto Climatico) che impone una quantità minima d’integrazione del verde negli interventi urbanistici ed edilizi, volto a favorire, tra gli altri interventi, anche la depavimentazione di cortili e altre aree private di pertinenza degli edifici

#### **Direzione/Area Responsabile**

Direzione Quartieri e Municipi/Area Verde,  
Agricoltura e Arredo Urbano

Direzione Mobilità e trasporti

#### **Direzioni coinvolte**

Direzione Urbanistica

Direzione Transizione ambientale/Area risorse idriche ed  
igiene ambientale

#### **COSTI**

*Costi della Pubblica Amministrazione:* operativi interni (ND) e spese correnti per manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree depavimentate (ND)

*Costi per investimenti:* Una stima del costo degli interventi di depavimentazione, riferiti ai soli ambiti individuati dal PGT si aggira sui 13 milioni di euro. Tale costo è stimato in base al prezzo della Regione Lombardia per interventi di rimozione della pavimentazione stradale e per la messa a verde dell’area (solo manto erboso), considerando le aree individuate dalla *Tavola S.03* del Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio vigente, sommando le superfici degli ambiti (10.5 e, f, g) citati in precedenza.

*Costi a carico dei privati:* per la depavimentazione di aree di proprietà privata si stimano costi medi (tra 1 e 5 milioni di euro)

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche Stanziate** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse comunali: Piano Triennale Opere Pubbliche (PTO)

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Risorse europee: Fondi strutturali europei (SIE): FESR, FSE, FC. In particolare si citano i fondi all’interno dell’ OS 2 individuato nel documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027: “un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi”. Progetti europei presentati/da presentare a call relative in particolare ai programmi: HORIZON Europe, LIFE, UIA, URBACT, INTERREG EUROPE.

Finanziamenti da parte della BEI: FEIS, prestiti municipali, Strumento di Finanziamento del Capitale Naturale (NCFF)

Risorse comunali: Piano Triennale Opere Pubbliche (PTO)

**Risorse Private Stanziate**

Utilizzo delle Tariffe dell'Acqua, in collaborazione con il gestore del sistema idrico integrato MM Spa																	
<b>Risorse Private da Individuare</b>																	
Strumenti di Debito (green bonds, climate bonds, resilience bonds, ...)																	
Strumenti di Equity (fondi green, The Urban Resilience Fund, ...)																	
Crowdfunding (Donation Crowdfunding, Reward Crowdfunding, Equity Crowdfunding, Lending Crowdfunding)																	
Bilancio partecipativo																	
Integrazione con Piani e programmi																	
Regolamento regionale della Lombardia n. 7 del 2017 in tema di invarianza idraulica e idrologica																	
<b>Piano di governo del territorio - PGT 2030:</b> con particolare riferimento alle norme d’attuazione del Piano dei Servizi, art.8 “Individuazione e disciplina dei servizi localizzati esistenti e di nuova previsione” e art. 10 “Individuazione e disciplina delle Infrastrutture verdi e blu e della Rete Ecologica Comunale”																	
Green Streets Programme																	
Progetto Piazze Aperte																	
Piano delle Acque																	
Attuazione																	
<b>Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche</b>																	
<ul style="list-style-type: none"><li>Fase 1: entro marzo 2021: redazione di un programma pluriennale di de-pavimentazioni prioritarie per il drenaggio urbano</li><li>Fase 2: 2021/2030: attuazione del programma pluriennale di de-pavimentazioni prioritarie per il drenaggio urbano</li></ul>																	
<b>Soggetti coinvolti</b>																	
Soggetti privati, MM SpA, Unareti, AMAT, A2A																	
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b>																	
Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO)																	
Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO)																	
Mq di suolo depavimentato																	
Ambito di incidenza dell’azione		prossimità		x		urbano		x		metropolitano		x		regionale		x	
Riduzione delle emissioni inquinanti																	
A scala locale		Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso		Medio		Alto		A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni					
		NOx						CO2									
		Particolato						Kton, %									
		COV															
		NH3															
Riduzione del rischio climatico																	
Impatto				Basso/ininfluente				Medio				Alto					
Contenimento delle temperature		Intera città						X									
		Aree oggetto dell’azione										X					
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)												X					
% popolazione beneficiata												100%					

<b>AMBITO:</b> Milano Più Fresca	<b>OBIETTIVO 2030:</b> Milano “città spugna”			<b>AZIONE:</b> Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria			4.3.2	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di attivazione	Dal 2021							
<p><b>Finalità</b></p> <p>Questa azione, oltre a migliorare la capacità del territorio di reagire agli eventi di pioggia intensa, mira a portare con sé una serie di benefici, specialmente per quanto riguarda l’implementazione di funzioni ecologiche e sociali in ambiti densamente abitati, in cui si ha una scarsità di zone naturali permeabili e nelle quali gli allagamenti possono provocare disagi e danni ingenti: questa azione si configura quindi come uno strumento di rigenerazione urbana e di miglioramento della qualità dello spazio pubblico. Inoltre la misura contribuirà alla mitigazione delle temperature e alla riduzione dei deflussi per una maggiore sicurezza idraulica e ambientale, generando benefici in termini di vivibilità degli spazi e di benessere per le persone</p>								
<p><b>Descrizione</b></p> <p>La città di Milano è caratterizzata da un indice consumo di suolo del 70% e da un indice di permeabilità del 56,37%<sup>1</sup>, ciò comporta un aumento del deflusso superficiale delle acque (<i>surface runoff</i>) e, quindi, un aumento della quantità d'acqua che raggiunge in tempi molto rapidi la rete di drenaggio.</p> <p>Questo problema comporta un sovraccarico della rete di smaltimento delle acque meteoriche, aumentando sia il rischio idraulico sia i costi economici e ambientali per la manutenzione dell’infrastruttura e per la depurazione delle acque. Tutto ciò produce effetti a catena anche su altre infrastrutture, sull’ambiente naturale e costruito e sulle persone, influenzando negativamente i ritmi della città e la sua normale attività.</p> <p>L’alto livello di impermeabilizzazione della città intensifica, inoltre, l’effetto isola di calore urbano, che costituisce un fattore di stress per la popolazione, nonché un pericolo per la salute pubblica.</p> <p>In risposta a queste problematiche, l’azione intende principalmente diminuire il rischio idraulico attraverso sistemi di invaso temporaneo dell’acqua meteorica e soluzioni naturali (<i>Nature Based Solutions - NBS</i>), distribuite in modo capillare in tutta la città, specialmente nelle aree che le Norme di attuazione del Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio individua come ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico (art. 10, comma 5c).</p> <p>La presente azione, in accordo con le misure suggerite dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e dalla Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, prende inoltre in considerazione tutte quelle azioni orientate alla riduzione e alla laminazione delle acque meteoriche immesse nella rete di drenaggio, che includono soluzioni basate sulla natura (<i>Nature Based Solution</i>) di “soft engineering” per l’invaso temporaneo e il riutilizzo prima dello scarico delle acque piovane (irrigazione aree verdi, lavaggio strade, alimentazione piccoli bacini) usando SuDS (<i>Sustainable urban Drainage System – Sistemi di drenaggio urbano sostenibile</i>).</p> <p>I SuDS svolgono una serie di funzioni ecologiche di base, riproducendo il ciclo naturale delle acque, convogliando i deflussi verso la falda invece che nella fognatura migliorando la qualità delle acque, aumentando la biodiversità urbana e raffrescando la città. Essendo molto versatili, i SuDS possono essere facilmente inclusi in diverse tipologie di interventi di riqualificazione urbana consentendone, così, la realizzazione in modo diffuso sul territorio e, quindi, rendendone più efficaci i benefici ecologici necessari per l’adattamento ai cambiamenti climatici.</p>								



Gli studi climatici riguardanti le aree metropolitane del Mediterraneo ed Europa meridionale prevedono, inoltre, un aumento della frequenza degli eventi naturali estremi, che comprendono anche momenti prolungati di siccità temporanea (IPCC-AR5, 2013), come descritto anche all'interno del Profilo Climatico Locale di Milano (-20% di pioggia per il valore cumulato estivo). Tale fenomeno comporta fattori di stress idrico per la vegetazione urbana, nonché la necessità di una maggiore frequenza di irrigazione. In questo senso risulta necessario sviluppare sistemi di accumulo per il riuso dell'acqua piovana (es. rain barrels, piazze allagabili) o sistemi di drenaggio che permettano all'acqua piovana di infiltrarsi nella falda (es. bacini di bioritenzione, strisce filtranti).

Questa azione, finalizzata principalmente ad avere un impatto sugli spazi pubblici, intende contribuire all'individuazione delle tipologie di SuDS e alla loro integrazione con le tipologie di intervento più compatibili. In linea con gli obiettivi di questa scheda risultano essere le misure di risparmio e riuso dell'acqua in ambito domestico, già parzialmente affrontate nelle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT ('Tecnologie per un ridotto consumo idrico e per il riutilizzo delle acque meteoriche').

In particolare, l'azione punta ad individuare un **portfolio di interventi prioritari in cui realizzare SuDS** in riferimento a quelli che il Piano dei Servizi del PGT 2030 definisce Ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico", ovvero ambiti della città dove realizzare, su aree pubbliche, "soluzioni basate sulla natura" (NBS) per incrementare l'infiltrazione delle acque e/o migliorare la funzionalità idraulica della regione fluviale a cui si riferiscono (a seconda delle caratteristiche della falda freatica) in occasione di eventi meteorici eccezionali, secondo le indicazioni del Documento semplificato del Rischio Idraulico.

<sup>1</sup> [http://www.cittametropolitana.mi.it/DeCiMetro/CARTE\\_TEMATICHE/PERMEABILITA/](http://www.cittametropolitana.mi.it/DeCiMetro/CARTE_TEMATICHE/PERMEABILITA/)

#### Direzione/Area Responsabile

Direzione Transizione Ambientale, Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale

#### Direzioni coinvolte

Direzione Quartieri e Municipi, Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano

Direzione Mobilità e trasporti

#### COSTI

*Costi della Pubblica Amministrazione:* operativi interni (ND) e spese correnti per manutenzione straordinaria (ND)

*Costi per investimenti:* da stimare in relazione alle caratteristiche dei singoli interventi che saranno programmati

*Costi a carico dei privati:* nessuno stanziamento

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

**Risorse Pubbliche Stanziate** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse comunali: Piano Triennale Opere Pubbliche (PTO)

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione

Risorse europee: Fondi strutturali europei (SIE): FESR, FSE, FC. In particolare si citano i fondi all'interno dell' OS 2 individuato nel documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027: "un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi". Progetti europei presentati/da presentare a call relative in particolare ai programmi: HORIZON Europe, LIFE, UIA, URBACT, INTERREG EUROPE.

Finanziamenti da parte della BEI: FEIS, prestiti municipali, Strumento di Finanziamento del Capitale Naturale (NCFF)

Risorse comunali: Piano Triennale Opere Pubbliche (PTO)

#### **Risorse Private Stanziate**

Utilizzo delle Tariffe dell'Acqua, in collaborazione con il gestore del sistema idrico integrato MM Spa

#### **Risorse Private da Individuare**

Strumenti di Debito (green bonds, climate bonds, resilience bonds, ...)

Strumenti di Equity (fondi green, The Urban Resilience Fund, ...)

Crowdfunding (Donation Crowdfunding, Reward Crowdfunding, Equity Crowdfunding, Lending Crowdfunding)

Bilancio partecipativo

#### **Integrazione con Piani e programmi**

Regolamento regionale della Lombardia n. 7 del 2017 in tema di invarianza idraulica e idrologica

**Piano di governo del territorio - PGT 2030:** con particolare riferimento all'attuazione della Rete Ecologica Comunale e alla sua disciplina

**Progetto SaferPlaces** di EIT Climate-KIC, al quale il Comune di Milano partecipa come utente finale nonché caso studio; tramite la creazione di un modello della città, si analizza dove il rischio di allagamento può essere più alto in base a conformazione e composizione del terreno, dati sulle precipitazioni e presenza di infrastrutture verdi.

#### **Attuazione**

#### **Modalità di Attivazione/Implementazione - Tempistiche**

**Modalità di attivazione:** è prevista l'integrazione degli interventi di SuDS nell'ambito di progetti per la riqualificazione di spazi pubblici, aree verdi, infrastrutture stradali e di manutenzione straordinaria e riqualificazione della rete fognaria.

#### **Tempistiche**

Fase 1-: mappatura di dettaglio dei 2 ambiti individuati dal Piano dei Servizi del PGT quali "Ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico"; individuazione di un portfolio di aree prioritarie per la realizzazione di SuDS: entro giugno 2021;

Fase 2 -: studio sull'analisi dei flussi a livello urbano, sulla base del quale definire gli obiettivi quantitativi della misura ed impostarne il monitoraggio: entro il 2021;

Fase 3 - realizzazione dei SuDS individuati nel portfolio di fase 1 relativo agli ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico (rif. Art. 10.5c della Normativa PS del PGT 2030) dal 2022 al 2026;

Fase 4: individuazione di un secondo portfolio di SuDS relativi all'intero territorio comunale: dal 2024 al 2026;

Fase 5: realizzazione degli interventi di SuDS individuati come prioritari nel secondo portfolio: 2027/2030;

Fase 6: Monitoraggio degli impatti degli interventi di SuDS, basato sui risultati dello studio di fase 1: 2026/2030

#### **Soggetti coinvolti**

MM Spa – servizio idrico integrato

#### **Indicatori di realizzazione e risultato**

Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO)

Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO)

N. di SuDS realizzati

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	x
---------------------------------	------------	---	--------	---	---------------	---	-----------	---

#### **Riduzione delle emissioni inquinanti**

A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale	Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx			-		CO2
	Particolato			-		Kton, %

	COV	-		-
	NH3	-		
Riduzione del rischio climatico				
Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città	X		
	Aree oggetto dell'azione		X	
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				X
% popolazione beneficiata				100%

AMBITO: Milano consapevole	OBIETTIVO 2030: Cittadini consapevoli e resilienti			AZIONE: Piano di sensibilizzazione				5.1.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x	
Tempistica di Attivazione	Entro il 2021								
<b>Finalità</b> Favorire l’informazione e la sensibilizzazione dei cittadini in merito a tutti gli ambiti e tutte le azioni del Piano Aria Clima, considerando le disuguaglianze sociali ed economiche esistenti fra loro e mettendo in atto dispositivi atti a superare eventuali discrepanze informative, inclusa la possibilità di attivare dedicate azioni di <i>outreaching</i> per i cittadini in condizione di fragilità sociale. L’azione mira alla attivazione di azioni informative sull’intero territorio comunale, con il coinvolgimento delle nove municipalità, nonché la collaborazione con le organizzazioni della cittadinanza e le loro articolazioni territoriali.									
<b>Descrizione</b> La presente azione intende realizzare tre attività: <ol style="list-style-type: none"><li>un Piano di Informazione e sensibilizzazione dei Cittadini in merito al Piano Aria Clima</li><li>una serie di azioni informative da avviare su base annuale</li><li>sinergia con altre attività di comunicazione previste dalle diverse azioni del PAC o da altre Aree/ Direzioni su tematiche e progetti affini.</li></ol> Il Piano di Informazione e Sensibilizzazione dei Cittadini in merito al PAC ha il ruolo di dettagliare la cornice/il contenitore delle azioni informative dirette alla cittadinanza da mettere in atto secondo tematiche, modalità e priorità concordate. Il Piano di Sensibilizzazione da completare nel 2020 e revisionare nel 2025 (revisione intermedia) di concerto con gli attori del territorio, ordina e declina gli obiettivi delle azioni informative da realizzare, le linee guida da seguire, anche in termini di buone pratiche internazionali, nonché le principali tempistiche di riferimento. Si occupa quindi di: <ul style="list-style-type: none"><li>Strutturare prima e revisionare poi, il Piano di Sensibilizzazione inteso quale cornice entro la quale sviluppare le azioni informative</li><li>Indicare il <i>tone of voice</i> della comunicazione da mettere in campo delineando alcuni elementi costitutivi della <i>Unique Selling Proposition</i> del PAC che si andrà a delineare nelle diverse campagne</li><li>Costruire ed aggiornare una lista di Indicatori di Inclusività da utilizzare per le azioni informative affinché si delineino azioni informative eque ed inclusive</li><li>Identificare ed aggiornare periodicamente le buone pratiche internazionali in merito alla informazione dei cittadini sugli ambiti trattati dal PAC per costruire, anche per il piano Aria Clima, azioni informative efficaci</li></ul> Le azioni informative (manifesti, volantini, espressioni artistiche, spot ecc) avranno come obiettivo l’aumento della consapevolezza della popolazione in merito agli obiettivi del PAC, nonché il loro <i>empowerment</i> rispetto alle azioni positive da mettere in campo. Potranno avvalersi di sinergie con altri eventi cittadini a carattere ludico, sportivo o culturale. Queste azioni verranno concordate con programmazione annuale. Una azione informativa all’anno, valutata come prioritaria, verrà finanziata attraverso risorse comunali nel triennio 2021/2023 Le azioni informative attese sono di due tipologie: <ul style="list-style-type: none"><li>Campagne informative di tipo generalista, volte ad aumentare la consapevolezza dei cittadini in merito ai cambiamenti climatici in corso e alle misure di mitigazione ed adattamento attuabili, destinate a tutta la popolazione milanese</li><li>Campagne informative specifiche, dedicate ad aree particolari della città (quartieri, riqualificazioni ecc.) o a fasce determinate della popolazione (bambini, giovani, anziani, scuole, city users..) in rapporto ai comportamenti specifici inerenti gli ambiti trattati dal PAC (mobilità, energia, rifiuti ecc)</li><li></li></ul> Le sinergie con le altre attività di comunicazione verranno attuate con lo scopo di coordinare la									

comunicazione sui temi de PAC e di ottimizzare le risorse da mettere in campo. Si struttureranno sinergie con progetti europei/nazionali vertenti sui temi ambientali o relativi alla mobilità, all'energia, alla food policy ecc,

#### Attività Ulteriori

- Realizzare ulteriori azioni informative. Questo consentirebbe, per la fase di avvio del PAC, di raggiungere più target specifici e velocizzare il percorso di consapevolezza della cittadinanza. Sono auspiccate almeno ulteriori 2 campagne annue.
- Attivare percorsi informativi/di sensibilizzazione finalizzati ad un uso più resiliente e sostenibile degli spazi, sull'esempio del percorso di accompagnamento 'Educazione alla Cittadinanza e all'abitare' destinato agli inquilini di Edilizia Residenziale Pubblica. Mettere in campo percorsi simili per tempi sufficientemente lunghi significa aumentare la possibilità di coinvolgere la popolazione target in scelte di vita più sostenibili e in un uso più resiliente delle strutture

#### **Direzione/Area Responsabile**

Direzione Transizione Ambientale

#### **Direzioni coinvolte**

Area Mobilità e Lavori Pubblici (per elaborazione contenuti),  
Area Comunicazione (per accesso a strumenti e canali comunicativi),  
Area Food Policy (per le azioni espressamente correlate alla Food Policy)  
Area relazioni Internazionali (per la gestione della comunicazione in linea con gli Accordi Internazionali).  
Si prefigura inoltre il coinvolgimento delle Direzioni / Aree del CdM a seconda dell'aspetto specifico trattato nella campagna.

#### **COSTI**

##### **Stima indicativa**

Per il 2020 si prospetta il seguente costo:

- 20.000€ Completamento Piano di Sensibilizzazione (cornice contenuti)

Il totale previsto per l'azione nel 2020 ammonta pertanto ad € 20.000€

Per il triennio 2021/2023 si prospettano invece i seguenti costi

- costi di personale per la gestione della attività 5.1.1: 20.000 €
- costi di servizi esterni: 150.000 € (50.000 € /anno) per azioni informative (campagne)

Il totale previsto per l'azione nel triennio 2021/2023 ammonta pertanto ad € 170.000€

#### Attività Ulteriori:

- costi di personale per la gestione della attività ulteriori della azione 5.1.1: 45.000€ (15.000/anno)
- costi di servizi esterni: 300.000 € (100.000 € /anno) per azioni informative (ulteriori 2 campagne annue)
- costi di servizi esterni: 150.000€ (50.000 € /anno) per percorsi informativi / di sensibilizzazione (1 percorso/anno)

Il costo delle "Attività ulteriori" del triennio 2021/2023 ammonta pertanto ad € 495.000

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

Risorse pubbliche già stanziare (europee, statali, regionali, comunali):

- 20.000€ Risorse Climate Kic, Progetto DDMI - destinate alla strutturazione del Piano di Sensibilizzazione (2020)
- 50.000€ Risorse programma EU DEAR - Progetto Food Wave destinato alla sensibilizzazione dei giovani su alimentazione e cambiamenti climatici (2020, 2021 e 2022) da utilizzare come azione sinergica alle azioni informative previste dalla presente azione

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Copertura con risorse comunali delle attività previste										
<b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione per la copertura delle “Attività Ulteriori” L’azione potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.										
<b>Risorse Private Stanziate</b> Nessuno stanziamento										
<b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse eventualmente da individuare in fase di attuazione a copertura delle “Attività Ulteriori”										
Integrazione con Piani e programmi										
<ul style="list-style-type: none"><li>- Food Policy (Deliberazione Consiglio Comunale n.25/2015)</li><li>- Accordi Internazionali: C40, Agenda 2030</li></ul>										
Attuazione										
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fase 1: Redazione del Piano di Sensibilizzazione, afferente il progetto DDMi : entro 2020</li><li>- Fase 2: Attivazione della campagna prevista per il 2021 e sinergia con la campagna afferente al progetto europeo “Food Wave – Dear 2020” finalizzata alla sensibilizzazione dei giovani sui cambiamenti climatici : entro 2021</li><li>- Fase 3: Attivazione della campagna prevista per il 2022</li><li>- Fase 4: Attivazione della campagna prevista per il 2023</li><li>- Fase 5: Attivazione della ricerca delle risorse necessarie a realizzare le “Attività ulteriori”: 2020-2023</li><li>- Fase 6: Attività di sinergia con altre azioni comunicative : 2021-2023</li><li>- Fase 7: Attività di monitoraggio e valutazione: 2021-2023</li></ul>										
<b>Soggetti coinvolti:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Soggetti attuatori, soggetti interessati dall’intervento, Università e ricerca, Organizzazioni del terzo settore</li></ul> Advisors internazionali: Climate Kic, Bloomberg, C40, Ellen MacArthur Foundation										
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definizione del Piano di sensibilizzazione con Indicatori di Inclusività e Buone prassi relative (sì/no)</li><li>- Realizzazione della campagna 2021 (sì/no)</li><li>- Realizzazione della campagna 2022 (sì/no)</li><li>- Realizzazione della campagna 2023 (sì/no)</li><li>- Realizzazione delle “Attività ulteriori” (sì/no)</li><li>- Esiti del monitoraggio, relativi all’attuazione degli interventi</li><li>- Livello di raggiungimento dell’obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO<sub>2</sub>)</li></ul>										
Ambito di incidenza dell’azione		prossimità		x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti										
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni			Basso      Medio      Alto			A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx			L’impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti				CO2		
	Particolato							Kton , %	L’impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti	
	COV									
	NH3									



Riduzione del rischio climatico				
Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

AMBITO: Milano consapevole	OBIETTIVO 2030: Cittadini consapevoli e resilienti				AZIONE: Campagne di cambiamento comportamentale dei cittadini				5.1.2
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	X	
Tempistica di Attivazione	Entro il 2021								
<b>Finalità</b> Favorire il cambiamento delle abitudini dei cittadini e dei city users milanesi in riferimento alla mobilità, agli acquisti e alle abitudini quotidiane, considerando le disuguaglianze sociali ed economiche esistenti fra loro, affinché si mettano in atto comportamenti personali e famigliari, più sostenibili e virtuosi in relazione al raggiungimento degli obiettivi del PAC. L'aiuto alla acquisizione dei nuovi comportamenti potrà essere maggiormente sostenuto nelle situazioni di fragilità sociale o di potenziale marginalità, anche attraverso l'eventuale a facilitazione del superamento del <i>digital divide</i> tecnologico e l'aiuto al pieno utilizzo del servizio attivato. Il sistema premiante alla base delle <i>Behavvioural Change Campaigns</i> potrebbe nel lungo periodo, essere inoltre riconosciuto quale piccolo strumento di aiuto al reddito per le persone/famiglie milanesi.									
<b>Descrizione</b> Il cambiamento delle abitudini dei cittadini e dei city users milanesi verrà stimolato attraverso la realizzazione di <i>Behavioural Change Campaigns</i> . Con questo termine intendiamo l'attivazione di campagne promozionali che partendo dalla semplice informazione ai cittadini, spingono verso l'acquisizione di nuovi comportamenti, più virtuosi rispetto all'ambiente. Sono campagne finalizzate a creare <i>cluster</i> di comportamento non strutturati su informazioni sociodemografiche o inserite dall'utente, bensì su informazioni di comportamento mappate tramite punti di contatto digitale. Nel caso di questa azione il contatto digitale viene attivato tramite APP e il cambio di comportamento atteso riguarda la messa in campo di comportamenti positivi rispetto al raggiungimento degli obiettivi del PAC (su mobilità, consumi alimentari, ciclo dei rifiuti, energia ecc). I comportamenti positivi verranno riconosciuti tramite un sistema premiante dedicato. Per raggiungere gli obiettivi dell'azione si utilizzeranno APP già esistenti (es. BikeMi, SharingMi, ecc) capaci di sostenere campagne di <i>Behavioural Change</i> . Le campagne da mettere in atto nel triennio 2021-2023 verteranno pertanto tutte su App scelte fra quelle esistenti già provviste di un sistema premiante/a punti rispetto ai comportamenti virtuosi. Per queste APP verrà strutturato un raccordo con l'App comunale. <i>Sostenibilissima</i> , il nuovo sistema in corso di attivazione dal D-SIAD che, attraverso l'attivazione della blockchain garantisce le operazioni di trasferimento punti ed informazioni fra le APPs. In questo modo tutti i punti raccolti sulle diverse APPs, anche non del CdM, verranno riconosciute dal Comune.									
<b>Attività ulteriori</b> La misura beneficerebbe di ulteriori sette attività complementari: <ol style="list-style-type: none"><li>1) di percorsi di <i>gamification</i> con attività fuori/dentro la rete per supportare l'utilizzo delle App scelte e le campagne messe in atto in ampi strati della popolazione e in riferimento i diversi ambiti del Pac;</li><li>2) della creazione di nuove APP strutturate appositamente per modificare <i>cluster</i> di comportamenti specifici, corredate da campagne per il loro lancio/utilizzo e da percorsi di <i>gamification</i> dedicati proprio alle APP nuove. Anche queste nuove APP dovrebbero essere raccordate a Sostenibilissima</li><li>3) della attivazione di percorsi con i cittadini intesi quali "Ambasciatori per il Clima" (cittadini investiti di una relazione particolare, che si impegnano ad essere informati sul clima e a portare la visione del CdM fra la cittadinanza, possono fare da cassa di risonanza sulle campagne di Behavioural Change con un doppio ruolo: veicolare i contenuti del PAC e le App ad essi correlate e raccogliere le istanze informali dai cittadini).</li><li>4) del monitoraggio, della mappatura e del tracking delle campagne di <i>Behavioural Change</i> e delle diverse APP utilizzate, così da raccogliere su una piattaforma dedicata dati sui cluster comportamentali analizzati che potranno essere tracciati, ed utilizzati, in forma aggregata ed anonima, come informazioni utili per il policy-making e l'attivazione di misure/politiche basate sui comportamenti dei cittadini milanesi (<i>data-driven policy making</i>).</li></ol>									

- 5) dell'intensificazione delle modalità premianti rispetto a quelle attuali, per sostenere i cambi comportamentali messi in atto in quanto premi più rilevanti possono facilitare il cambio comportamentale richiesto o facilitare il perdurare di una attività considerata positiva per il clima. Le modalità premianti possono essere strutturate sulla base di diversi parametri, anche in modo da agevolare le persone in condizione di fragilità sociale.
- 6) della evoluzione di *Sostenibilissima*, con il trasferimento/cambio dei punti raccolti nella APP in moneta virtuale spendibile nel circuito degli esercenti/enti che ne riconoscono il valore.
- 7) Di misure di accompagnamento e incentivazione dell'utenza fragile tramite: percorsi di superamento del Digital Divide e percorsi di sostegno alla partecipazione attiva all'azione

#### Direzione Responsabile

Direzione Transizione Ambientale

#### Direzioni coinvolte

-Direzione di Progetto Interoperabilità  
 -D-SIAD  
 -Area CRM  
 -Direzione Politiche Sociali  
 -Area Comunicazione  
 -Area Partecipazione

#### COSTI

##### Stima indicativa

Per il triennio 2021/2023 si prospettano i seguenti costi indicativi

- costi di personale per la gestione della attività: € 25.000

- costi di servizi esterni: € 90.00 per la promozione /comunicazione delle APP scelte e per il raccordo con *Sostenibilissima*

Il totale previsto per l'azione nel triennio in esame ammonta pertanto ad € 115.000

I costi relativi alle "Attività ulteriori" per il triennio 2021 /2023 si stimano ammontare ad:

€ 60.000 per l'attività 1- Gamification

€ 100.000 per l'attività 2- Creazione e lancio di nuove APP

€ 50.000 per l'attività 3- Cittadini ambasciatori per il Clima

€ 60.000 per l'attività 4 -Creazione e gestione piattaforma per il *data-driven policymaking*

€ 20.000 per l'attività 5- Intensificazione delle modalità premianti

€ 60.000 per l'attività 6- Attivazione di una moneta virtuale spendibile per *Sostenibilissima*

€ 50.000€ per l'attività 7 – Misure di accompagnamento

Per un totale stimato indicativo di € 400.000

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### Risorse Pubbliche Stanziate (europee, statali, regionali, comunali)

Stanziamiento comunale a copertura della attività previste dalla azione

##### Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione per le "Ulteriori attività" previste

L'azione potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.

Ad ora è stato presentato un progetto sulla call Climate Kic denominato BECAME che prevede un budget per il Comune di Milano di 66.000€ comprendente una fase di test su una APP già esistente inerente la mobilità sostenibile e le relative campagne di *behavioural change* e l'utilizzo di una piattaforma per il tracciamento dei dati per il policy-making correlata alla APP testata. Al momento non siamo certi il progetto venga attivato.

##### Risorse Private Stanziate

Nessuno stanziamento

<b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse eventualmente da individuare in fase di attuazione													
Integrazione con Piani e programmi													
<ul style="list-style-type: none"><li>- Piano di Sviluppo del Welfare /Piano di Zona</li><li>- Agenda Digitale</li><li>- Standard di User Experience per i servizi digitali del Comune di Milano</li><li>- Registro delle attività di trattamento Privacy</li></ul>													
Attuazione													
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fase 1: Strutturazione di un Team di lavoro dedicato fra le diverse Direzioni del CdM: entro il 2021</li><li>- Fase 2: Raccordo costante con Sostenibilissima e sistema premiante: 2021-2023</li><li>- Fase 3: Rassegna delle App esistenti e il sostegno ad APP specifiche con campagne dedicate: 2021-2023</li><li>- Fase 4: Attivazione del monitoraggio: 2021-2023</li><li>- Fase 5: Ricerca di risorse, soggetti finanziatori, sponsorship e collaborazioni per attuare in tutto o in parte, le sette “Attività Ulteriori” auspiccate: 2021-2023</li></ul>													
<b>Soggetti esterni al CdM coinvolti:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Produttori di App e software correlati, consulenti ICT per la realizzazione /integrazione dei sistemi</li><li>- Eventuali finanziatori dei progetti finanziati ed eventuali partenariati di questi progetti</li><li>- Sponsor per premi /punti per il sistema premiante</li></ul>													
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Attivazione di un team multiprofessionale (sì/no)</li><li>- Valutazione App a disposizione e scelta App da sostenere (sì/no)</li><li>- Interoperabilità con Sostenibilissima (sì/no)</li><li>- Attivazione delle campagne di <i>behavioural change</i> (sì/no)</li><li>- Realizzazione delle “Attività ulteriori” (sì/no)</li><li>- Esiti del monitoraggio, relativi all’attuazione degli interventi</li><li>- Livello di raggiungimento dell’obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO<sub>2</sub>)</li></ul>													
Ambito di incidenza dell’azione		prossimità		x	urbano		x	metropolitano		x	regionale		
Riduzione delle emissioni inquinanti													
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni					
	NOx		L’impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti				CO2	L’impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti					
	Particolato												
	COV												
	NH3												
Riduzione del rischio climatico													
Impatto							Basso/ininfluente		Medio		Alto		
Contenimento delle temperature		Intera città											
		Aree oggetto dell’azione											
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell’azione)													
% popolazione beneficiata													

AMBITO: Milano consapevole	OBIETTIVO 2030: Cittadini consapevoli e resilienti				AZIONE: Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali		5.1.3	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	x
Tempistica di Attivazione	Entro 2021							
<b>Finalità:</b> <p>L'azione intende mappare le zone della città che necessitano di maggiori interventi in merito alle azioni di mitigazione ed adattamento del clima e mappare i gruppi fragili e a rischio marginalizzazione, presenti sul territorio comunale. Queste mappature verranno utilizzate dalle altre azioni del PAC come supporto alle scelte delle priorità nel quali effettuare i diversi interventi.</p> <p>In una fase di sviluppo ulteriore, l'azione mira anche a favorire nelle aree e con le utenze mappate, progetti di sperimentazione urbana, per facilitare una riqualificazione e rigenerazione in chiave di sostenibilità ambientale, delle zone caratterizzate da maggior degrado, proponendo anche un diverso uso degli spazi pubblici.</p> <p>Le sperimentazioni sono intese come strumento correlato alla partecipazione civica dei cittadini in azioni a sostegno del raggiungimento della neutralità climatica, con particolare attenzione al coinvolgimento delle fasce svantaggiate della popolazione, tramite azioni volte anche al recupero delle distanze sociali e alla creazione di comunità più coese ed inclusive.</p>								
<b>Descrizione</b> <p>L'azione prevede la mappatura delle aree che necessitano di maggior riqualificazione ambientale in relazione alle azioni del PAC di miglioramento qualità dell'aria e mitigazione ed adattamento del clima, corredata da mappatura delle fragilità sociali ed economiche presenti sul territorio comunale. Queste informazioni verranno sistematizzate anche attraverso la raccolta di informazioni già esistenti all'interno del CdM o presso gli enti di ricerca del territorio.</p> <p>Le aree e le comunità identificate verranno utilizzate sia per le azioni del PAC che necessitano di modalità di prioritarizzazione degli interventi, che come base per strutturare poi le attività ulteriori previste dalla presente azione</p> <p><u>Attività ulteriori</u></p> <p>Le attività ulteriori previste si caratterizzano per essere strutturate come sperimentazioni locali, facilmente inseribili come interventi pilota in progetti complessi da finanziare tramite progettualità esterne regionali o comunitarie. Queste attività intendono infatti facilitare la realizzazione di interventi urbani partecipati dai cittadini dove l'impronta ecologica e quella di carbonio vengono ridotte.</p> <p>Le sperimentazioni da attivare avranno scale diverse: dal singolo edificio all'intero quartiere o a zone più o meno estese della città, e riguarderanno ambiti diversi: dalla riqualificazione energetica degli edifici pubblici/privati, alla forestazione di un'area, alla rigenerazione urbana e all'urbanismo tattico. Potranno riguardare anche spazi pubblici quali luoghi all'aperto, o scuole e comunità.</p> <p>Le mappature di riferimento strutturate nella fase iniziale della presente azione fungeranno da <i>baseline</i> e guideranno la scelta degli interventi da effettuare.</p> <p>Esempi già attivati in sperimentazioni similari sono quelli di: Enerpop, Merezzate+, Condominiu 2.0 ecc .</p> <p>Oltre che facilitare l'attivazione di sperimentazioni partecipate in ambito urbano, la misura, che muove anche dalla passata esperienza di "Progettare Insieme la città", vuole anche:</p> <p>1) misurare gli impatti degli specifici interventi rispetto al raggiungimento degli obiettivi del PAC, individuando indicatori comuni per valutare la riduzione dell'impronta di carbonio messa in atto dalle singole sperimentazioni attivate e dalle diverse Direzioni del CdM coinvolte, affinché sia possibile comparare gli interventi fra loro e l'impatto di questi interventi in termini di riduzione dell'impronta di carbonio,</p> <p>2) fornire raccomandazioni e linee guida su come, perché e quando, attivare queste sperimentazioni, affinché queste comunità di pratiche e gli approcci partecipativi sperimentati, aumentino e vengano maggiormente</p>								

promossi dal settore pubblico e privato cittadino	
<b>Direzione Responsabile</b> Direzione Transizione Ambientale	<b>Direzioni coinvolte</b> Direzione Urbanistica Direzione Casa Direzione Quartieri e Municipi Direzione Servizi civici, Partecipazione e Sport
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b> Per il 2021 è previsto un costo di 15.000€ riferito alla attivazione della presente azione e alla realizzazione delle mappature necessarie  I costi delle “Attività Ulteriori” previste e delle sperimentazioni locali da attivare sono in capo ai proponenti e agli attuatori dei singoli progetti pilota finanziati con risorse esterne a quelle del CdM.	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Copertura dei costi previsti per il 2021 con risorse del CdM  <b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione a copertura delle “Ulteriori attività” e delle sperimentazioni pilota da realizzare La misura potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.  <b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento  <b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse eventualmente da individuare in fase di attuazione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piano di Gestione del Territorio (PGT)</li> <li>- Bilancio Partecipato</li> <li>- Patti di collaborazione</li> <li>- Piazze aperte</li> <li>- Milano 2020</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: Strutturazione del team di lavoro</li> <li>- Fase 2: Mappature previste: entro il 2021</li> <li>- Fase 3: Ricerca di risorse, soggetti finanziatori, sponsorship e collaborazioni per attuare in tutto o in parte, le “Attività Ulteriori” auspiccate: 2021-2023</li> <li>- Fase 4: Attivazione del monitoraggio: 2021-2023</li> </ul>	
<b>Soggetti coinvolti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Università Milanese, Associazionismo e Comitati degli inquilini, MM SpA, Unareti SpA, ecc.</li> </ul>	
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazione team di lavoro (sì/no)</li> <li>- Realizzazione e raccolta Mappature (sì/no)</li> <li>- Attivazione delle ulteriori attività previste: sperimentazioni partecipate locali (sì/no)</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazione delle ulteriori attività previste: Indicatori ed analisi di Impatto ambientale (sì/no)</li> <li>- Attivazione delle ulteriori attività previste: Raccomandazioni e linee guida per le sperimentazioni (sì/no)</li> <li>- Esiti del monitoraggio, relativi all'attuazione degli interventi</li> <li>- Livello di raggiungimento dell'obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO<sub>2</sub>)</li> </ul>								
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	

Riduzione delle emissioni inquinanti							
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx	L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti				CO2	
	Particolato					Kton	L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti
	COV					, %	
	NH3						

Riduzione del rischio climatico				
Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

<b>AMBITO: Milano consapevole</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Cittadini consapevoli e resilienti</b>			<b>AZIONE: Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini</b>			5.1.4
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute X
Tempistica di Attivazione	Entro il 2020						
<b>Finalità</b> L'azione prevede la redazione di un piano di fattibilità e la successiva attivazione di un organismo permanente di rappresentanza della cittadinanza in merito ai contenuti del PAC. La partecipazione alle attività dell'organismo di un campione rappresentativo di cittadini (per genere, fascia di età, municipio di appartenenza ecc.), nonché la rotazione periodica dei partecipanti, favoriranno la partecipazione attiva dei cittadini milanesi e la considerazione, in tutta la loro rilevanza, della voce, dei pareri e dei desideri dei cittadini. La rotazione periodica dei partecipanti all'organismo permanente garantirà una partecipazione equa alle attività previste in quanto anche accompagnata da appositi momenti e strumenti formativi / comunicativi finalizzati ad annullare la necessità di possedere conoscenze pregresse e competenze specifiche in materia, nonché finalizzati a rimuovere gli ostacoli che potrebbero prevenire una fattiva partecipazione di tutti.							
<b>Descrizione</b> L'azione riguarda la creazione di un Organismo permanente, articolato a livello comunale, di partecipazione civica della cittadinanza milanese correlato alle attività del PAC e alla sua governance post-approvazione. Il 2020 sarà destinato alla sola redazione del piano di fattibilità, corredato da una prima stima dei costi, di questo organismo, che si implementerà operativamente dal 2021. Precondizione per la realizzazione della presente azione è la valorizzazione del percorso attivato fino ad ora dalla Direzione Opendata e Partecipazione Civica ed il perdurare delle loro attività anche dopo il 2020. L'organismo permanente consentirà una partecipazione attiva e diretta dei cittadini nelle <i>policies</i> e nelle azioni trattate dal PAC. Si ipotizza che la cittadinanza possa essere coinvolta su base rotatoria (con cambio ad es. ogni 6 mesi) tramite la partecipazione di un campione rappresentativo. L'organismo inizierà le proprie attività nel 2021, avrà potere consultivo su tutti gli obiettivi, gli ambiti e le azioni del PAC, una durata strutturata almeno fino al 2030 o comunque fino al raggiungimento del 50% degli obiettivi stimati per giungere allo <i>zero carbon footprint</i> . I primi argomenti discussi dall'Organismo Permanente saranno gli esiti del processo partecipato elaborato dal Tavolo dedicato all'Ambito 5 nel processo di Stakeholder Engagement attivato nel 2020, fra le fasi di adozione ed approvazione del PAC. Come piattaforma web per raccontare il proprio processo di coinvolgimento della cittadinanza e per allocare alcuni strumenti partecipativi <i>web-based</i> atti a facilitare la partecipazione anche a distanza, utilizzerà la piattaforma Milano Partecipa.							
<b>Attività ulteriori:</b> L'Organismo permanente fulcro della presente azione beneficerebbe di un rafforzamento della propria efficacia attraverso la messa in campo di quattro attività correlate: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) una articolazione anche su base Municipale delle attività dell'Organismo stesso (anziché su base comunale), così da permettere ai cittadini di esprimere pareri proprio in merito alle azioni territorializzate del PAC da implementare localmente (esempio stabilire limiti alla circolazione di un quartiere, suggerire piantumazione aggiuntiva, attivare sperimentazioni locali ecc.);</li> <li>2) la predisposizione di materiali informativi e comunicativi dedicati sia ai partecipanti alle attività dell'Organismo che alla cittadinanza nel complesso, con contenuti anche multilingue e la attivazione di specifiche attività formative per superare disuguaglianze nell'accesso alle informazioni ed asimmetrie conoscitive nella partecipazione dei cittadini alle attività previste;</li> <li>3) la dotazione di un Fondo per il Clima. Partendo dalle esperienze già maturate dal CdM con il bilancio partecipativo ed il crowdfunding civico sociale, l'organismo potrebbe gestire, in compartecipazione con il CdM stesso, un Fondo per il Clima destinato a progetti ed interventi inerenti il PAC da attivare su indicazione dei cittadini stessi. Questo fondo potrà essere costituito da una porzione del bilancio partecipativo o da altre forme di finanziamento che il Comune riterrà opportuno introdurre sul modello del crowdfunding civico, delle clausole sul clima o di altre esperienze similari;</li> <li>4) la strutturazione e l'aggiornamento di un albo dei Cittadini attivi sul Clima. Per facilitare la composizione e la rotazione del campione rappresentativo di cittadini, specie su base municipale, si potrebbe avviare un albo dei</li> </ol>							

cittadini attivi e disponibili a partecipare volontariamente alle attività (sul modello dell'Albo degli Scrutatori).	
<b>Direzione Responsabile</b> Direzione Partecipazione, Servizi Civici, Open data	<b>Direzioni coinvolte</b> Area Transizione Ambientale
<b>COSTI</b>	
<b>Stima indicativa</b> Per il 2020: redazione del piano di fattibilità dell'Organismo Permanente all'interno del progetto DDMI Climate Kic  Per il triennio 2021/2023 si prospettano invece i seguenti costi - costi di personale: 135.000 € per attività di gestione dell'Organismo Permanente - costi di servizi esterni: 42.000 € per attività di supporto esterno e facilitazione alla partecipazione, inclusa redazione di materiale informativo di base La spesa del triennio 2021/2023 ammonta pertanto a: 177.000€  <u>Attività ulteriori:</u> I costi relativi alle "Attività ulteriori" per il triennio 2021 /2023 si stimano ammontare a: € 250.000 per l'attività 1- Attivazione dell'organismo Permanente su base municipale € 100.000 per l'attività 2- Predisposizione materiali informativi e comunicativi e per attività formative € 400.000 per l'attività 3- Fondo per il Clima € 20.000 per l'attività 4 - Creazione e aggiornamento di un Albo dei cittadini attivi per il Clima Per un totale stimato indicativo di € 770.000	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Copertura dei costi previsti per il triennio 2021/2023 con risorse del CdM  <b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione della presente azione a copertura delle "Ulteriori attività" auspicabili La misura potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.  <b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento  <b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse eventualmente da individuare in fase di attuazione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
- //	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> - Fase 1: Redazione prima Bozza di fattibilità: entro il 2020 - Fase 2: Definizione del Campione rappresentativo e della relazione con i cittadini partecipanti (patto collaborativo, ruolo, aspettative, modalità partecipatorie, apprendimenti, valutazione esiti ecc.): 2021 - Fase 3: Piano esecutivo/operativo e programmazione ordinaria annuale: 2021 - Fase 4: Avvio dell'organismo su base comunale: 2021 - Fase 5: Gestione dell'organismo permanente, <i>roll out</i> delle attività ordinarie previste: 2021-2023 - Fase 6: Ricerca di risorse, soggetti finanziatori, sponsorship e collaborazioni per attuare in tutto o in parte, le "Attività Ulteriori" auspiccate: 2021-2023 - Fase 7: Monitoraggio in itinere delle attività svolte: 2021-2023	
<b>Soggetti coinvolti</b> - da valutare in fase di redazione del piano di fattibilità <b>Advisors internazionali:</b> Climate Kic, gruppo Bloomberg	

<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piano di fattibilità (sì/no)</li> <li>- Piano esecutivo (sì/no)</li> <li>- Attivazione delle ulteriori attività: articolazione su base municipale dell'Organismo permanente (sì/no)</li> <li>- Attivazione delle ulteriori attività: materiali informativi, comunicativi e attività formative (sì/no)</li> <li>- Attivazione delle ulteriori attività: Fondo per il Clima (sì/no)</li> <li>- Attivazione delle ulteriori attività: Albo dei Cittadini attivi per il Clima (sì/no)</li> <li>- Esiti del monitoraggio, relativi all'attuazione delle attività previste</li> <li>- Livello di raggiungimento dell'obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO<sub>2</sub>)</li> </ul>									
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano		regionale		
<b>Riduzione delle emissioni inquinanti</b>									
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx		L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti				CO2	L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti	
	Particolato						Kton		
	COV						, %		
	NH3								
<b>Riduzione del rischio climatico</b>									
Impatto					Basso/ininfluente		Medio	Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città								
	Aree oggetto dell'azione								
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)									
% popolazione beneficiata									

AMBITO: Milano consapevole	OBIETTIVO 2030: Cittadini consapevoli e resilienti				AZIONE: Attività di formazione sui temi del Piano Aria e Clima			5.1.5	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	salute	X	
Tempistica di attivazione	Entro il 2021								
<b>Finalità</b> L'azione vuole reperire risorse aggiuntive per realizzare una Academy formativa atta a colmare eventuali asimmetrie di conoscenza e promuovere l'apprendimento di contenuti specifici attraverso l'acquisizione di nuove competenze inerenti gli ambiti trattati dal PAC, sia fra la cittadinanza e le imprese, che fra le istituzioni coinvolte. L'approccio, anche <i>bottom up</i> delle attività di formazione da finanziare, consentirebbe la strutturazione di contenuti formativi in linea con le necessità /aspirazioni richieste dalle diverse tipologie di destinatari (bambini, adulti, studenti, residenti nelle periferie, fruitori di dispositivi di incentivazione, portatori di interessi specifici).									
<b>Descrizione</b> L'azione intende reperire le risorse necessarie (risorse umane, tecnologiche ed economiche) per corroborare l'implementazione del PAC con una robusta serie di azioni formative e di apprendimento erogate attraverso una Academy formativa dedicata. Per far questo verrà facilitata la partecipazione a progettualità europee ed il contatto con potenziali finanziatori pubblici e privati.									
<b>Attività ulteriori:</b> Formazione di cittadini, studenti, imprese ed istituzioni attraverso una Academy dedicata ai temi del Piano Aria Clima. I temi da trattare saranno i più vari, dai cambiamenti climatici agli incentivi a disposizione per le diverse categorie di soggetti, ai nuovi regolamenti comunali ad approfondimenti tecnici. La formazione sarà erogata sotto forma di incontri di persona, workshop, attività da remoto o in forma <i>blended</i> . Saranno attività formative ad accesso libero o contingentato che, in certi casi, rilasceranno certificazioni e attestati di partecipazione. La formazione sarà sia generica, ovvero dedicata ad un pubblico variegato caratterizzato da background differenti e in diverse categorie professionali, che dedicata, ovvero destinata solo a specifici target (es. amministratori di condominio, operatori dell'area turismo, dipendenti del CdM, operatori della scuola ecc.). La durata della formazione varierà in base alle esigenze: da una giornata di approfondimento tematico alla strutturazione di un vero e proprio corso strutturato su diversi appuntamenti formativi. La formazione verrà pianificata con la rete informale di stakeholders del PAC ed erogata, sotto la supervisione del CdM, in partnership con altri soggetti locali che, via via, si representeranno idonei a ricoprire le diverse attività formative previste. In linea di massima si prevedono attività formative informali; quando correlate a specifici percorsi di tipo formale, questi verranno strutturati con la competente Direzione Educazione del CdM. I percorsi formativi, i workshop e le attività previste varieranno e saranno dipendenti dalle risorse ulteriori reperite. Questa azione include anche la redazione di materiali di approfondimento specifici, anche di tipo specialistico (ad esempio relativi alla descrizione della rete multicanale dei sensori aria, dedicati agli studenti delle scuole milanesi ecc. ) Nello specifico le attività ulteriori attese sono:									
<ul style="list-style-type: none"><li>• Redazione del Piano di Fattibilità, del Piano Esecutivo e delle Modalità Operative dell'Academy</li><li>• Strutturazione di una rete informale di stakeholder per valutare i fabbisogni formativi relativi al PAC</li><li>• Strutturazione di strumenti /griglie finalizzate a descrivere le popolazioni target di riferimento ed i loro potenziali fabbisogni formativi e realizzazione della analisi annuale dei bisogni formativi seguendo la griglia predisposta,</li><li>• Strutturazione dei partenariati più idonei per coprire i fabbisogni formativi evidenziati e descrizione dei <i>learning outputs</i> attesi,</li><li>• Gestione, roll out ed erogazione delle attività formative secondo il budget annuale a disposizione</li><li>• Per ogni attività formativa: Strutturazione delle modalità formative più idonee (remoto/in presenza, aperta/a numero chiuso, con requisiti di accesso/libera, dedicata/generica), Promozione delle attività</li></ul>									

predisposizione dei materiali, Registrazione dei partecipanti, erogazione delle attività formative, monitoraggio e valutazione degli esiti.	
<b>Direzione Responsabile</b> Direzione Transizione Ambientale	<b>Direzioni coinvolte</b> -Area Educazione -Area Comunicazione -Area Partecipazione civica -Area relazioni Internazionali Tutte le altre Direzioni quando gli argomenti trattati saranno attinenti
<b>COSTI</b>	
<p>Per il 2021 si prospettano i seguenti costi</p> <p>- costi di personale per il reperimento di risorse capaci di finanziare le attività ulteriori dell'azione: 6.000€</p> <p>La spesa del 2021 ammonta pertanto a: 6.000€</p> <p><u>Attività ulteriori:</u></p> <p>I costi relativi alle "Attività ulteriori" per il triennio 2021 /2023 si stimano ammontare a:</p> <p>-50.000€ annui per gestione Academy e reperimento risorse aggiuntive</p> <p>A questi costi vanno aggiunti i costi di attività dell'Academy (erogazione attività formative) ed i costi di partecipazione/gestione dei progetti finanziatori stimabili solo in fase di attuazione della presente azione in quanto correlati alle risorse aggiuntive stanziare</p>	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<p><b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)</p> <p>Copertura dei costi previsti per il 2021 con fondi comunali</p> <p><b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali)</p> <p>Risorse da individuare in fase di attuazione, a copertura delle "Ulteriori attività" auspicabili</p> <p>La misura potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.</p> <p><b>Risorse Private Stanziare</b></p> <p>Nessuno stanziamento</p> <p><b>Risorse Private da Individuare</b></p> <p>Risorse eventuali da individuare in fase di attuazione</p>	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- In base agli argomenti trattati nella formazione</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	
<p><b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: Bozza descrittiva dell'Accademy e attività previste: entro il 2021</li> <li>- Fase 2: Ricerca risorse, soggetti finanziatori, sponsorship e collaborazioni per attuare in tutto o in parte, le "Attività Ulteriori" auspiccate: 2021</li> <li>- Fase 3: Attuazione delle "Attività Ulteriori" finanziate: 2021-2023</li> <li>- Fase 4: Monitoraggio in itinere delle attività svolte: 2021-2023</li> </ul>	
<p><b>Soggetti coinvolti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partner del progetto Climate KIC</li> <li>- Associazioni ambientaliste e Terzo Settore</li> <li>- Agenzie formative accreditate area metropolitana ed università milanesi per attivare percorsi formali</li> </ul>	



- Rete degli stakeholder locali per lo sviluppo dei contenuti e l'analisi dei fabbisogni formativi <b>Advisors internazionali:</b> Climate Kic, Gruppo Bloomberg, C40, Ellen MacArthur Foundation								
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bozza descrittiva dell'Academy (sì/no)</li> <li>- Individuazione di risorse aggiuntive per attivare le "Ulteriori attività" previste dalla presente azione (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività ulteriori: Piano di Fattibilità (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività ulteriori: Piano di esecutivo / Operativo (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività ulteriori: Coinvolgimento degli stakeholder (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività ulteriori: Modalità Operative dell'Academy (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività ulteriori: Analisi fabbisogni formativi (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività ulteriori: Erogazione attività formative (sì/no)</li> <li>- Esiti del monitoraggio, relativi all'attuazione degli interventi e ai criteri definiti</li> <li>- Livello di raggiungimento dell'obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO<sub>2</sub>)</li> </ul>								
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	
Riduzione delle emissioni inquinanti								
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso      Medio      Alto			A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx	L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti				CO2		
	Particolato					Kton, %	L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti	
	COV							
	NH3							
Riduzione del rischio climatico								
Impatto				Basso/ininfluente		Medio		Alto
Contenimento delle temperature	Intera città							
	Aree oggetto dell'azione							
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)								
% popolazione beneficiata								

<b>AMBITO:</b> Milano consapevole	<b>OBIETTIVO 2030: Cittadini consapevoli e resilienti</b>			<b>AZIONE: Attività di raccolta, condivisione e riuso di dati inerenti il Piano Aria e Clima</b>				5.1.6
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	X
Tempistica di Attivazione	Entro il 2021							
<b>Finalità</b> Favorire la partecipazione attiva di tutti i cittadini milanesi, le istituzioni pubbliche, il terzo settore, la comunità scientifica e le imprese nella produzione, raccolta, uso e riuso di dati utili all'implementazione del PAC nell'ottica dell'open government e della strategia sugli Open data già portati avanti dal CdM. Particolare attenzione, nel contesto e rispetto delle norme vigenti in materia, verrà posta nella rimozione degli ostacoli che dovessero frapporsi fra i cittadini, la comunità scientifica e l'utilizzo dei dati in possesso del CdM correlati al Piano Aria Clima.								
<b>Descrizione</b> L'azione intende favorire, facilitare e promuovere la produzione, la raccolta, l'uso e il riuso dei dati relativi alle tematiche attinenti il Piano Aria Clima (qualità dell'aria, inquinamento atmosferico, temperature, isole di calore, polveri, sprechi alimentari, tempi di lavoro, mobilità, parcheggi, ecc) nel rispetto del quadro normativo vigente in materia di dati e delle linee guida promosse dal CdM stesso in merito agli Open data. Precondizione per la realizzazione della presente azione è la valorizzazione del percorso attivato fino ad ora dall'Assessorato Opendata e Partecipazione Civica ed il perdurare delle loro attività anche dopo il 2020.  Questo verrà fatto in sinergia con gli eventuali data set messi già a disposizione dal CdM, ma favorendo altresì la nuova produzione di dati, la raccolta, l'uso e il riuso da parte dei cittadini milanesi e della comunità scientifica locale. I dati oggetto della presente azione sono infatti intesi quali strumenti atti a facilitare da un lato, lo strutturarsi del CdM quale istituzione attiva nell' <i>Open Government</i> , dall'altro a favorire la governance territoriale ed il dialogo sociale ed infine a promuovere lo sviluppo territoriale della <i>citizen science</i> e della ricerca sui temi del PAC. Agli open data viene infatti riconosciuta la capacità di contribuire a incentivare lo sviluppo socioeconomico, scientifico e culturale del territorio e lo svilupparsi di un fertile ecosistema di relazioni capaci di stimolare la crescita del territorio nel proprio complesso. Inoltre, l'apertura, la diffusione e l'uso dei dati consentono di aumentare la fiducia pubblica e di stabilire un sistema di relazioni fra pubblico-privato-cittadini, basato sulla trasparenza, sulla partecipazione pubblica e sulla collaborazione <i>peer-to-peer</i> . I dati considerati dalla presente azione sono sia quelli prodotti dal Comune stesso e da altre fonti istituzionali, ma anche quelli prodotti dai cittadini, dal terzo settore, dalla ricerca e dalle imprese. Si tratta di dati grezzi <i>/raw data</i> o di dati elaborati dai produttori dei data set.  Nel triennio 2021/2023 la misura viene attivata tramite la strutturazione di un gruppo di lavoro interno al CdM, che effettuerà il coordinamento delle reti di open data esistenti attinenti il tema PAC e la supervisione di esperti esterni per la strutturazione del Data management Plan.  La presente azione si riferisce infatti a due ambiti di intervento: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Attività di sistematizzazione e gestione dell'ecosistema di dati prodotti /resi disponibili inerenti i temi del PAC: Creazione e aggiornamento cadenzato di un Data Management Plan riferito ai data set correlati al Piano Aria Clima. Questo Piano per ogni data set reso pubblico ne individua i principali parametri di riferimento (informazioni amministrative, descrizione del dataset, standard e metadati di riferimento, sicurezza ed eventuale confidenzialità dei dati, modalità di condivisione e accesso ai dati, data management, <i>curation</i> dei dati, responsabilità, politiche istituzionali sulla condivisione e sicurezza dei dati ecc) in modo da classificare i dati set messi a disposizione/divulgati.</li> <li>2) Attività di aiuto a chi produce/rilascia dati utili e/o correlati al PAC con facilitazione del coordinamento delle reti territoriali, facilitazione all'accesso ai monitoraggi partecipati locali ed internazionali, duplicazione delle buone prassi, trasferibilità e scalabilità degli interventi, sostegno alle attività di <i>Citizen Science</i> basate sui dati ecc. Raccordo con gli strumenti ed il portale Opendata del CdM.</li> </ol>								

#### Ulteriori attività:

La presente azione beneficerebbe di tre ulteriori attività sinergiche vertenti su tre ambiti:

- 1) Realizzazione di un “*Transition Tracker*” pubblico dedicato al PAC, ovvero un dispositivo di monitoraggio che consentirà di mostrare in Open data i progressi fatti dal PAC verso il raggiungimento dei propri obiettivi di zero impronta di carbonio. Monitoraggio continuo e accessibilità permanente dei dati pubblici di transizione ambientale
- 2) Attività pubbliche finalizzate a produrre /utilizzare dati necessari/importanti/correlati al PAC: eventi, *hackathon/hackdays, barcamp*, diffusione dataset, contatti con potenziali utilizzatori ecc anche nell’ottica dell’utilizzo dei dati aperti resi disponibili per la creazione di nuove idee di impresa, lo sviluppo territoriale e il sostegno allo sviluppo di ulteriori opportunità occupazionali
- 3) Supporto fattuale alle reti di produzione/uso dei dati già esistenti, al di là del mero coordinamento di queste, e aiuto alla strutturazione di nuove reti, sostegno e supporto, anche di visibilità, ai progetti di citizen’s science prodotti dai cittadini

#### **Direzione Responsabile**

Direzione Partecipazione, Servizi Civici e Open data

#### **Direzioni coinvolte**

Area Transizione Ambientale

D-SIAD

Direzione Economia Urbana e Lavoro (

#### **COSTI**

Per il triennio 2021/2023 si prospettano i seguenti costi

- costi di personale per la gestione dell’attività e dei servizi esterni correlati: 30.000€ (10.000€ /anno)
- costi di servizi esterni: 10.000€ per la strutturazione del Data Management Plan (2021) e 10.000€ per i materiali informativi/comunicativi destinati agli stakeholder (2 annualità)

La spesa del triennio 2021/2023 ammonta pertanto a: 60.000€

#### Attività ulteriori:

I costi relativi alle “Attività ulteriori” per il triennio 2021 /2023 si stimano ammontare a:

€ 60.000€ per il coordinamento delle attività ulteriori

€ 50.000 per l’attività 1- Realizzazione e aggiornamento di un “*Transition Tracker*”

€ 100.000 per l’attività 2- Eventi sui dati, hackathon e promozione di dataset

€ 150.000 per l’attività 3- Supporto fattuale alle reti territoriali e ai progetti di *Citizens Science*

Per un totale stimato indicativo di ulteriori € 260.000

#### **DOTAZIONE FINANZIARIA**

**Risorse Pubbliche Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Copertura dei costi previsti per il triennio 2021/2023 con risorse del CdM

**Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione, a copertura delle “Ulteriori attività” auspicabili

La misura potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.

**Risorse Private Stanziare**

Nessuno stanziamento

**Risorse Private da Individuare**

Risorse eventualmente da individuare in fase di attuazione

#### **Integrazione con Piani e programmi**

- Agenda Digitale
- Agenda SDGs 2030

#### **Attuazione**

**Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche**

- Fase 1: Strutturazione di un gruppo di lavoro interno al CdM; e raccordi con il portale Open data: 2021
- Fase 2: Strutturazione del *Data Management Plan* e successivo aggiornamento: 2021-2023
- Fase 3: Strutturazione della mappatura delle reti territoriali esistenti: 2021
- Fase 4: Coordinamento e attivazione delle reti: 2021-2023
- Fase 5: Ricerca di risorse, soggetti finanziatori, sponsorship e collaborazioni per attuare in tutto o in parte, le "Attività Ulteriori" auspiccate: 2021-2023
- Fase 5: Monitoraggio in itinere delle attività svolte: 2021-2023

**Soggetti coinvolti:**

Università del territorio milanese, rappresentanti della ricerca inerenti i temi del PAC, reti dei cittadini, reti delle imprese e delle industrie, reti dell'artigianato e della cultura, spazi di coworking, startup e realtà territoriali connesse all'utilizzo dei dati, cittadinanza

**Advisors internazionali:** Climate Kic, gruppo Bloomberg, C40

**Indicatori di realizzazione e risultato**

- Attivazione di un gruppo di lavoro (sì/no)
- Realizzazione del *Data Management Plan* (sì/no)
- Raccordo con il portale Open Data (sì/no)
- Mappatura reti di dati esistenti (sì/no)
- Coordinamento reti di cittadini sui dati (sì/no)
- Attivazione delle ulteriori attività: realizzazione e aggiornamento di un "Transition Tracker" (sì/no)
- Attivazione delle ulteriori attività: Eventi sui dati, hackathon e promozione di dataset (sì/no)
- Attivazione delle ulteriori attività: Supporto alle reti territoriali e ai progetti di *Citizens Science* (sì/no)
- Esiti del monitoraggio, relativi all'attuazione delle attività previste
- Livello di raggiungimento dell'obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO2)

Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale	
---------------------------------------	------------	---	--------	---	---------------	---	-----------	--

**Riduzione delle emissioni inquinanti**

Riduzione delle emissioni inquinanti							
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni	Basso	Medio	Alto	A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni
	NOx	L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti				CO2	
	Particolato					Kton, %	L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti
	COV						
	NH3						

**Riduzione del rischio climatico**

Impatto		Basso/ininfluente	Medio	Alto
Contenimento delle temperature	Intera città			
	Aree oggetto dell'azione			
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)				
% popolazione beneficiata				

<b>AMBITO: Milano consapevole</b>	<b>OBIETTIVO 2030: Imprese consapevoli e responsabili</b>			<b>AZIONE: Informazione e comunicazione alle imprese</b>			5.2.1	
Benefici attesi	Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	X
Tempistica di Attivazione	Entro il 2021							
<b>Finalità</b> Reperire risorse (umane, tecnologiche ed economiche) per promuovere la comunicazione e l'informazione alle imprese, facilitando il raggiungimento delle informazioni relative al PAC anche alle imprese più piccole, meno strutturate o di recente creazione, incluse le start up. Garantire trasparenza, accessibilità e imparzialità nell'accesso alle informazioni inerenti il Piano Aria Clima a tutte le imprese con particolare attenzione rivolta a quelle che operano nei contesti periferici, promosse da imprenditori stranieri che necessitano di differenti strumenti linguistici, o che operano in ambito sociale o non profit. Attivare la comunicazione alle imprese già prevista dal progetto SpaRe – Spazio Resiliente. La comunicazione messa in atto verso le imprese si fonderà su principi di inclusività e valorizzazione delle diversità.								
<b>Descrizione</b> L'azione ha uno scopo duplice: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intende reperire le risorse necessarie (risorse umane, tecnologiche ed economiche) per corroborare l'implementazione del PAC con una robusta serie di azioni di informazione e comunicazione diretta alle imprese. Per far questo verrà facilitata la partecipazione a progettualità europee ed il contatto con potenziali finanziatori pubblici e privati.</li> <li>2. Intende realizzare le attività previste dal <b>Progetto SpaRe - Spazio Resiliente</b>. Il progetto SpaRe evidenzia come tra i soggetti più a rischio del contesto urbano vi siano le piccole e medie imprese e i produttori di servizi pubblici. Il Comune di Milano ha dato avvio a sperimentazioni e iniziative che rappresentano dei primi casi pilota attraverso i quali instaurare un percorso capillare e strutturato con le categorie e le associazioni economiche della città. Il progetto nasce da un protocollo d'intesa con Politecnico di Milano, Assolombarda e Comune di Milano, ha l'obiettivo di aumentare la capacità di prevenzione e risposta delle imprese rispetto ai fenomeni che compromettono la funzionalità sia operativa che materiale, con la finalità di garantire la continuità operativa e la sopravvivenza delle stesse. Operativamente, il progetto prevede di attivarsi con un campione di 7-10 aziende selezionate nell'ambito del settore ricettivo e delle imprese manifatturiere, con l'obiettivo di costruire delle linee guida relative a comportamenti e ad azioni di adattamento che possono essere progettate e attuate, sia per il settore pubblico che per le aziende stesse. Un settore di particolare rilevanza è quello delle infrastrutture critiche, che per la città di Milano sono rappresentate da trasporti, rete energetica e telecomunicazioni, che il progetto si propone di esplorare.</li> </ol>								
<b>Attività ulteriori:</b> Le attività ulteriori previste dall'azione vertono sulla realizzazione di azioni di comunicazione ed informazione specificatamente rivolte alle imprese e ai professionisti sui temi correlati al Piano Aria Clima e agli ambiti tematici proposti. L'obiettivo dell'attivazione di questo canale comunicativo specifico è l'aumento della consapevolezza fra gli imprenditori, i professionisti e gli operatori delle imprese sull'estrema importanza del raggiungimento degli obiettivi del PAC affinché, oltre al rispetto dei previsti requisiti di legge, siano gli imprenditori stessi a mettere in atto misure e procedure interne volontarie ulteriori, utili a facilitare il raggiungimento degli obiettivi del Piano Aria Clima. Inoltre, la comunicazione attivata con le imprese vuole facilitare l'utilizzo di eventuali incentivi e benefit che il CdM od altri enti pubblici, metteranno a disposizione delle imprese stesse, quando attinenti e/o riferiti agli ambiti del PAC. All'interno di questa azione potranno anche essere avviati percorsi di impegno delle aziende verso il clima con clausole di Responsabilità Sociale o con azioni di <i>Pledge</i> sul clima.								
La comunicazione e l'informazione da mettere in campo saranno dirette alle imprese ma anche ai corpi intermedi, ai professionisti, alle associazioni di categoria, alle rappresentanze e alle associazioni datoriali. La								

misura utilizzerà i canali istituzionali comunicativi già aperti dal CdM e canali, strumenti e mezzi comunicativi, ulteriori e nuovi, sia digitali, come i MOOCs (Massive Open Online Courses), che cartacei.

Nello specifico le “attività ulteriori” auspiccate si strutturano nella realizzazione delle seguenti fasi:

- IDENTIFICAZIONE MESSAGGI: Controllo, azione per azione del PAC, di quali siano le tipologie di aziende specifiche da raggiungere e di quale messaggio sia necessario veicolare loro per accelerare il raggiungimento degli obiettivi del PAC
- PIANO DI COMUNICAZIONE: Ideazione e redazione di un Piano di comunicazione atto a raggiungere queste imprese (quali strumenti, in che modo, con quali tempi) inclusivo di azioni di *Pledge* sul clima da sviluppare con le aziende
- INCENTIVI, DISPOSITIVI DI AUSILIO E SUPPORTO: Realizzazione di strumenti, misure di accompagnamento e dispositivi atti a facilitare il raggiungimento di tutte le imprese e a veicolare i messaggi in maniera ottimale
- CAMPAGNE INFORMATIVE: Implementazione del Piano di Comunicazione, attivazione e promozione delle campagne informative previste
- MONITORAGGIO: Costante monitoraggio dei risultati in itinere ed eventuale reindirizzamento delle attività
- VALUTAZIONE: Valutazione degli interventi comunicativi messi in atto ed eventuale riproposizione.

***Verrà garantito un confronto continuo, con le categorie interessate, riguardo alla sostenibilità per l'economia cittadina, anche in termini di posti di lavoro coinvolti, in particolare per il comparto auto e in generale per il commercio, i servizi, l'artigianato e le professioni.***

<b>Direzione Responsabile</b>	<b>Direzioni coinvolte</b>
Direzione Transizione Ambientale	Area Comunicazione
	Direzione Economia Urbana e Lavoro

#### COSTI

Per il 2021 si prospettano i seguenti costi

- costi di personale per il reperimento di risorse capaci di finanziare le attività ulteriori: 6.000€

La spesa del 2021 ammonta pertanto a: 6.000€

I costi di realizzazione delle attività del progetto “SpaRe- Spazio Resiliente” del triennio 2021-2023 sono tutti imputabili sul budget di progetto

#### Attività ulteriori:

I costi relativi alle “Attività ulteriori” per il triennio 2021 /2023 si stimano ammontare a:

-100.000€ annui per attività di comunicazione alle imprese

- 50.000 € annui per attività di sostegno ad azioni di Responsabilità Sociale di impresa e *Pledge* per il Clima

- 50.000€ per le attività di coordinamento delle “Ulteriori attività” auspiccate e il reperimento delle risorse ulteriori per le annualità 2022 e 2023

Il costo complessivo stimato ammonta indicativamente a: 200.000€

#### DOTAZIONE FINANZIARIA

##### **Risorse Pubbliche Stanziate** (europee, statali, regionali, comunali)

Copertura dei costi previsti per il 2021 con fondi comunali

Copertura dei costi del progetto “SpaRe- Spazio Resiliente” su finanziamento proprio (2021-2023)

##### **Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare** (europee, statali, regionali, comunali)

Risorse da individuare in fase di attuazione, a copertura delle “Ulteriori attività” auspicabili

L'azione potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.

##### **Risorse Private Stanziate**

Nessuno stanziamento

##### **Risorse Private da Individuare**



Risorse eventuali da individuare in fase di attuazione									
Integrazione con Piani e programmi									
//									
Attuazione									
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: Ricerca e attivazione risorse ulteriori, soggetti finanziatori, sponsorship e collaborazioni. Indicazioni di sviluppo dell'azione. Scrittura di proposte progettuali deputate a reperire ulteriori risorse nazionali / comunitarie per finanziare gli obiettivi e le attività ulteriori previste dall'azione: entro 2021</li> <li>- Fase 2: Implementazione delle attività previste dal progetto "SpaRe- Spazio Resiliente" e coordinamento dei contenuti progettuali in sinergia con l'implementazione dell'azione: 2021-2023</li> <li>- Fase 3: Attuazione delle "Attività Ulteriori" finanziate: 2021-2023</li> <li>- Fase 4: Monitoraggio in itinere delle attività svolte: 2021-2023</li> </ul>									
<b>Soggetti coinvolti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulenza esterna per attività di comunicazione</li> </ul>									
<b>Indicatori di realizzazione e risultato</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuazione di risorse aggiuntive per attivare le "Ulteriori attività" previste dalla presente azione (sì/no)</li> <li>- Realizzazione del progetto "SpaRe-Spazio Resiliente" (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività: Redazione Piano di Comunicazione (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività: Identificazione e quantificazione dei messaggi da introdurre (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività ulteriori di comunicazione alle Imprese (sì/no)</li> <li>- Realizzazione delle attività ulteriori di Responsabilità Sociale e <i>Pledge</i> per il Clima (sì/no)</li> <li>- Esiti del monitoraggio, relativi all'attuazione degli interventi e ai criteri definiti</li> <li>- Livello di raggiungimento dell'obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO<sub>2</sub>)</li> </ul>									
Ambito di incidenza dell'azione	prossimità	x	urbano	x	metropolitano	x	regionale		
Riduzione delle emissioni inquinanti									
A scala locale	Impatto sulla riduzione delle emissioni		Basso	Medio	Alto	A scala globale		Impatto sulla riduzione delle emissioni	
	NOx		L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti				CO2	L'impatto sarà valutato a seguito della scelta delle aree e dei progetti	
	Particolato								
	COV								
	NH3						Kton , %		
Riduzione del rischio climatico									
Impatto					Basso/ininfluente		Medio	Alto	
Contenimento delle temperature	Intera città								
	Aree oggetto dell'azione								
% aumento di ritenzione/infiltrazione acqua piovana (aree oggetto dell'azione)									
% popolazione beneficiata									

AMBITO: Milano consapevole		OBIETTIVO 2030: milano Consapevole e Innovativa			AZIONE: Think Tank			5.3.1	
Benefici attesi		Aria	x	Mitigazione Clima	x	Adattamento Clima	x	Salute	X
Tempistica di implementazione		Entro il 2021							
<b>Finalità</b> L'azione intende realizzare un Think Tank per agevolare l'innovazione degli aspetti correlati ai temi trattati dal PAC affinché la Transizione sia Giusta per tutti, come sottolineato dalla Commissione Europea. Facilitare l'utilizzo dell'innovazione per raggiungere prima e più efficacemente, gli obiettivi fissati dal Piano Aria Clima tenendo al centro della governance del PAC tutti gli attori del sistema e fornendo risposte <i>science driven</i> capaci di garantire la piena prosperità del territorio milanese e condizioni migliori di vita per tutta la cittadinanza.									
<b>Descrizione</b> L'azione prevede la redazione di un piano di fattibilità del Think Tank, la ricerca di eventuali sponsor, l'identificazione della mission e degli obiettivi di dettaglio da perseguire e la strutturazione della rete di supporto. Il Think Tank per il Piano Aria Clima è inteso quale luogo di sviluppo dei temi del Piano nell'ottica della promozione della cultura dell'innovazione <i>science-driven</i> da un lato e della crescita e della produttività del territorio dall'altro, affinché i contenuti e gli attori del Piano siano sempre capaci di innovare e di rispondere più velocemente agli obiettivi del PAC e sempre meglio alle sfide connesse alla sostenibilità. Il Think Tank, in un'ottica di <i>open innovation</i> , sarà strutturato come rete formalizzata di attori, ricercatori, pubbliche amministrazioni, imprese e cittadini che condividono contenuti su uno spazio web dedicato. Questa rete, in relazione diretta anche con il Comitato Scientifico del progetto, cercherà di offrire uno sguardo internazionale, di lunga durata e di efficienza al Piano Aria Clima affinché sia possibile raggiungere i risultati attesi il prima possibile, accelerando, se del caso, i processi ed introducendo buone prassi già testate a livello internazionale. Le attività previste dall'azione sono: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fattibilità:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Redazione di un piano di fattibilità del Think Tank</li><li>○ Acquisizione di alcuni <i>main sponsors</i></li><li>○ Definizione della struttura organizzativa, della sua mission e dei suoi obiettivi</li></ul></li><li>• Progettazione esecutiva (prima fase):<ul style="list-style-type: none"><li>○ Coinvolgimento dei players locali ed internazionali più rilevanti per creare la rete relazionale del Think Tank</li><li>○ Formalizzazione del Think Tank</li></ul></li></ul> Queste attività si realizzeranno nel corso del 2021									
<b>Ulteriori attività</b> Le seguenti attività andrebbero a completamento della azione proposta, ne sancirebbero di fatto la reale implementazione, ma potranno attivarsi solo al reperimento delle ulteriori risorse necessarie. Costituiscono di fatto le attività strutturabili dal 2022 in avanti per dare attuazione alle fasi di fattibilità e progettazione esecutiva precedenti. Esse comprendono: <ul style="list-style-type: none"><li>• La seconda fase della progettazione esecutiva:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Predisposizione degli strumenti tecnologici necessari (risorse tecnologiche, sito web, piattaforma web) per attivare/gestire/dare visibilità alla rete</li><li>○ Programmazione e avvio operativo delle attività de Think Tank</li></ul></li><li>• Il management:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Calendarizzazione del piano di lavoro</li><li>○ Programmazione e realizzazione del Think Tank Meeting (evento dedicato annuale inteso quale momento di raccordo internazionale e contenitore dove presentare le innovazioni più interessanti e i <i>case studies</i> più rilevanti per le tematiche del PAC)</li><li>○ Monitoraggio e valutazione delle attività e riprogrammazione della calendarizzazione delle attività</li></ul></li></ul>									

future <ul style="list-style-type: none"> <li>Il roll out attività annuali previste (dal 2023 in avanti)</li> </ul>	
<b>Direzione Responsabile</b> Direzione Relazioni Internazionali	<b>Direzioni coinvolte</b> -Direzione Transizione Ambientale -Area Comunicazione -D-SIAD -Direzione Educazione -Direzione Economia Urbana e Lavoro -Direzione Servizi Sociali -Direzione Partecipazione e Open Data
<b>COSTI</b>	
Per il 2021 si prospettano i seguenti costi <ul style="list-style-type: none"> <li>- costi di personale : 50.000€ per attività di redazione piano di fattibilità, ricerca sponsor e finanziamenti, definizione della mission e degli obiettivi, strutturazione della rete di supporto</li> </ul> La spesa del 2021 ammonta pertanto a: 50.000€	
<u>Attività ulteriori:</u> I costi relativi alle “Attività ulteriori” per il biennio 2022 /2023 si stimano ammontare a: <ul style="list-style-type: none"> <li>-€ 60.000 per la seconda fase della progettazione esecutiva</li> <li>-€100.000€ per la realizzazione dei 2 Think Tank Meeting (2022 e 2023)</li> <li>- €100.000€ per le attività di Management e coordinamento delle “Ulteriori attività” correlate alla operatività del Think Tank per le annualità 2022 e 2023</li> <li>-€50.000€ per costi connessi alla gestione delle reti internazionali</li> </ul> Il costo complessivo stimato ammonta indicativamente a: 310.000€	
<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
<b>Risorse Pubbliche Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Copertura dei costi previsti per il 2021 con fondi comunali	
<b>Risorse Pubbliche da Individuare/Stanziare</b> (europee, statali, regionali, comunali) Risorse da individuare in fase di attuazione, copertura delle “Ulteriori attività” auspicabili L'azione potrà beneficiare di eventuali risorse provenienti da iniziative comunitarie o di forme di incentivazione e finanziamento a livello nazionale.	
<b>Risorse Private Stanziare</b> Nessuno stanziamento	
<b>Risorse Private da Individuare</b> Risorse eventuali da individuare in fase di attuazione	
<b>Integrazione con Piani e programmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- EC / Ilo “Just Transition toward Environmentally Sustainable Economies and Societies for All”</li> <li>- Agenda digitale 2030</li> </ul>	
<b>Attuazione</b>	
<b>Modalità di attivazione/implementazione - Tempistiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: Fattibilità : entro 2021</li> <li>- Fase 2: Progettazione esecutiva (prima fase). 2021</li> <li>- Fase 3 : Attuazione delle “Attività Ulteriori” finanziate (progettazione esecutiva -seconda fase, management, Roll out attività): 2022-2023</li> </ul>	

<

## **APPENDICE 3:**

### **Le azioni del Piano Aria e Clima nell'ottica dell'inclusione e dell'equità.**

Partendo dalla considerazione che per raggiungere un'effettiva inclusione sociale di tutti i cittadini sia necessario intervenire sull'equità di accesso e fruizione di servizi ed aree urbane, ovvero sia necessario intervenire dove il bisogno è maggiore, abbiamo considerato prioritarie quattro dimensioni dell'equità:

1. La popolazione, ovvero la capacità dell'azione di intervenire per colmare asimmetrie e discrepanze in relazione a variabili come l'età, il background etnico, il reddito, la disabilità, il genere ecc.
2. La geografia urbana, ovvero la capacità dell'azione di intervenire sulla base delle caratteristiche del territorio, in relazione agli aspetti sia geografici e sociali, sia relativi all'antropizzazione dell'ambiente cittadino; nonché la sua capacità di agire su tutta l'area comunale e non solo su alcune porzioni di questa
3. La partecipazione, ovvero la capacità dell'azione di stimolare processi partecipativi, di co-progettazione di spazi e servizi per favorire la generatività urbana e quindi la partecipazione democratica e la coesione sociale
4. Lo sviluppo territoriale, ovvero la capacità dell'azione di favorire lo sviluppo socioeconomico del territorio con particolare attenzione allo sviluppo occupazionale e alla creazione di nuovi posti di lavoro.

Queste quattro dimensioni dell'equità sono prese come lente attraverso cui leggere le azioni del Piano Aria e Clima.

Contenuto delle Azioni	Obiettivo specifico relativo all'inclusione	Dimensione Equità				Ambito	Azione
		PO	T	PR	S		
<b>Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO):</b> Facilitare la conciliazione vita/lavoro e facilitare l'erogazione dei servizi secondo un piano degli orari cittadini consono a una parte più ampia della popolazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>– coinvolgimento della popolazione occupata</li> <li>– coinvolgimento dei <i>city users</i></li> <li>– misure per fasce fragili</li> <li>– copertura dell'intero territorio comunale, zone periferiche comprese</li> </ul>	X	X			1	1.1.1
<b>Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala:</b> individuazione delle aree in cui è più urgente agire con misure di protezione della popolazione dagli inquinanti atmosferici, riducendo il rischio sanitario correlato	<ul style="list-style-type: none"> <li>– fasce più deboli della popolazione</li> <li>– soggetti più sensibili (affetti da patologie croniche, allergiche ecc.)</li> <li>– soggetti più esposti all'inquinamento atmosferico (rispetto all'ubicazione geografica, al quantitativo delle emissioni, alla durata temporale relativa al contatto con gli inquinanti atmosferici)</li> <li>– copertura dell'intero territorio comunale</li> </ul>	X	X			1	1.2.1
<b>Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria:</b> per la rappresentazione spaziale dei livelli di inquinamento atmosferico sull'intera città	<ul style="list-style-type: none"> <li>– copertura geografica equa, con dati riferiti all'intero territorio comunale anche laddove non sono presenti sensori di rilevamento</li> <li>– i cittadini possono conoscere lo stato di inquinamento stimato in qualsiasi zona della città</li> </ul>	X	X			1	1.2.2
<b>Interventi di protezione degli ambiti sensibili dall'esposizione al traffico di prossimità:</b> protezione degli ambiti sensibili esistenti (scuole, centri sportivi, centri di aggregazione, ospedali, case di riposo ecc.) tramite soluzioni viabilistiche, riqualificazione delle strutture, miglioramento della qualità dell'aria negli interni ecc. accompagnate da attività di sensibilizzazione, informazione ed educazione della popolazione sull'inquinamento atmosferico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– fasce più deboli o sensibili della popolazione</li> <li>– fasce della popolazione più esposte (addetti a lavori e professioni specifiche, sportivi, fruitori di aree ricreative all'aperto, ecc.)</li> <li>– zone della città più esposte</li> </ul>	X	X	X		1	1.3.1
<b>Azioni di riduzione del risolleamento delle polveri:</b> contenimento dell'immissione in atmosfera, al transito dei veicoli, del particolato atmosferico presente sul manto stradale, per migliorare la qualità dell'aria	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pedoni e utenti della micro-mobilità costretti a respirare l'aria presente in corrispondenza del ciglio stradale</li> <li>– tutta la rete stradale della città (incluse le aree meno centrali e quelle più trafficate)</li> <li>– coinvolgimento di stakeholder e cittadinanza per individuazione e attuazione di interventi locali mirati</li> </ul>	X	X	X		1	1.4.1



<b>Regolamentazione delle attività ad alta emissione di inquinanti atmosferici:</b> Regolamento della Qualità dell'Aria comunale e approfondimenti tecnico-scientifici che consentano l'introduzione di ulteriori misure in merito alle fonti di emissioni non ancora contemplate	– incentivi a sostegno di impatti economici rilevanti (per sostituzione impianti e utilizzo attrezzature e materiali alternativi), sia per i diversi settori economici e produttivi cittadini, sia per la popolazione a basso reddito	X			X	1	1.5.1
<b>Tavoli di lavoro con gli enti sovracomunali per soluzioni tecnologiche a impatto ridotto:</b> avvio di tavoli di lavoro per l'individuazione di misure per una maggiore sostenibilità dei settori zootecnico e agricolo (riduzione delle emissioni di inquinanti locali e di gas climalteranti, pratiche agricole e zootecniche sostenibili, tecnologie avanzate, utilizzo di biogas, rinnovo macchinari e attrezzature ecc.)	– coinvolgimento dell'intera area metropolitana – intera popolazione coinvolta anche tramite iniziative culturali e promozionali – azione di coinvolgimento specifico delle categorie professionali e degli stakeholder interessati	X	X	X		1	1.5.2
<b>Studio di fattibilità per la costituzione di un Fondo per la Qualità dell'Aria:</b> dedicato alla realizzazione di azioni specifiche per la riduzione dell'inquinamento atmosferico e la riduzione dell'esposizione della popolazione	– copertura dell'intera area metropolitana – coinvolgimento di tutta la popolazione di Milano e dei <i>city users</i> – maggiori benefici di salute per i soggetti più sensibili agli effetti dell'inquinamento atmosferico (bambini, adolescenti, donne in gravidanza, anziani, malati cronici ecc.) – le fasce sociali più svantaggiate potranno beneficiare di appositi incentivi economici – le zone urbane più inquinate potranno beneficiare di interventi più rilevanti per raggiungere i parametri di qualità dell'aria richiesti dalla UE	X	X		X	1	1.6.1

<p><b>Dotare l'Amministrazione di un piano d'azione per l'economia circolare:</b> riduzione del consumo di materie prime e di energia nelle diverse filiere produttive e per l'intero ciclo di vita di prodotti e servizi (progettazione, estrazione delle materie prime, manifattura e produzione, trasporto e logistica, utilizzo, riparazione e riuso, raccolta differenziata, riciclaggio, fine vita)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– le fasce sociali più svantaggiate potranno beneficiare del recupero di alimenti e oggetti</li> <li>– attivazione di reti di quartiere a spreco alimentare zero con copertura dell'intera area urbana e raggiungimento delle fasce della popolazione più marginalizzate</li> <li>– coinvolgimento dei principali stakeholder e dei cittadini delle diverse filiere tramite tavoli di programmazione congiunta</li> <li>– studenti e operatori della scuola coinvolti in percorsi di educazione della cittadinanza all'economia circolare</li> <li>– residenti di abitazioni già esistenti beneficeranno della minimizzazione delle emissioni climalteranti in relazione alle prestazioni energetiche e strutturali degli edifici</li> <li>– residenti di abitazioni di nuova realizzazione beneficeranno della riduzione dell'impatto climatico dei nuovi edifici</li> <li>– nuove possibilità occupazionali e facilitazione dello sviluppo della <i>green economy</i></li> </ul>	X	X	X	X	1	1.7.1
<p><b>Azioni mirate alla riduzione della produzione di rifiuti e del consumo di materie prime:</b> miglioramento dell'intero ciclo di gestione dei rifiuti, per ridurre l'impatto ambientale e le emissioni inquinanti e climalteranti</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– fasce più povere della popolazione raggiunte con la sperimentazione della tariffazione comunale proporzionale al quantitativo di rifiuto indifferenziato prodotto e attraverso l'aumento della circolarità del rifiuto raccolto e del suo riuso</li> <li>– fruitori di spazi pubblici (cittadini e <i>city users</i>) beneficeranno del miglioramento della raccolta differenziata anche durante eventi e mercati</li> <li>– pedoni e utenti della micro-mobilità beneficeranno del minor impatto su strade e marciapiedi dato dal rinnovo del parco automezzi destinato alla raccolta e gestione dei rifiuti</li> </ul>	X	X			1	1.7.2
<p><b>Riduzione del 50% dello spreco alimentare:</b> riduzione delle eccedenze e dello spreco di cibo nelle diverse fasi del sistema alimentare (operatori economici e consumo domestico), con il recupero e donazione delle eccedenze alimentari ancora edibili</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– fasce povere o marginalizzate della popolazione potranno beneficiare di risorse alimentari gratuite</li> <li>– tutta la popolazione potrà beneficiare del minor impatto ambientale correlato alla gestione dei rifiuti alimentari</li> <li>– tutta la popolazione potrà beneficiare di campagne informative sui comportamenti più corretti di acquisto, di consumo, di conservazione e di gestione delle scorte e dei rifiuti casalinghi</li> <li>– copertura dell'intero territorio comunale</li> </ul>	X	X			1	1.7.3

<b>Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate:</b> per promuovere l'adozione di procedure di acquisto sostenibili, creando un effetto domino e orientando il tessuto produttivo delle aziende così da contribuire alla riduzione della CO <sub>2</sub> durante tutto il ciclo di vita di un prodotto o servizio	– sostegno alle imprese con catene di fornitura rispettose della legislazione sui diritti dei lavoratori e delle comunità, che favoriscono l'inclusione di soggetti lavoratori di categorie deboli o svantaggiate (oltre le norme di legge) e che promuovono politiche per l'uguaglianza di genere	X		X	X	1	1.7.4
<b>Introduzione di criteri di sostenibilità ambientale per gli eventi</b> pubblici e privati, per ridurre l'impatto sull'ambiente e le emissioni di gas climalteranti dirette o indirette (connesse alle diverse forniture coinvolte: cantieristica, produzione di gadget, alimentazione ecc.)	– gli operatori del settore potranno aumentare, grazie a occasioni formative dedicate, la capacità e le competenze nel promuovere eventi sostenibili		X	X	X	1	1.7.5
<b>Sviluppo di una multi-etichetta ambientale e sociale</b> per implementare un sistema di etichettatura ambientale volontario che qualifichi le buone prestazioni ambientali e sociali nel settore ho.re.ca (hotel, ristoranti, caffè, catering) di Milano	– cittadini più capaci di effettuare scelte consapevoli attraverso informazioni dettagliate sulle prestazioni ambientali dei prodotti – la popolazione complessiva beneficia dei ridotti impatti ambientali del settore ho.re.ca per mobilità sostenibile, acquisti verdi, gestione delle acque ecc. – le fasce della popolazione in condizione di povertà possono beneficiare del recupero e smaltimento degli scarti alimentari dell'ho.re.ca – la popolazione in condizione di vulnerabilità sociale e quella appartenente alle categorie protette potrà beneficiare di nuove opportunità occupazionali per l'espletamento di alcuni nuovi servizi del settore – attenzione all'uguaglianza di genere e alla gestione della <i>diversity</i> (eterogeneità sociale) attraverso clausole sociali dedicate	X		X		1	1.7.6
<b>Bilancio Ambientale Integrato:</b> definizione e monitoraggio di indicatori atti a valutare, documentare e comunicare in modo oggettivo l'efficacia delle azioni in ambito ambientale	– attenzione agli indicatori socioeconomici – evidenza delle vulnerabilità sociali – caratterizzazione sociodemografica di tutta la popolazione coinvolta	X	X	X		1	1.8.1
<b>Elaborazione di Linee-guida per la progettazione degli spazi pubblici</b> nell'ottica di una progettazione urbana sostenibile attenta alla qualità ambientale. L'obiettivo è strutturare una città a dimensione umana, inclusiva e accessibile a tutti, con lo spazio pubblico al centro della vita dei quartieri cittadini	– la popolazione intera può beneficiare di spazi urbani progettati con criteri di qualità ambientale – attenzione dedicata alla scala urbana, ma anche al singolo quartiere – sviluppo della <i>green economy</i>			X	X	1	1.8.2

<b>Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze:</b> diffondere l'approccio resiliente alle emergenze a Milano, come sistema urbano con dimensioni infrastrutturali, economiche e sociali	– copertura di tutta la popolazione e tutti i <i>city users</i> milanesi – copertura dell'intero territorio comunale – particolare attenzione alle zone urbane a rischio	X	X			1	1.9.1
<b>Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'area B:</b> rimodulare le regole di accesso e circolazione delle auto private nella ZTL "Area B", per ridurre le emissioni di particolato allo scarico e il contributo emissivo di polveri atmosferiche per attrito meccanico durante la marcia	– sostegno alla popolazione svantaggiata attraverso misure di accompagnamento, anche economico, per i residenti nell'area interessata dalla riqualificazione	X				2	2.1.1
<b>Pianificazione di azioni di mobilità urbana:</b> diffusione e attuazione di un modello di mobilità sostenibile e condivisa che migliori le condizioni ambientali generali, a beneficio della salute di tutti e con l'obiettivo complessivo di ridurre in modo molto significativo entro il 2030 le percorrenze dei veicoli per trasporto persone a uso privato	– coinvolgimento delle aree periferiche urbane delle azioni di mobilità sostenibile e condivisa – aumento della vivibilità urbana nelle zone periferiche della città – riqualificazione della rete dei trasporti comunali – aumento delle piste ciclabili e destinate alla micro-mobilità – abbattimento delle barriere architettoniche – coinvolgimento dei cittadini in percorsi di comunicazione e di <i>engagement</i> su specifici progetti locali	X	X	X	X	2	2.1.2
<b>Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento dei servizi di trasporto</b> gravitanti su Milano, con l'integrazione del sistema trasporto pubblico a scala metropolitana, del trasporto ferroviario gravitante su Milano a scala regionale, dell'implementazione di politiche di <i>car pooling/ride sharing</i> metropolitano e del rafforzamento delle aree di sosta di interscambio	– miglioramento della salute di tutti i cittadini – miglioramento della vivibilità in tutte le aree della città, anche quelle più periferiche o poco collegate e dell'hinterland	X	X		X	2	2.1.3

<b>Realizzazione di area con mobilità “a emissioni zero”</b> , con circolazione permessa solo ai veicoli privi di emissioni allo scarico, ubicata nel centro storico di Milano, previa realizzazione di un piano per la progettazione dell'area "a zero emissioni" che preveda tempi e costi della realizzazione delle infrastrutture necessarie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– per tutti i cittadini residenti nel centro storico o che lo frequentano a vario titolo, fruizione di condizioni ambientali complessivamente migliori per minore inquinamento atmosferico locale (assenza delle emissioni allo scarico e minori emissioni di polveri da attrito meccanico), minore impatto acustico, temperature tendenzialmente più basse e riduzione dei fenomeni di "isola di calore" (assenza di immissione in atmosfera di gas di scarico caldi)</li> <li>– misure di accompagnamento, anche economico, per i cittadini residenti o frequentanti l'area, con priorità ai cittadini con basso reddito per l'attuazione degli interventi (ricariche elettriche, prevenzione incendi ecc.)</li> </ul>	X				3	2.2.1
<b>Realizzazione di aree “carbon neutral”</b> : Realizzazione di una o più aree <i>carbon neutral</i> con finalità dimostrative, per mettere alla prova innovazioni a basso impatto ambientale inerenti all'edilizia e alla mobilità	<ul style="list-style-type: none"> <li>– azioni che prevedono una componente dedicata all'accessibilità delle diverse fasce della popolazione (p.es. inclusione sia dell'edilizia privata, sia dell'housing sociale)</li> </ul>	X				3	3.1.1
<b>Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano</b> , con l'obiettivo di decarbonizzare al 2030 almeno il 50% dei consumi energetici degli edifici comunali residenziali (circa 29.000 alloggi ERP gestiti da MM Casa) e non residenziali (scuole, uffici, centri socioassistenziali o ricreativi, cinema, musei, teatri ecc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– intervento esteso a tutte le destinazioni d'uso di tutto il patrimonio edilizio comunale</li> <li>– interventi distribuiti equamente sull'intero territorio urbano</li> <li>– sostegno alla ripresa, anche occupazionale, del settore edile</li> </ul>		X		X	3	3.2.1
<b>Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici</b> per la produzione di energia elettrica con l'obiettivo di dimostrare il raggiungimento della neutralità carbonica dei consumi elettrici di parte degli edifici comunali attraverso la produzione di energia rinnovabile in loco. Intervento stimato in circa 60.000 mq di pannelli fotovoltaici, per una potenza complessiva di circa 9,5 MWp	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>empowerment</i> della cittadinanza e degli stakeholder tramite la funzione dimostrativa dell'intervento-pilota</li> <li>– equa distribuzione geografica sui nove Municipi</li> <li>– priorità a scuole, sedi dei Municipi, centri sportivi, parcheggi, depositi, stazioni della metropolitana, edilizia residenziale pubblica</li> <li>– partenariato pubblico/privato (PPP) con meccanismo di finanza di progetto per la valorizzazione del contributo dell'Amministrazione comunale</li> </ul>	X	X	X	X	3	3.2.2
<b>Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato</b> con l'individuazione di una strategia efficace finalizzata ad accelerare la riqualificazione energetica degli edifici privati e a evitare al 2030 il consumo di circa 500 GWh di gas per riscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>– miglioramento del comfort e della salubrità per i cittadini che usufruiscono degli edifici efficientati e le persone che vi lavorano</li> <li>– sostegno alla ripresa, anche occupazionale, del settore edile</li> </ul>	X			X	3	3.3.1

<b>Istituzione di un Fondo, lo Zero Carbon Fund (ZCF)</b> , alimentato dagli introiti derivanti dall'applicazione dell'art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT, da utilizzare per interventi di riduzione delle emissioni climalteranti (mobilità sostenibile, produzione di energia da fonti rinnovabili, forestazione urbana, riqualificazione edilizia, teleriscaldamento di quarta generazione)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– raccolta di capitale aggiuntivo rispetto a quello comunale, mediante la creazione di un portfolio di interventi che unisca interventi ad alta redditività con altri meno redditizi, così da rispondere ai bisogni diversificati della città</li> <li>– priorità degli interventi data, oltre che dal potenziale di mitigazione, anche dagli elementi relativi all'equità, alla tutela delle fasce deboli della popolazione e ai benefici ambientali e sociali ottenibili</li> <li>– migliori condizioni di confort e salubrità degli edifici</li> <li>– sostegno alla ripresa, anche occupazionale, dei settori correlati alla <i>green economy</i></li> </ul>	X	X	X	X	3	3.3.2
<b>Incentivi Equi:</b> definizione di criteri di equità economica e sociale, da includere nei bandi di finanziamento e negli strumenti di incentivazione del Comune per interventi inerenti alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e la lotta ai cambiamenti climatici (es.: efficientamento energetico, realizzazione di impianti a fonti rinnovabili, interventi di aggiornamento tecnologico di impianti con riduzione delle emissioni inquinanti, depavimentazione, pareti e tetti verdi ecc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– strutturazione di incentivi basati sulle esigenze delle diverse fasce della popolazione a Milano, con l'identificazione di criteri di equità socioeconomica</li> <li>– identificazione e miglioramento di situazioni di povertà energetica, spesso associate a scarsa salubrità degli ambienti</li> <li>– priorità al 9% delle famiglie milanesi che (secondo dati pre-Covid) viveva in situazione di povertà energetica (l'83% di queste in affitto in grandi e medi complessi abitativi costruiti negli anni 1960-1979), fascia che si stima possa essere cresciuta dopo la pandemia</li> </ul>	X	X			3	3.3.3
<b>Piano di decarbonizzazione graduale dell'energia termica</b> a favore dell'utilizzo di risorse rinnovabili e di calore di recupero con sviluppo delle infrastrutture di rete (gas, elettrica e di teleriscaldamento) e riqualificazione impiantistica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– riduzione delle fonti fossili e delle relative emissioni in atmosfera, con miglioramento della qualità dell'aria per tutti i cittadini</li> <li>– piano condiviso con gli stakeholder di riferimento: operatori e distributori di energia elettrica e gas naturale, operatori del teleriscaldamento, istituti di ricerca universitari ecc.</li> <li>– sostegno alla ripresa, anche occupazionale, dei settori correlati alla riqualificazione edilizia e alla <i>green economy</i></li> </ul>	X	X	X	X	3	3.4.1
<b>Progetti-pilota per lo sviluppo del teleriscaldamento di quarta generazione (TLR4G)</b> con valutazione del potenziale di sviluppo del teleriscaldamento 4G negli edifici nuovi o soggetti a interventi di riqualificazione profonda	<ul style="list-style-type: none"> <li>– riduzione delle fonti fossili e delle relative emissioni in atmosfera, con miglioramento della qualità dell'aria per tutti i cittadini</li> <li>– piano di sviluppo articolato sull'intero territorio di Milano</li> <li>– attenzione posta sugli edifici pubblici e di housing sociale</li> </ul>		X			3	3.4.2



<b>Bonus per la manutenzione degli impianti termici</b> per la popolazione in situazione di disagio economico, per migliorare l'efficienza energetica degli impianti termici civili autonomi, incrementando la regolarità della manutenzione ordinaria e migliorando le condizioni ambientali e di sicurezza degli edifici	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aumento della sicurezza per tutti i cittadini data dalla priorità di intervento attribuita agli edifici in situazione di manutenzione particolarmente critica per il reiterato mancato adempimento alle norme sugli impianti termici</li> <li>– focus sulla popolazione in condizione di disagio economico</li> <li>– miglioramento delle situazioni di disagio socioeconomico che l'emergenza sanitaria Covid potrebbe aver generato presso la popolazione milanese</li> </ul>	X	X			3	3.4.3
<b>Progetto-pilota per lo sviluppo di un Fondo di rotazione</b> destinato a coprire i consumi elettrici delle parti comuni del patrimonio ERP attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici	<ul style="list-style-type: none"> <li>– azione dedicata ad aiutare le fasce deboli di cittadini residenti in alloggi di edilizia pubblica</li> <li>– potenziale ampliamento dell'esperienza-pilota del Fondo di rotazione anche a condomini privati o a proprietà mista pubblico/privata</li> </ul>	X		X		3	3.5.1
<b>Messa a punto di accordi finalizzati allo sviluppo delle Comunità energetiche</b> con impianti locali per coprire i consumi elettrici cittadini con produzione da fonti rinnovabili, per una diffusione massiccia di impianti fotovoltaici sul territorio comunale e il consumo di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sostegno alla ripresa, anche occupazionale, dei settori correlati alla produzione di energia e alla <i>green economy</i></li> <li>– schemi di sostegno e incentivi per le utenze in condizione di disagio socioeconomico</li> </ul>	X			X	3	3.5.2
<b>Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo:</b> identificazione di target di efficientamento e destinatari fra la grande distribuzione e i comparti che interessano grandi utenze (supermercati, alberghi, ospedali, istituti religiosi, scuole), nel piccolo commercio (ristoranti e commercio alimentare) e negli uffici. Avvio del programma di attività (condivisione conoscenza e soluzioni efficaci, <i>green marketing</i> , protocolli e accordi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– coinvolgimento diretto degli stakeholder e delle loro rappresentanze tramite percorsi partecipati</li> <li>– raggiungimento di tutti i tipi di attività del terziario sul territorio, dalle più significative a quelle più frazionate (commercio al dettaglio, piccola-media impresa)</li> <li>– identificazione di contributi economici a sostegno delle diverse attività del terziario</li> <li>– sostegno alla ripresa, anche occupazionale, dei settori correlati all'efficientamento energetico e alla <i>green economy</i></li> </ul>	X	X	X	X	3	3.5.3
<b>Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale:</b> realizzazione di un documento-guida con un'analisi climatica del periodo compreso tra il 1961 ed il 2016/17 e una proiezione al 2050, così da costituire una base analitica per monitorare l'evoluzione del clima in città	<ul style="list-style-type: none"> <li>– consultabile da tutti i cittadini e dagli stakeholder di riferimento come strumento di informazione scientifica e comunicazione</li> <li>– copertura dell'intero territorio comunale</li> </ul>	X	X			4	4.1.1

<b>Interventi di forestazione urbana</b> e incremento delle superfici verdi con aumento della quantità della vegetazione nelle aree urbanizzate, che consenta di raffrescare gli ambiti della città più vulnerabili alle ondate di calore, e forestazione periurbana di alcuni ambiti non edificati del territorio comunale (agricoli e/o residuali), per contribuire a una cintura verde che possa raffrescare l'intera città	<ul style="list-style-type: none"> <li>– migliore microclima della città e di tutta l'area metropolitana (progetto forestaMi)</li> <li>– maggiore accessibilità, sicurezza e qualità del verde pubblico, delle infrastrutture verdi e dei servizi pubblici per tutte le fasce della popolazione</li> <li>– interventi basati sulla vulnerabilità sociale del sistema urbano</li> <li>– protezione dalle ondate di calore delle fasce vulnerabili della popolazione tramite interventi prioritari di piantumazione in luoghi come scuole, ospedali, residenze sanitarie assistenziali (RSA), case di riposo, spazi aperti e cortili di edifici pubblici, arterie o snodi stradali, parcheggi pubblici a raso e quartieri di edilizia residenziale pubblica</li> </ul>	X	X		X	4	4.2.1
<b>Diffusione di tetti e pareti verdi</b> per il raffrescamento urbano anche negli ambiti in cui non è possibile piantumare per mancanza di spazio e/o presenza di sottoservizi. L'azione implica verifiche preliminari delle strutture portanti sulle quali intervenire; facilitazione nell'accesso a incentivi esistenti (statali, comunali); azioni di sensibilizzazione, formazione, confronto rivolte a target mirati (operatori della filiera, operatori economici, professionisti, condomini, cittadini)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– benessere di tutti i cittadini per la mitigazione dei fenomeni estremi di calore estivo</li> <li>– accessibilità a tetti verdi quali nuovi spazi multifunzionali, giardini e orti fruibili dalla comunità anche per socializzazione e svago</li> </ul>	X	X		X	4	4.2.2
<b>Raffrescamento delle scuole</b> con interventi di forestazione urbana, efficientamento energetico e introduzione di sistemi di ventilazione naturale affinché anche nei periodi estivi più caldi e in orari extrascolastici le scuole siano centri di raffrescamento capaci di ospitare le fasce più vulnerabili della popolazione. La scuola diviene Oasi climatica del quartiere (progetto Milan School Oasis), con interventi nei cortili scolastici (piantumazione, prato, alta albedo, depavimentazione, pergolato, area giochi, orti scolastici) e interventi sugli involucri degli edifici	<ul style="list-style-type: none"> <li>– servizi per le fasce più vulnerabili</li> <li>– mappatura delle scuole prioritarie tramite identificazione degli interventi più urgenti</li> <li>– attenzione ai quartieri più urbanizzati e periferici e alle aree più colpite dal fenomeno "isola di calore"</li> <li>– accompagnamento dell'intervento con misure di sostegno al corpo docente in merito all'<i>outdoor education</i> e al Programma Scuola Natura</li> <li>– accompagnamento dell'intervento con misure di informazione alla cittadinanza sui cambiamenti climatici</li> <li>– sostegno alla ripresa, anche occupazionale, dei settori correlati alla filiera del verde e alla <i>green economy</i></li> </ul>	X	X	X	X	4	4.2.3
<b>Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici a raso</b> direttamente esposti al sole, attraverso una progressiva azione di piantumazione, drenaggio sostenibile delle aree adibite a parcheggi, depavimentazione e aumento dell'albedo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– miglioramento della vivibilità degli spazi pubblici, specialmente per la popolazione che più soffre dei fenomeni di calore estremo (cittadini al di sotto dei 5 e al di sopra dei 65 anni)</li> </ul>	x	x			4	4.2.4

<b>Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali</b> per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima. La verticalità dei parcheggi offre diversi vantaggi: minore utilizzo di suolo permeabile, riduzione dell'esposizione delle auto sia a radiazione solare che a eventi alluvionali, migliore integrazione tra impianti fotovoltaici e stazioni di ricarica di veicoli elettrici, ecc.)	– sinergia con l'integrazione dei parcheggi pubblici in corrispondenza delle nuove stazioni della "Circle Line" prevista dal Piano di Governo del Territorio, con il potenziamento della funzione di interscambio dei principali nodi infrastrutturali		x			4	4.2.5
<b>Aumento della superficie drenante in città</b> con depavimentazione delle aree grigie residuali pubbliche e incentivi per depavimentare quelle private, affinché aumenti il drenaggio delle acque piovane e si riduca il riscaldamento climatico estivo	– rinverdimento capillare della città tramite la conversione delle aree grigie impermeabili in zone verdi, adattando spazi inospitali a funzioni ecologiche e sociali e rendendoli fruibili da tutti gli utenti che vivono e frequentano le aree di intervento – maggiore sicurezza idraulica e ambientale per tutti i cittadini	x				4	4.3.1
<b>Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria</b> per ridurre l'attuale sovraccarico della rete di smaltimento delle acque meteoriche, il correlato rischio idraulico e i costi economici e ambientali per la manutenzione dell'infrastruttura e la depurazione delle acque. La riduzione dell'afflusso delle acque avviene tramite sistemi di invaso temporaneo dell'acqua meteorica, sistemi di accumulo per il riuso dell'acqua piovana e soluzioni naturali ( <i>Nature-Based Solutions</i> , NBS), distribuite in modo capillare in tutta la città	– migliore capacità dell'intero territorio comunale di reagire ai fenomeni di pioggia intensa – priorità alle aree che il Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio (PGT) individua come prioritarie per interventi di riduzione del rischio idraulico		x			4	4.3.2
<b>Piano di sensibilizzazione dei cittadini</b> sulle attività, le azioni e le misure specifiche contenute nel Piano Aria e Clima per aumentare la consapevolezza della cittadinanza in merito agli obiettivi del Piano e il suo <i>empowerment</i> rispetto alle azioni da mettere in campo. Saranno attivate anche campagne informative dedicate a zone specifiche della città (quartieri, riqualificazioni ecc.) e a fasce specifiche della popolazione (bambini, giovani, anziani, scuole ecc.)	– possibilità di attivare azioni di <i>outreach</i> per i cittadini in condizione di fragilità sociale – considerazione delle disuguaglianze sociali ed economiche e delle asimmetrie informative nella popolazione – strutturazione di una lista di indicatori di inclusività da utilizzare per le azioni informative così da considerare tutti i gruppi di popolazione e redigere materiali adeguati (ausili per la disabilità, traduzioni multilingue ecc.) – utilizzo dell'associazionismo e del protagonismo civico nelle sue articolazioni territoriali per raggiungere la cittadinanza – copertura dell'intero territorio comunale e di tutti i nove municipi	x	x	x		5	5.1.1

<b>Campagne di cambiamento comportamentale dei cittadini:</b> attivazione di campagne promozionali che partendo dalla semplice informazione ai cittadini favoriscano l'acquisizione di nuovi comportamenti, più virtuosi rispetto all'ambiente. Si attuano tramite app che per esempio misurano l'utilizzo della mobilità leggera e del trasporto pubblico o la produzione dei rifiuti e riconoscono ai cittadini un sistema premiante in base ai comportamenti virtuosi posti in essere	– l'aiuto all'acquisizione di nuovi comportamenti e stili di vita sarà più sostenuto nelle situazioni di fragilità sociale o di potenziale marginalità, anche facilitando il superamento dell'eventuale "divario digitale" e il sostegno al pieno utilizzo dei servizi online – il sistema premiante previsto può essere considerato una piccola misura di accompagnamento per le fasce più svantaggiate	x	x		x	5	5.1.2
<b>Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali:</b> sperimentazione urbana di misure legate ai temi del Piano, in particolare nelle periferie e nei quartieri a rischio di degrado o in quelle che richiedono un diverso uso degli spazi pubblici o privati. L'azione è attivata con una mappatura dei gruppi di popolazione più fragili e delle aree cittadine più colpite dall'emergenza climatica	– le sperimentazioni sono intese come strumento correlato alla partecipazione civica, con particolare attenzione al coinvolgimento delle fasce svantaggiate della popolazione, tramite azioni volte anche al recupero delle distanze sociali e alla creazione di comunità più coese e inclusive – la priorità degli interventi è data alle aree geografiche e ai gruppi di popolazione più colpiti dall'emergenza climatica	x	x	x	x	5	5.1.3
<b>Organismo Permanente di rappresentanza dei Cittadini:</b> redazione e attuazione di un piano di fattibilità per un organismo che faciliti la partecipazione civica attiva e diretta alle politiche e alle azioni trattate dal Piano Aria e Clima, accompagnato da un Fondo per il Clima (Bilancio Partecipativo per il Clima, crowdfunding civico, clausole sul clima ecc.) che faciliti la realizzazione di progetti sulla qualità dell'aria o la lotta al cambiamento climatico scelti dai cittadini	– partecipazione basata su un campione rappresentativo di cittadini (per genere, fascia di età, municipio di appartenenza ecc.), con rotazione periodica dei partecipanti – strutturazione di apposite occasioni e strumenti formativi e comunicativi che annullino la necessità di possedere conoscenze pregresse e competenze in materia, nonché rimuovano gli ostacoli che potrebbero prevenire una fattiva partecipazione di tutti i cittadini coinvolti	x	x	x	x	5	5.1.4
<b>Attività di formazione sui temi del Piano Aria e Clima:</b> redazione e attuazione di un piano di fattibilità per un'accademia di formazione sui temi del Piano destinata a pubblici e beneficiari diversi. La formazione sarà sia generica (dedicata a un pubblico caratterizzato da background differenti), sia riservata a specifici target, anche professionali (p. es. amministratori di condominio, operatori del turismo, dipendenti del Comune, lavoratori della scuola ecc.)	– contenuti formativi in linea con le necessità e aspirazioni dei diversi tipi di destinatario (bambini, adulti, studenti, residenti nelle periferie, destinatari di dispositivi di incentivazione, portatori di interessi specifici) – monitoraggio dell'inclusività dell'azione	x		X		5	5.1.5

<b>Attività di raccolta, condivisione e riuso dei dati inerenti al Piano Aria e Clima:</b> facilitare e promuovere la produzione, la raccolta, l'uso e il riuso dei dati relativi ai temi del Piano Aria e Clima (qualità dell'aria, inquinamento atmosferico, temperature, isole di calore, polveri, sprechi alimentari, tempi di lavoro, mobilità, parcheggi, ecc.) nel contesto delle linee-guida promosse dal Comune di Milano in merito agli <i>open data</i> . L'obiettivo è promuovere l'azione del Comune come istituzione attiva nell' <i>open government</i> , favorendo la governance territoriale e il dialogo sociale e promuovendo lo sviluppo territoriale della <i>citizen science</i> e della ricerca sui temi del Piano	– attenzione posta, nel contesto e rispetto delle norme in materia, nella rimozione degli ostacoli che dovessero frapporsi fra i cittadini e la comunità scientifica nell'utilizzo dei dati in possesso del Comune correlati al Piano Aria e Clima – aumento della fiducia, con un miglioramento delle relazioni pubblico/privato/cittadini basato sulla trasparenza, la partecipazione e la collaborazione – stimolo alla crescita economica e allo sviluppo di nuove idee di impresa e posti di lavoro a Milano	X	X	X	X	5	5.1.6
<b>Informazione e comunicazione alle imprese:</b> apertura di un canale comunicativo dedicato per le imprese sui temi del Piano Aria e Clima per aumentare la consapevolezza fra gli imprenditori e gli operatori delle imprese. L'obiettivo è superare i semplici requisiti di legge e far sì che gli imprenditori attuino misure e procedure interne volontarie favorevoli agli obiettivi del Piano. Questa misura conterrà anche percorsi di impegno delle aziende verso il clima, con clausole di Responsabilità Sociale o con azioni di "pledge"	– comunicazione a tutti gli stakeholder delle imprese inclusi i corpi intermedi, i professionisti, le associazioni di categoria, le rappresentanze sindacale e le associazioni dei datori di lavoro – attenzione posta a favorire le informazioni relative al Piano Aria e Clima anche a imprese più piccole, meno strutturate o di recente creazione, incluse le startup; imprese che operano in contesti periferici; imprese promosse da imprenditori stranieri che necessitano di differenti strumenti linguistici; imprese attive nell'ambito sociale o non-profit – comunicazione alle imprese fondata su principi di inclusività e valorizzazione delle diversità	X	X	X	X	5	5.2.1
<b>Think tank per il Piano Aria e Clima:</b> un luogo di sviluppo dei temi del Piano, per la promozione della cultura dell'innovazione <i>science-driven</i> e della crescita della produttività del territorio, con l'obiettivo di mantenere alto il livello di innovazione promosso dal Piano e accelerare quanto più possibile la transizione ambientale. Le fasi previste sono redazione del piano di fattibilità, ricerca di possibili finanziamenti/sponsorship, costituzione di una rete internazionale di attori, avvio dell'operatività	– governance con coinvolgimento di tutti gli attori e stakeholder del sistema – obiettivi di prosperità per tutto il territorio milanese e migliori condizioni di vita per tutta la cittadinanza	X	X	X	X	5	5.3.1

- 1.PO= Azione che considera i diversi target popolazionali presenti sul territorio milanese e presenta misure dedicate ad alcuni di essi  
 2.T= Azione che agisce esplicitamente su alcune aree geografiche e alcuni spazi urbani del Comune di Milano  
 3.PR = Azione che attiva processi partecipativi inclusivi che mobilitano cittadini e/o stakeholders  
 4.S = Azione che agisce specificatamente sullo Sviluppo del territorio e l'occupazione  
 5.City users: un milione circa di persone che quotidianamente accede alla città di Milano per i più diversi motivi (lavoro, studio, affari, turismo e sport, etc)



**Allegato n. 2**  
**del Piano Aria e Clima del Comune di Milano**

# **Profilo Climatico Locale per la città di Milano**

**Direzione di Progetto Città Resilienti**  
**Direzione Transizione Ambientale**  
**Comune di Milano**



**Comune di  
Milano**





## Profilo Climatico Locale per la città di Milano

**Fase A:** Studio della variabilità climatica osservata sul periodo 1961-2016/2017

**Fase B:** Studio dei cambiamenti climatici futuri sul periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, scenario emissivo RCP4.5

**Il Profilo Climatico locale è stato elaborato nell'ambito dell'accordo di collaborazione sottoscritto in data 29.08.2018 tra Comune di Milano- Direzione di Progetto Città resilienti, ARPAE-Simc Emilia Romagna e ARPA Lombardia** (rif. deliberazione di Giunta Comunale n. 1011/2018 del 8 giugno 2018 e determinazione dirigenziale n. 6/2018 del 24 luglio 2018 – P.G. n. 330568).

### **Responsabile del procedimento**

Piero Pelizzaro *Direttore della Direzione di Progetto Città Resilienti  
Comune di Milano*

### **A cura di**

ARPAE - Simc Emilia Romagna

### **Dati e metadati climatici:**

ARPA Lombardia

### **Elaborazioni relative allo studio dei cambiamenti climatici futuri sul periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000:**

Rodica Tomozeiu *Arpae-Simc Emilia Romagna*

Lucio Botarelli *Arpae-Simc Emilia Romagna*

### **Per lo scambio di opinioni e dati in riferimento allo studio della variabilità climatica osservata sul periodo 1961-2016/2017 si ringraziano:**

Maurizio Maugeri *Università degli Studi di Milano*

Michele Brunetti *ISAC-CNR, Bologna*

Cristina Lavecchia *Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano  
Duomo*

## INDICE

INTRODUZIONE.....	4
-------------------	---

### FASE A

1   CLIMA E CAMBIAMENTO CLIMATICO - QUADRO GENERALE .....	6
2   DATI E METODI PER LO STUDIO DELLA VARIABILITÀ CLIMATICA OSSERVATA A MILANO .....	8
2.1   Data set osservativo .....	8
2.2   Indicatori climatici .....	11
3   ANALISI CLIMATICA DELLA TEMPERATURA MINIMA E MASSIMA A MILANO: VALORI MEDI ED ESTREMI ....	12
3.1   Temperatura minima e massima: tendenze stagionali e annue .....	12
3.2   Estremi di temperatura: variabilità stagionale e annua .....	15
3.3.   Onde di calore e notti tropicali .....	16
4   ANALISI CLIMATICA DELLE PRECIPITAZIONI STAGIONALI E ANNUE A MILANO: VALORI MEDI ED ESTREMI 19	
4.1   Precipitazione cumulata: tendenze e cambiamenti .....	19
4.2   Estremi di precipitazione: frequenza degli eventi estremi e giorni secchi .....	21
5   CONCLUSIONI SULLA VARIABILITÀ CLIMATICA OSSERVATA .....	23
5.1   Temperatura .....	23
5.2   Precipitazione .....	23

### FASE B

6   PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE - QUADRO GENERALE.....	25
7   MODELLO DI REGIONALIZZAZIONE STATISTICA (SDs) .....	28
8   PROIEZIONI FUTURE DELLA TEMPERATURA MINIMA E MASSIMA: VALORI MEDI ED ESTREMI .....	30
8.1   Temperatura minima e massima stagionale .....	30
8.2   Estremi di temperatura .....	32
9   PROIEZIONI FUTURE DELLE PRECIPITAZIONI STAGIONALI: VALORI MEDI ED ESTREMI .....	34
9.1   Precipitazione cumulata .....	34
9.2   Giorni secchi .....	34
10   CONCLUSIONI SUGLI SCENARI CLIMATICI FUTURI .....	36
11   BIBLIOGRAFIA .....	37
11.1   Fase A .....	37
11.2   Fase B .....	38

# INTRODUZIONE

## Osservato

Il Profilo Climatico Locale rappresenta uno strumento per l'analisi della variabilità climatica su varie scale di tempo: passato, presente e futuro.

Il presente documento descrive nella sua prima parte i risultati della variabilità climatica osservata sulla città metropolitana di Milano, prendendo in considerazione le principali grandezze meteo-climatiche: temperatura e precipitazioni, misurate in vari punti della città e su vari orizzonti temporali.

L'analisi climatica è focalizzata sulle tendenze e punti di cambiamento sia nei valori medi che nei valori estremi. Per questa ragione è necessario prendere in considerazione serie temporali con registrazioni di almeno 30 anni (secondo la *Normals Guide to Climate 1901 16* della WMO) in modo tale che i risultati possono essere caratterizzati anche da punto di vista della significatività statistica.

## Futuro

La seconda parte del presente documento descrive i risultati della variabilità climatica futura sull'area di Milano, prendendo in considerazione le principali grandezze climatiche: temperatura e precipitazioni (campi medi ed estremi). Le proiezioni sono state costruite attraverso la tecnica di regionalizzazione statistica (SDs) applicata al modello globale CMCC-CM, scenario emissivo RCP4.5, secondo quanto previsto dall'accordo di collaborazione.

L'orizzonte temporale è il periodo 2021-2050, mentre i cambiamenti sono valutati rispetto al clima di riferimento 1971-2000. Inoltre, sono descritti anche i risultati di alcune simulazioni per lo stesso scenario emissivo RCP4.5, ottenute attraverso l'applicazione del modello CCAReg ai modelli globali CNRM e MPI e all'insieme dei tre GCM, per ridurre l'incertezza modellistica nelle proiezioni del clima futuro.

## **Fase A**

### **Studio della variabilità climatica osservata sul periodo 1961-2016/2017**

## 1 | CLIMA E CAMBIAMENTO CLIMATICO - QUADRO GENERALE

I cambiamenti climatici sono evidenti dalla scala globale a quella locale. L'intensità e la significatività del cambiamento climatico varia da regione a regione, essendo talvolta il segnale di cambiamento più intenso ad una scala più piccola. Una conoscenza a scala locale è necessaria per determinare i principali rischi, soprattutto quando si definiscono i piani di adattamento a livello di città.

A scala globale, l'ultimo rapporto dell'IPCC (WG1-AR5, 2013) sottolinea un trend di crescita della temperatura media osservata compreso tra  $0.65^{\circ}\text{C}$  e  $1.06^{\circ}\text{C}$  nel periodo 1880-2012 e significative variabilità decennali e interannuali. Per quanto riguarda le precipitazioni, il segnale è più variegato: dal 1951 ad oggi si sono osservati incrementi nell'Europa del Nord e diminuzioni nel Mediterraneo.

Un quadro climatico completo implica l'analisi della variabilità temporale e spaziale sia dei valori medi che degli estremi. Gli eventi estremi sono indicati come eventi che differiscono sostanzialmente dalla media climatologica e sono definiti attraverso le soglie (ad esempio percentili, minimi, massimi). Nel presente lavoro le soglie dei percentili sono 10, 90 e 97.5. Negli ultimi anni la frequenza degli eventi estremi sembra essere aumentata, con conseguenze spesso importanti, a volte anche drammatiche per la società e gli ecosistemi naturali. Ad esempio, in Europa nell'ultimo secolo la frequenza delle onde di calore e degli eventi estremi relativi a temperature elevate è aumentata, mentre è diminuita la frequenza eventi estremi relativi alle basse temperature. Per quanto riguarda le precipitazioni, numerosi studi hanno mostrato come a livello europeo negli ultimi anni la frequenza di fenomeni intensi, anche siccitosi, sia aumentata.

I segnali di cambiamento climatico sono visibili non solo a scala globale oppure europea, ma anche a scale più piccole, come la Penisola Italiana. Il segnale più uniforme riguarda la temperatura, dove è stato notato un generale aumento della temperatura media. Brunetti et al. (2006) analizzando le serie storiche di temperature annue sull'Italia ha evidenziato una tendenza positiva nel lungo periodo 1880-2011 ( $0.1^{\circ}\text{C}/\text{decennio}$ ). Questo segnale diventa più intenso soprattutto negli ultimi decenni 1981-2005 ( $0.5^{\circ}\text{C}/\text{decennio}$ ). A livello stagionale, Toreti e Desiato (2010) evidenziano un trend positivo della temperatura media in tutte le stagioni, con un aumento maggiore durante la stagione estiva. L'anno più caldo è stato il 2003, con un'anomalia media stimata di  $+1.57^{\circ}\text{C}$ , ma non è da trascurare il 2015 con  $1.43^{\circ}\text{C}$  oppure il 2017 con un'anomalia di  $+1.3^{\circ}\text{C}$ , tutti valori sopra alla media del periodo 1971-2000 (stima ISAC-CNR). Gli estremi di temperatura sulla penisola Italiana hanno mostrato nelle ultime decadi un aumento del numero di eventi sopra-soglia e una diminuzione del numero di eventi sotto-soglia, più pronunciato per le temperature massime che per le minime (SNACC,2014).

Le precipitazioni hanno una variabilità spaziale molto più marcata. Brunetti et al. (2006), analizzando la variabilità temporale della quantità annua di precipitazioni sull'Italia, hanno evidenziato una leggera tendenza negativa sul periodo 1800-2011 ( $-0.58 \pm 0.15 \text{ } \%/ \text{decennio}$ ), più intensa nel nord Italia ( $-0.71 \pm 0.19 \text{ } \%/ \text{decennio}$ ) che nel Sud-Italia. Pavan et al., (2018) analizzando le tendenze nelle precipitazioni sul centro- nord Italia, su un data set con una risoluzione di  $5 \times 5 \text{ km}$  per il periodo 1961-2015 (<https://www.arcis.it/wp/>), hanno evidenziato tendenze negative significative nelle cumulate annuali solo nell'Italia centrale e nella parte interna delle pianure settentrionali, mentre tendenze positive, significative, sono presenti in diverse aree delle Alpi e della costa Ligure. Le stagioni più colpite dai cambiamenti delle precipitazioni sono l'estate e l'autunno. Oltre la parte meridionale della pianura Padana e dell'Italia centrale, le precipitazioni estive stanno diventando significativamente meno frequenti. In autunno, le precipitazioni totali sono invece caratterizzate da significative tendenze positive su vaste aree del nord Italia e da significative tendenze negative nelle aree interne dell'Appennino centrale (Pavan et al., 2018).

Il 2017 è stato l'anno più secco in Italia dal 1800 ad oggi. Secondo ISAC-CNR le piogge sono state oltre il 30% inferiori alla media del periodo di riferimento 1971-2000.

Un segnale importante è stato evidenziato anche negli estremi di precipitazione sulla penisola italiana: il numero di giorni piovosi presenta un chiaro trend negativo su tutto il territorio italiano, mentre l'intensità delle precipitazioni presenta un trend generalmente positivo, con valori e livelli di significatività variabili a seconda della regione (Toreti e Desiato, 2010). Nel lungo periodo si rileva anche una diminuzione significativa del numero di eventi di bassa intensità.

L'analisi di tendenza, intensità e frequenza delle precipitazioni dipende molto dalla finestra temporale e dalle zone analizzate.



## 2 | DATI E METODI PER LO STUDIO DELLA VARIABILITÀ CLIMATICA OSSERVATA A MILANO

Il rapporto di sintesi della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la regione Lombardia sottolinea che dal 1850 ad oggi, la temperatura media dell'aria per la regione è aumentata in circa 2°C, corrispondendo a un incremento delle temperature medie di circa (+) 0.12 °C per decade. Per quanto riguarda invece l'andamento a lungo termine delle precipitazioni cumulate, dal 1850 ad oggi, a livello della regione si è registrato un leggero calo nella quantità totale annua (dell'ordine del - 5% ogni cento anni), più intenso durante gli ultimi decenni<sup>1</sup>.

*La regione, così come sottolinea la strategia, a causa delle caratteristiche orografiche, territoriali e socio-economiche presenta una elevata vulnerabilità e variabilità; pertanto la definizione dei piani di adattamento a livello di città richiede elaborazioni climatiche specifiche, essendo necessario uno studio focalizzato a scala locale.*

*Per questa ragione, il presente studio espone solo i risultati dell'analisi climatica sulla città metropolitana di Milano per il periodo 1951-2017 e con un focus sul periodo più recente 1961-2017.*

### 2.1 | Data set osservativo

Il Profilo Climatico Osservato per la città metropolitana di Milano è stato costruito partendo dai dati giornalieri di temperatura minima, massima e quantità di precipitazione, dati messi a disposizione da ARPA Lombardia. Lo studio della variabilità climatica necessita l'utilizzo di serie storiche. La Tabella 1 presenta la lista delle stazioni meteo-climatiche selezionate per questo studio, che dispongono di serie storiche con almeno di 80% dei dati. Come si può notare dalla Tabella 1, sono 4 le stazioni che hanno superato il criterio dei dati presenti nella serie, serie che però iniziano e finiscono in momenti diversi; quindi il primo passo è stato quello di completare e aggiornare le serie di dati con altri disponibili sul data set nazionale SCIA2.

La serie climatica della stazione di Brera, è una seria storica centenaria con misure climatiche dal 1753; la stazione lungo il percorso ha registrato anche degli spostamenti. Gli spostamenti, le modifiche dell'ambiente circostante (palazzi, alberi), la sua collocazione (in mezzo a un giardino o vicino a una strada trafficata), sono alcuni

<sup>1</sup> [http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578/Allegato+alla+Comunicazione\\_Rapporto+di+sintesi\\_DEF.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578](http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578/Allegato+alla+Comunicazione_Rapporto+di+sintesi_DEF.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578)

<sup>2</sup> [http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home\\_new.html#](http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home_new.html#)

elementi che determinano delle disomogeneità nei dati, influenzando il segnale climatico registrato. La qualità dei dati della stazione di Brera è stata descritta e analizzata in dettaglio da Maugeri et al., (2002a e 2002b). La Figura 1 mostra in dettaglio i metadati (problematiche) della stazione di Brera così come sono presentati dal lavoro di Maugeri et al. (2002a e 2002b).

Le stazioni di **Milano Zavattari** e **Milano Juvara**, anche se hanno periodi più breve di registrazione che iniziano rispettivamente nel 1989 e nel 2002, sono state prese in considerazione per incrementare il numero di stazioni sull'area di studio. Per queste due stazioni solo gli indicatori che non necessitano del periodo climatico di riferimento (1971-2000) sono stati calcolati e analizzati. Inoltre, queste stazioni, insieme con la stazione di Brera, costituiscono le cosiddette stazioni "urbane", mentre Milano Linate è una stazione assimilabile a rurale.

I dati giornalieri della stazione di **Milano Linate** iniziano nel 1951. Fino al 2000 sono stati utilizzati i dati di fonte ARPA Lombardia; dal 2001 al 2017 i dati provengono dal data set nazionale SCIA<sup>3</sup>.

*Riassumendo, l'analisi climatica di questo studio ha come base le stazioni di **Brera** e **Milano Linate**, sul periodo comune 1951-2015/2017, con il contributo delle stazioni **Milano Juvara** e **Milano Zavattari** per i periodi più corti.*

Stazione	Precip. (SI/NO)	Data inizio	Data fine	Temp. (SI/NO)	Data inizio	Data fine
<b>Milano Brera</b>	Si	01/01/1901	31/12/2015	Si	01/01/1901	31/12/2017
<b>Milano Juvara</b>	Si	01/01/1989	18/04/2018	Si	01/01/1989	18/04/2018
<b>Milano Zavattari</b>	Si	01/01/2005	18/04/2018	Si	01/01/1989	18/04/2018
<b>Milano Linate</b>	Si	01/01/1951	31/11/2017	Si	01/01/1951	31/10/2017

Tabella 1. Stazioni utilizzate nell'analisi climatica per la città di Milano

<sup>3</sup> [http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home\\_new.html#](http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home_new.html#)

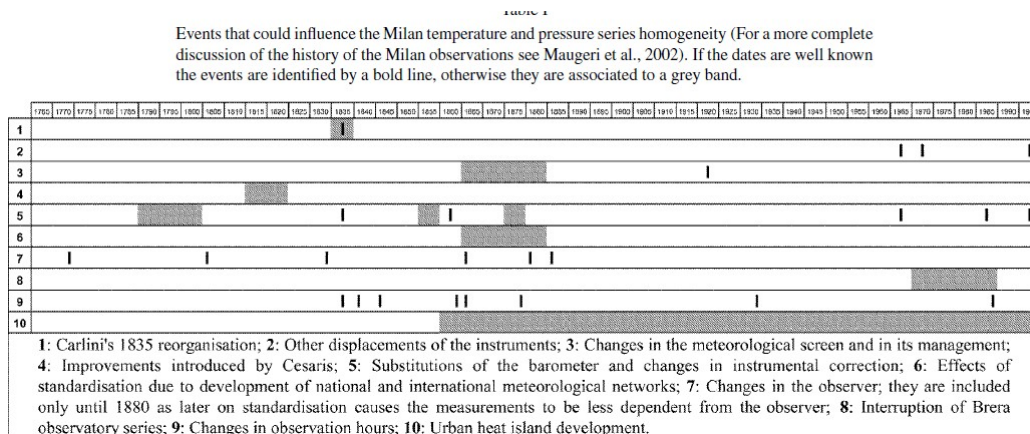
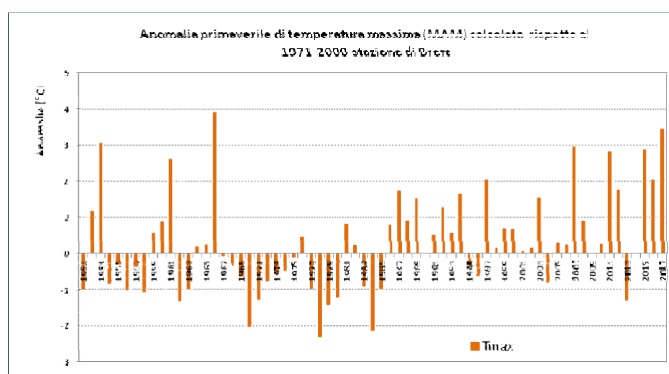


Figura 1. Metadati stazione di Brera (Maugeri et al., 2002)

Tutti le serie storiche di dati giornalieri, del periodo dal 1951 ad oggi, sono state sottoposte ad una breve analisi di qualità per evidenziare eventuali problemi. L'analisi ha rilevato valori "fuori scala", oppure periodi lunghi con lo stesso valore. Un esempio di analisi viene riportato nella Figura 2, per la stazione di Brera (a) e per la stazione di Milano Linate (b). La Figura 2a presenta l'andamento delle anomalie primaverili della temperatura massima, per il periodo 1951-2017: come si può notare, anomalie particolarmente intense vengono riportate per il 1954, 1966, valori non in linea con Milano Linate. L'analisi ha rilevato valori molto alti per alcuni giorni, ad esempio 29°C il 18/04/1966, oppure 31°C il 16/05/1966. Il periodo dal 1965-1970 coincide con degli spostamenti della stazione (vedi Figura 1), che hanno influenzato le registrazioni. La Figura 2b mostra invece un caso di valori uguali rilevati per un lungo periodo di tempo nella stazione di Milano Linate.



a) Andamento delle anomalie primaverili di temperatura massima- Brera



b) Andamento Tmax Milano Linate

Figura 2. Andamenti temporali per Brera e Milano Linate

I valori sia delle temperature sia delle precipitazioni che risultano "sospetti" sono stati sostituiti con il codice attribuito al dato mancante" e le serie risultate sono state utilizzate per lo studio della variabilità climatica.

L'analisi della variabilità climatica consiste nel calcolo delle anomalie rispetto al 1971- 2000, nella valutazione del trend per ogni indicatore e stagione. La tendenza è stata stimata usando il metodo dei minimi quadrati e la sua significatività è stata verificata mediante il test non-parametrico di Kendall-Tau. La presenza di serie lunghe di dati permette, soprattutto nel caso delle precipitazioni, di identificare delle decadi o delle annate particolari (es. siccitose), anche se sul lungo periodo il trend non è significativo.

## 2.2 | Indicatori climatici

Partendo dai dati giornalieri sono stati calcolati i seguenti indicatori stagionali e annuali selezionati nell'ambito del lavoro, per descrivere la variabilità climatica locale:

- temperatura minima (Tmin) e massima (Tmax) stagionale e annua;
- il 90<sup>mo</sup> percentile della temperatura massima (Txq90);
- il 10<sup>mo</sup> percentile della temperatura minima (Tnq10);
- il numero di giorni con gelo, definito come il numero di giorni in cui la temperatura minima è inferiore a 0°C (Fd)
- il numero di giorni con ghiaccio, definito come numero di giorni in cui la temperatura minima e massima è inferiore a 0°C (Txice)
- la durata delle onde di calore (HWD), definita come il numero massimo consecutivo di giorni in cui la temperatura massima supera il 90<sup>mo</sup> percentile, calcolato dai dati giornalieri nel periodo climatico 1971-2000
- le notti tropicali, definite come i numeri di giorni con la temperatura minima maggiore di 20°C;
- la quantità di precipitazione stagionale e annua (prec);
- il numero di giorni in cui la pioggia eccede il 90<sup>mo</sup> percentile (pxq90N) normalizzato rispetto al numero di giorni con dati validi;
- il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia (pxcdd);

Gli indicatori, calcolati su base stagionale e annuale, descrivono sia l'intensità che la frequenza degli eventi estremi di precipitazioni e di temperatura e contribuiscono alla definizione del profilo climatico osservato. Sono state analizzate tendenze, intensità e frequenze.

### 3 | ANALISI CLIMATICA DELLA TEMPERATURA MINIMA E MASSIMA A MILANO: VALORI MEDI ED ESTREMI

#### 3.1 | Temperatura minima e massima: tendenze stagionali e annue

Lo studio dell'andamento temporale della temperatura minima e massima annua mostra, per il periodo 1951-2017, una tendenza all'aumento, significativa dal punto di vista statistico (test Kendall), con un valore di circa  $0.3^{\circ}\text{C}/10$  anni per Brera e  $0.4^{\circ}\text{C}/10$  anni per Milano Linate. La tendenza è leggermente più alta se viene preso in considerazione il periodo 1961-2017, circa  $0.4^{\circ}\text{C}/10$  anni per Brera e  $0.5^{\circ}\text{C}/10$  anni per Linate, il coefficiente di tendenza essendo dipendente dal periodo e la lunghezza della serie dei dati (Tomozeiu et al., 2000)

La figura 3 mostra, come esempio, l'andamento temporale delle anomalie annue di temperatura minima e massima misurate a Brera durante il periodo 1951-2017, anomalie calcolate rispetto al periodo 1971-2000.

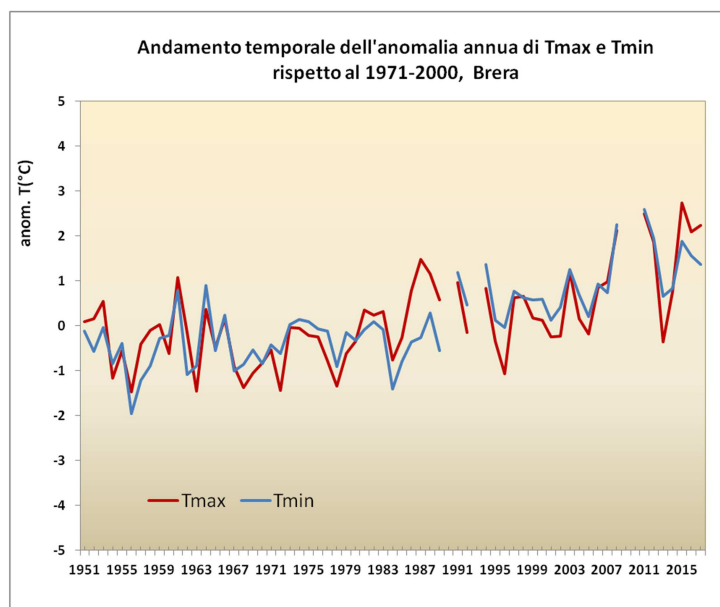


Figura 3. Andamento temporale dell'anomalia annua di temperatura massima (rosso) e minima (blu) a Brera

Analizzando la Figura 3, la tendenza all'aumento delle temperature (minima e massima) diventa più marcata dopo gli anni '90, quando sono stati registrati picchi di anomalia annua fino a  $3^{\circ}\text{C}$ . Questi picchi di anomalia, però, potrebbero anche cambiare la loro posizione nella serie, visto la presenza dei dati mancanti, specialmente per gli anni tra il 2009 e 2010, che non hanno permesso il calcolo delle anomalie. Inoltre, è importante sottolineare che, se prima degli anni '90 le anomalie negative erano più frequenti, sia per le minime che per le massime, dopo il 1990 le anomalie negative diventano meno frequenti e con una intensità minore. Un segnale simile nelle temperature annue, leggermente più intenso, è stato trovato anche per Milano Linate (figure non riportate).

A livello stagionale, le tendenze sul periodo 1951-2017 sono in aumento, sia per le temperature minime che per le temperature massime. Come nel caso delle temperature annue, nel periodo più corto 1961-2017, il coefficiente di tendenza stagionale diventa leggermente più intenso, sia per Brera che per Milano Linate. La Tabella 2 indica il coefficiente di tendenza delle temperature minime e massime stagionali, nel periodo 1961-2017 per le stazioni di Brera (a) e Milano Linate (b).

**a) Brera**

	Inverno (°C/10anni)	Prim. (°C/10anni)	Estate (°C/10anni)	Autunno (°C/10anni)	Annuo (°C/10anni)
<b>Tmax</b>	<b>0.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>
<b>Tmin</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>

**b) Milano Linate**

	Inverno (°C/10anni)	Prim. m. (°C/10anni)	Estate (°C/10anni)	Autunno (°C/10anni)	Annuo (°C/10anni)
<b>Tmax</b>	<b>0.6</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>
<b>Tmin</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>

Tabella 2. Coefficiente di tendenza della temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) per le stazioni di Brera (a) e Milano Linate (b), periodo 1961-2017. Le tendenze significative al 95% sono evidenziate in grassetto

L'analisi rileva un segnale molto importante per tutte le stagioni (Tabella 2) sia per le temperature minime che massime. La tendenza all'aumento è significativa e compresa tra 0.3°C/10 anni durante l'autunno (vedi Brera), e 0.6°C/10 anni, per la massima e minima estiva e massima invernale (vedi Milano Linate). Il segnale è significativo dal punto di vista statistico per entrambe le stazioni. Andando ad analizzare la distribuzione delle anomalie stagionali, è stato notato che il segnale di aumento avviene dopo il 1990, quando, come nel caso dei valori annui, pochi sono gli anni con le anomalie negative. La Figura 4 presenta, come esempio, la distribuzione delle anomalie stagionali di temperatura minima e massima per la stazione di Brera.



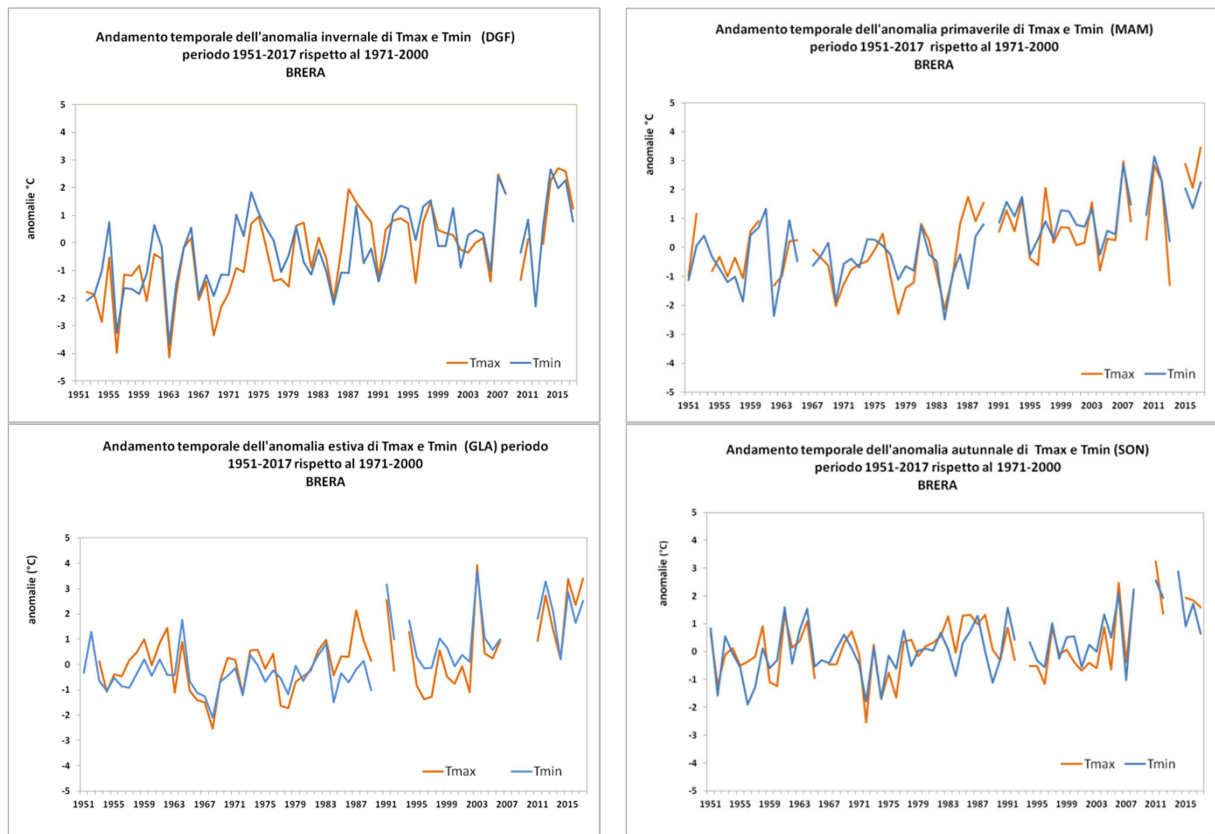


Figura 4. Andamento temporale delle anomalie di Tmin e Tmax stagionale- Brera, 1951-2017

L'aumento di temperatura, soprattutto dopo il 1990 (vedi Figura 4) ha portato ad anomalie di temperatura anche di 3-4 °C, sia nei valori minimi che massimi. L'estate è la stagione con le anomalie più intense, seguita da primavera e autunno. Un segnale simile è stato trovato anche per Milano Linate, con valori di anomalia anche più intensi. La Figura 5 riporta le anomalie termiche registrate durante l'estate. Si noti il 2003, l'anno più caldo della serie 1951-2017. Anomalie molto intense si possono notare anche durante il 2017, 2015, 2012 (attorno a 3 °C rispetto al periodo 1971-2000).

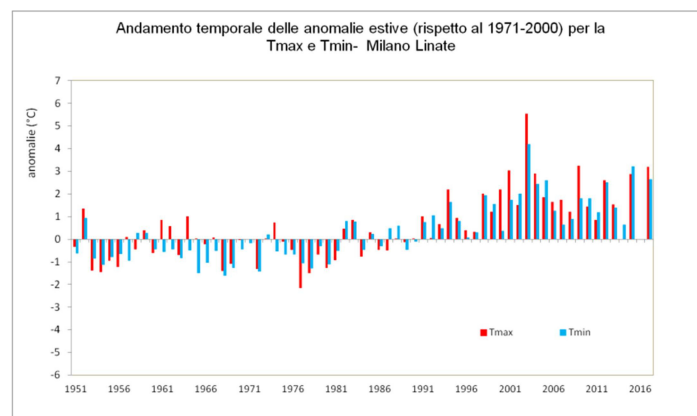


Figura 5 Andamento temporale delle anomalie di Tmin e Tmax estate- Milano Linate, 1951-2017

### 3.2 | Estremi di temperatura: variabilità stagionale e annua

Il riscaldamento registrato nei valori medi stagionali si ritrova anche negli estremi di temperatura, portando a un aumento del 10<sup>mo</sup> e 90<sup>mo</sup> percentile della temperatura minima (Tnq10 e Tnq90) in tutte le stagioni e a un aumento del 90<sup>mo</sup> e 97.5<sup>mo</sup> percentile della temperatura massima (Txq90, Txq97.5). La Tabella 3 mostra i coefficienti di tendenza (in °C/10 anni) a livello stagionale di queste soglie: bassa (10<sup>mo</sup>), alta (90<sup>mo</sup>) e molto alta (97.5<sup>mo</sup>); le tendenze sono calcolate sul periodo 1961-2017.

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Annuo
<b>Txq90</b>	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>
<b>Txq97.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>
<b>Tnq10</b>	<b>0.6</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>
<b>Tnq90</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	0.2	<b>0.5</b>

a)

Brera

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Annuo
<b>Txq90</b>	<b>0.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	0.2	<b>0.5</b>
<b>Txq97.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>
<b>Tnq10</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>
<b>Tnq90</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>

b) Milano Linate

Tabella 3. Trend stagionali e annui (°C/10anni) dei percentili degli eventi estremi di temperatura sul periodo 1961-2017, Brera (a) e Milano Linate(b). Le tendenze significative al 95% sono evidenziate in grassetto

Come si può notare dalla Tabella 3 una tendenza positiva, compresa in genere tra 0.2°C/decade e 0.6°C/decade si riscontra in tutte le stagioni e per tutte le soglie (alte o basse). Inoltre, per la stazione "urbana" di Brera, un incremento leggermente più intenso di Linate si nota durante l'inverno ed autunno. La Figura 6 mostra, come esempio, l'andamento temporale delle due soglie per la stazione di Milano Linate nel periodo 1951-2017. Il valore più alto corrisponde a quello registrato nel 2003, quando la soglia del 90<sup>mo</sup> percentile ha toccato circa 36°C mentre quella del 97.5<sup>mo</sup> ha raggiunto circa 38°C.

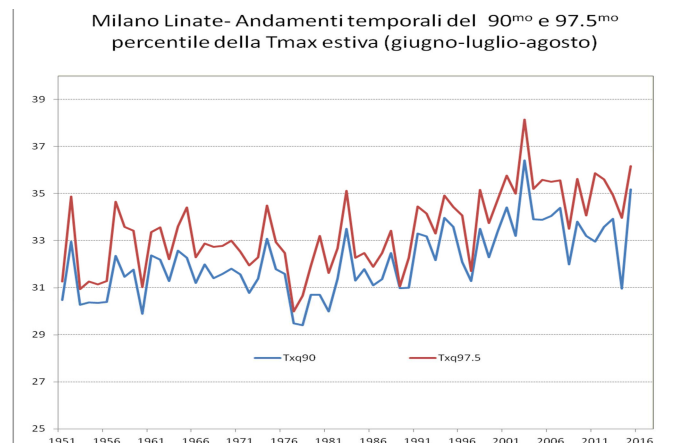


Figura 6. Andamento temporale delle due soglie (90 e 97.5mo percentile espressi in °C) della temperatura massima estiva per la stazione di Milano Linate sul periodo 1951-2017

Questa tendenza all'aumento dei valori delle soglie ha impatto anche su altri indicatori estremi di temperatura. Ad esempio, l'incremento del 10<sup>mo</sup> percentile della temperatura minima ha portato ad un calo dei numeri di giorni con gelo e del numero di giorni con ghiaccio. Infatti, analizzando la tendenza di questi due indicatori, soprattutto per la stagione invernale, è stata evidenziata una tendenza alla diminuzione sia per Linate che per Brera. La Figura 7 mostra, come esempio, l'andamento di questi due indicatori invernali per la stazione di Brera, nel periodo 1951-2017. Nel periodo 1951-2017, si nota una diminuzione di circa 5 giorni nel numero di giorni con il gelo, mentre il numero di giorni con il ghiaccio è più frequente vicino a zero nel periodo che va dal 2000 ad oggi.

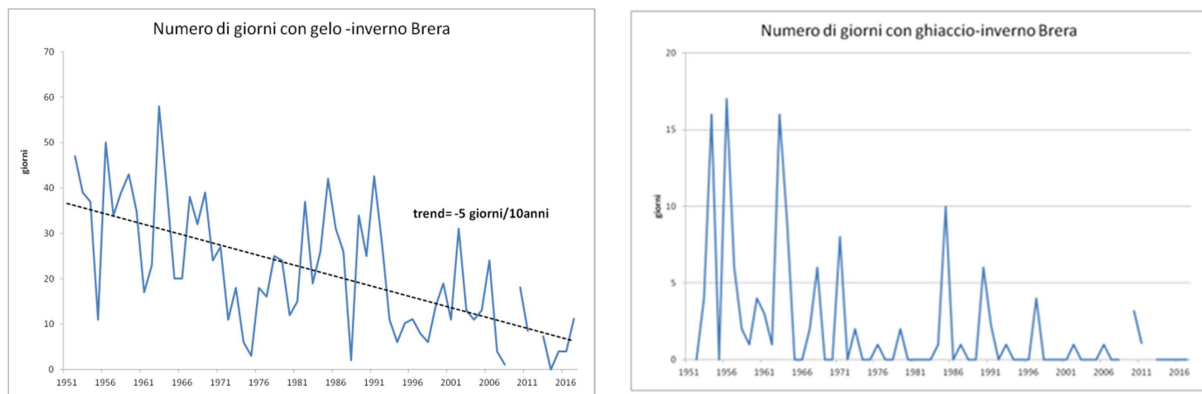


Figura 7. Andamento temporale del numero di giorni con gelo (sinistra) e ghiaccio (destra) a Brera sul periodo 1951-2017.

### 3.3. | Onde di calore e notti tropicali

Per quanto riguarda le soglie alte di temperatura (90<sup>mo</sup> e 97.5<sup>mo</sup>), l'incremento del valore della soglia sul lungo periodo, sottolineato nel paragrafo precedente, è seguito anche dall'incremento del numero massimo di giorni consecutivi con temperatura massima maggiore della soglia del 90<sup>mo</sup> percentile, cioè la durata delle onde di calore. Questo segnale è stato trovato sia per Brera che per Milano Linate. Calcolando questo indicatore su tutta la lunghezza della serie e per varie stagioni (ogni stagione con il suo valore corrispondente alla soglia del 90<sup>mo</sup> percentile) e analizzando il suo

trend, si evidenzia un aumento della durata delle onde di calore.

La Figura 8 mostra l'andamento dell'indicatore per Brera e per Milano Linate, durante la stagione estiva, con un filtro su 5 anni (linea rossa). Si osserva un periodo, compreso tra 1970-1980, con un numero basso di onde di calore, mentre dopo il 1991 è avvenuto un raddoppio, in media, delle onde di calore per le entrambe le stazioni. Un risultato simile a livello di città è stato ottenuto anche per Bologna, all'interno del progetto BlueAP ([www.blueap.eu](http://www.blueap.eu)).

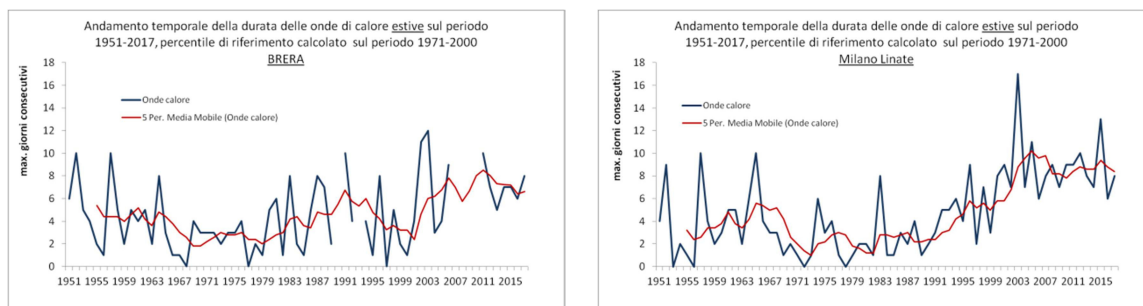


Figura 8. Andamento temporale delle onde di calore per le 2 stazioni: Brera e Milano Linate.

Un altro indicatore selezionato per descrivere l'evoluzione del clima della città metropolitana di Milano è stato il numero di giorni/notte con temperatura minima maggiore di 20°C, cioè il numero di notti tropicali. Anche in questo caso, come nel caso delle onde di calore, si è rilevata una tendenza all'incremento sia per Brera che per Milano Linate. La Figura 9 riporta l'andamento per entrambe le stazioni. Inoltre, confrontando i due periodi climatici 1961-1990 e 1991-2017, si nota un incremento, quasi un raddoppio, delle notti tropicali, sia nell'ambito urbano (Brera) che rurale (Milano Linate).

Questo indicatore, non essendo necessario un clima di riferimento, è stato calcolato anche per le altre stazioni dell'ambito urbano, Juvara e Zavattari, evidenziando un numero piuttosto elevato di notti tropicali. La Figura 10 presenta la distribuzione delle notti tropicali per tutte le stazioni disponibili.

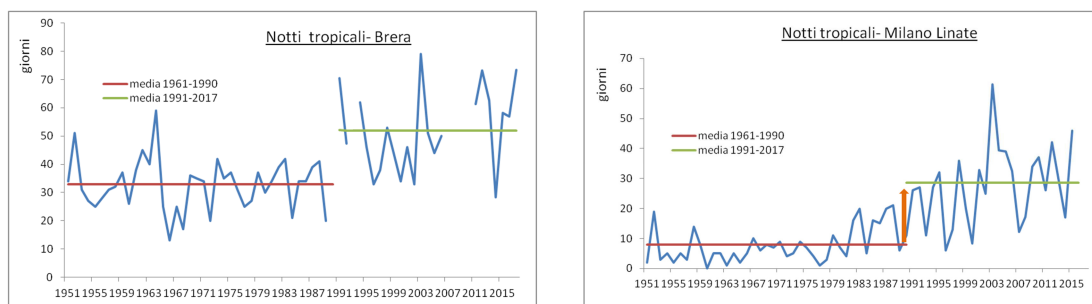


Figura 9. Notti tropicali estive: Brera (sinistra) e Linate (destra)

Nella Figura 10 si può osservare chiaramente la differenza tra ambito urbano e rurale. Inoltre, per Brera e Milano Linate, che possiedono dati storici, si osserva che dopo il 1990 è avvenuto un cambiamento nel clima dell'indicatore.

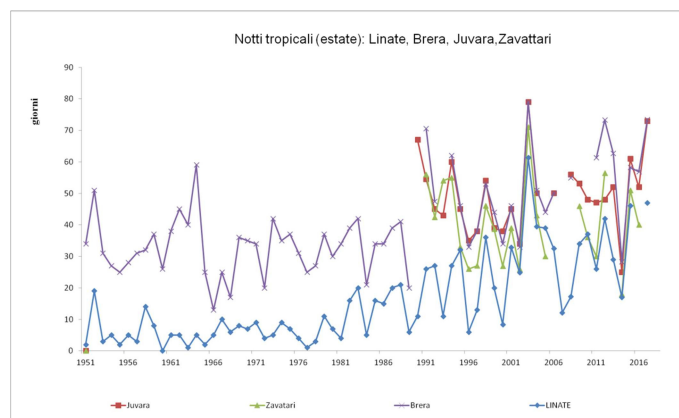


Figura 10. Notti tropicali estive, tutte le stazioni disponibili: Brera, Juvara, Zavattari (urbane) e Linate (rurale)

Osservando l'andamento della variabile di base, cioè la temperatura minima, si ottiene la stessa configurazione come nel caso dell'indicatore numero di notti tropicali (Figura 11). Questo comportamento evidenzia la presenza di isole di calore nella città metropolitana, anche molto più accentuato dopo il 1990, non solo in estate, ma anche per le altre stagioni (grafici non riportati).

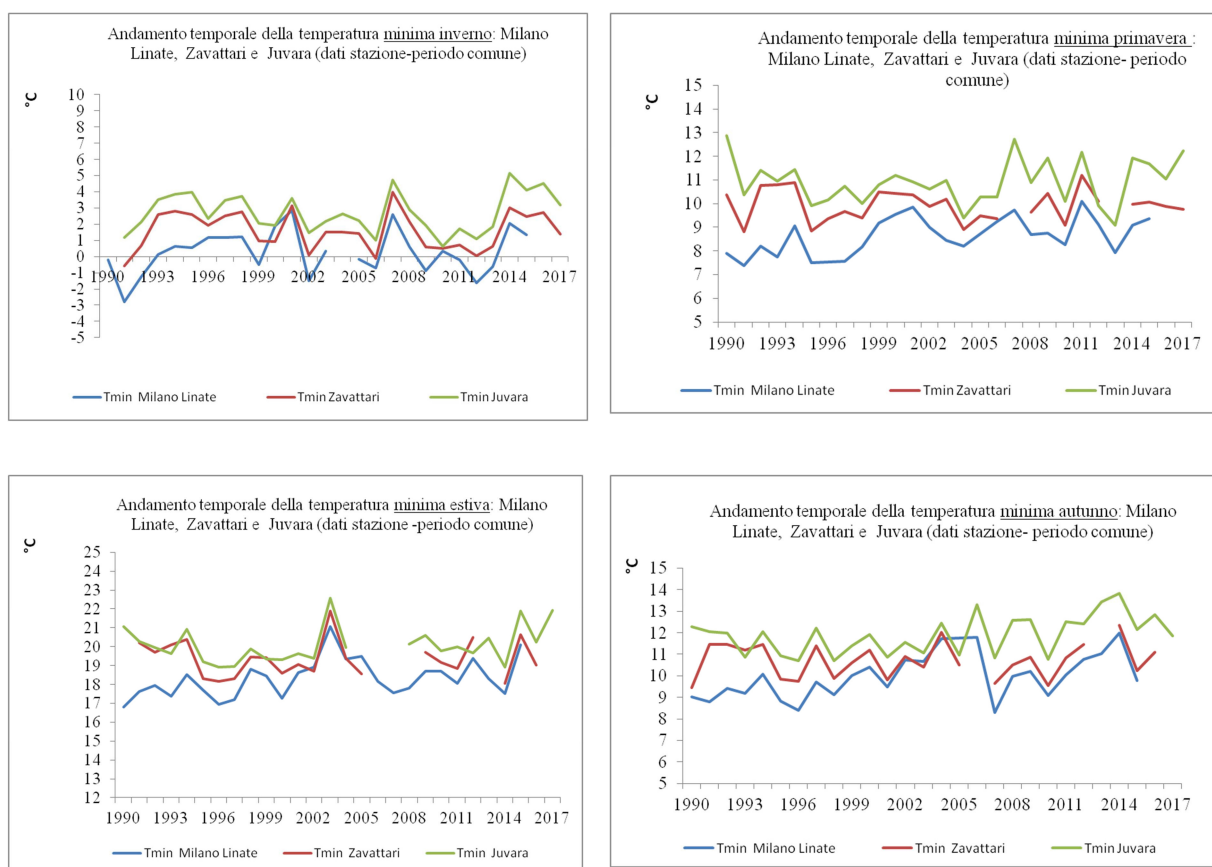


Figura 11 Temperatura minima stagionale: confronto tra ambiente urbano e rurale (°C)

## 4 | ANALISI CLIMATICA DELLE PRECIPITAZIONI STAGIONALI E ANNUE A MILANO: VALORI MEDI ED ESTREMI

### 4.1 | Precipitazione cumulata: tendenze e cambiamenti

Lo studio della variabilità climatica della quantità di precipitazione *annua* ha evidenziato un segnale di diminuzione. La Figura 12 mostra l'andamento temporale della cumulata annua per le stazioni disponibili e il trend della stazione di Milano Linate (linea tratteggiata).

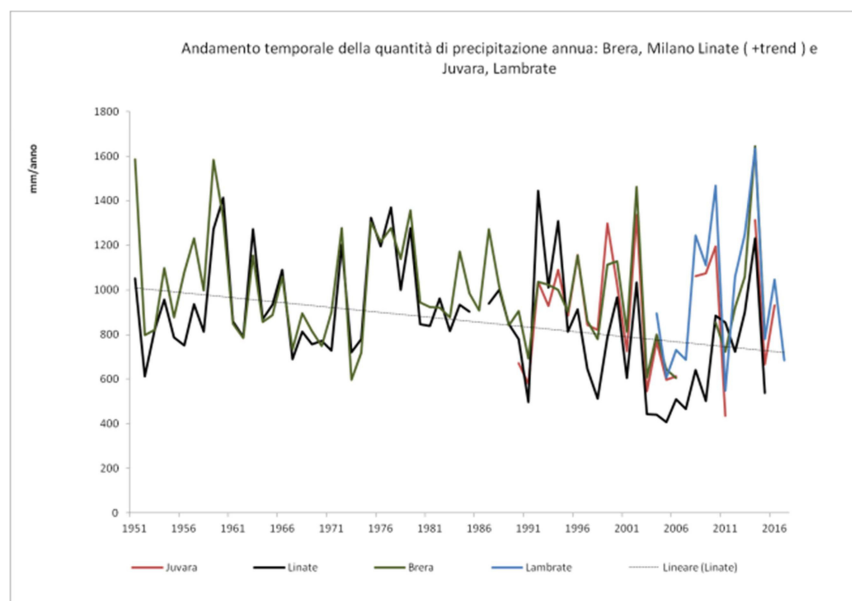


Figura 12. Andamento temporale della quantità annua di precipitazione

A livello *stagionale*, sul periodo 1951-2017, l'andamento temporale mostra sia per Brera che per Linate, una tendenza di diminuzione, leggermente più intensa durante l'estate. Il coefficiente di tendenza stagionale espresso in mm/decade è descritto nella Tabella 4.

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno
<b>Milano Linate</b>	-11	-11	-15	-5
<b>Brera</b>	1.5	-2	-12	-6

Tabella 4. Tendenze (mm/decade) nelle precipitazioni stagionali sul periodo 1951-2017 per Brera e Linate

Calcolando le anomalie stagionali delle cumulate di precipitazione, rispetto al periodo di riferimento 1971-2000, si osserva per entrambe le serie storiche una prevalenza di anomalie negative dopo il 2000, soprattutto in inverno, primavera ed estate. La Figura 13 presenta, come esempio, la distribuzione delle anomalie di precipitazione per la stazione di Milano Linate.



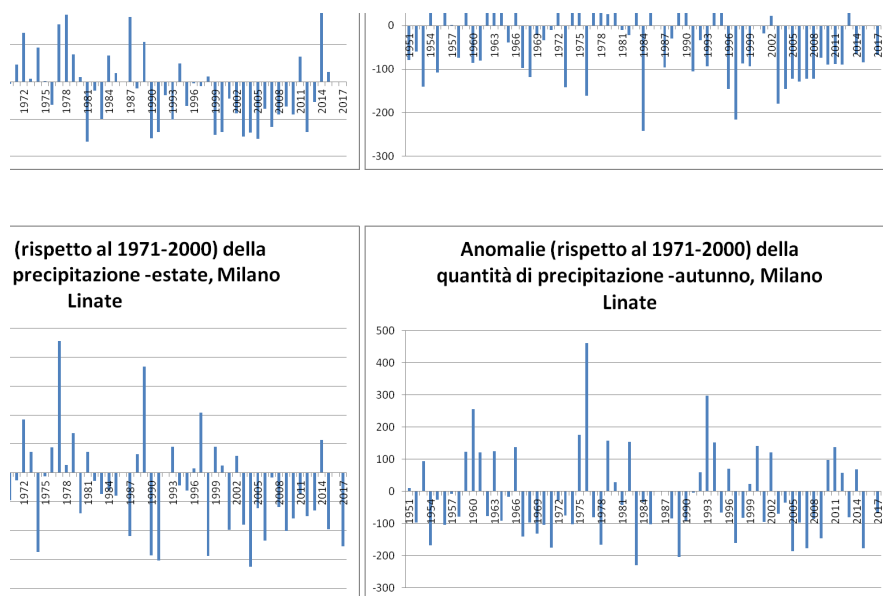
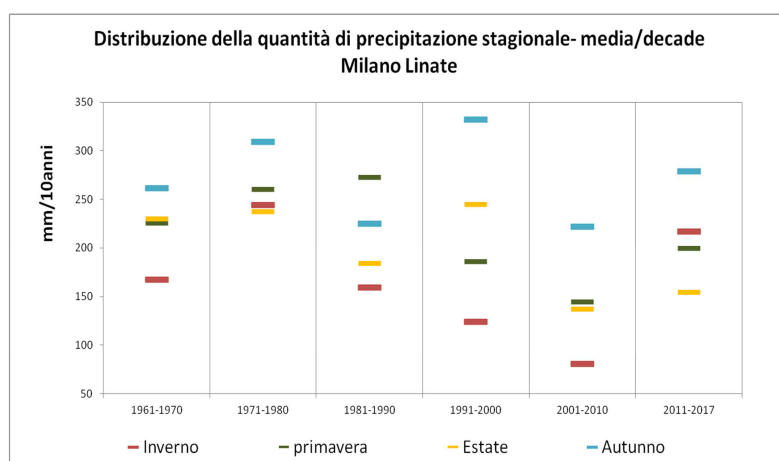


Figura 13 Andamento temporale dell'anomalia stagionale di precipitazione a Milano Linate: periodo 1951-2017

L'autunno, è la stagione che presenta un segnale più variegato, con la presenza anche di anomalie positive negli ultimi anni (Figura 13). Andando a studiare la distribuzione delle precipitazioni a livello di decade, dividendo il periodo dal 1951 ad oggi in 6 decadi, anche se l'ultima decade non è ancora completa, si nota che la decade più secca va dal 2001-2010 (Figura 14 – sinistra), rispetto al valore climatico di riferimento (Figura 14 - destra). Inoltre, sempre dalla Figura 14 si nota come le ultime due decadi sono state caratterizzate da un deficit di precipitazioni durante l'estate e l'autunno.



Clima	Prec(mm)
<b>inverno</b>	180
<b>primavera</b>	242
<b>estate</b>	228
<b>autunno</b>	289

Figura 14 Andamento temporale dell'anomalia stagionale di precipitazione a Milano Linate: periodo 1951-2017

## 4.2 | Estremi di precipitazione: frequenza degli eventi estremi e giorni secchi

Oltre ai trend delle precipitazioni cumulate è importante conoscere le variazioni della distribuzione delle precipitazioni, cioè la frequenza degli eventi estremi oppure la distribuzione dei giorni secchi e umidi durante la stagione o l'anno. Per questo studio sono stati scelti due indicatori: il numero di giorni con precipitazione maggiore del 90mo percentile (pnl90) e il numero massimo consecutivo di giorni senza precipitazioni (pxcdd). A livello annuo, la frequenza degli eventi estremi non mostra un segnale significativo, così come si può notare anche dalla Figura 15. Si possono invece evidenziare anni con un numero elevato di eventi, rispetto al valore climatico di riferimento, che è di circa 8 eventi/anno, sia per Milano Linate che per Brera.

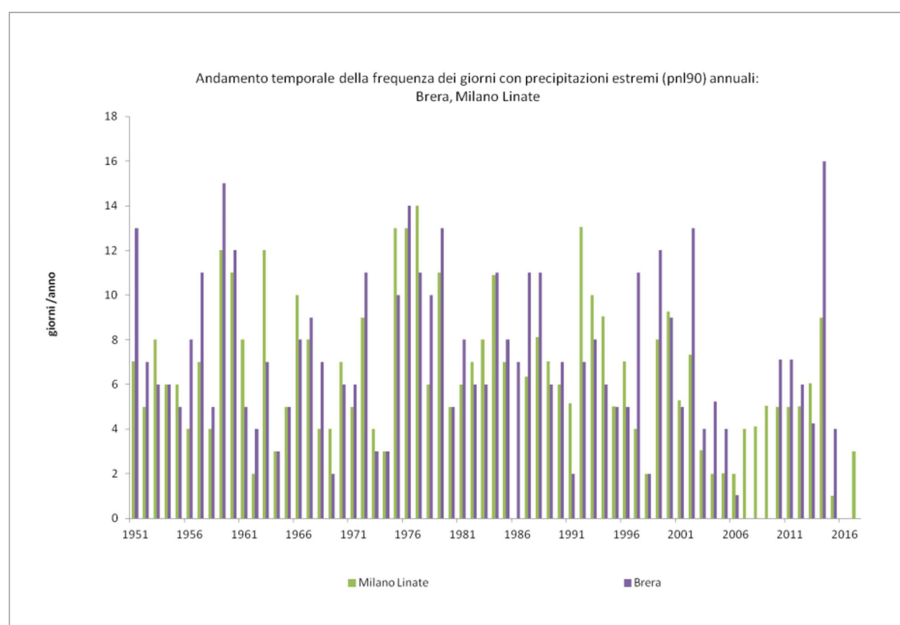


Figura 15. Andamento temporale della frequenza annua degli eventi estremi(pnl90): Brera e Linate, 1951-2017

A livello stagionale, l'indicatore (pnl90) mantiene lo stesso comportamento come a livello annuo, cioè non è stata trovata una tendenza significativa. La distribuzione stagionale degli eventi ha mostrato per entrambe le stazioni una distribuzione leggermente più alta in primavera. La Figura 16, mostra, come esempio, la distribuzione degli eventi per la stazione di Brera. Come si può notare, una buona percentuale di eventi (circa 31%) accade in primavera e in autunno (circa 28%), mentre poca differenza si nota tra l'estate e l'inverno.

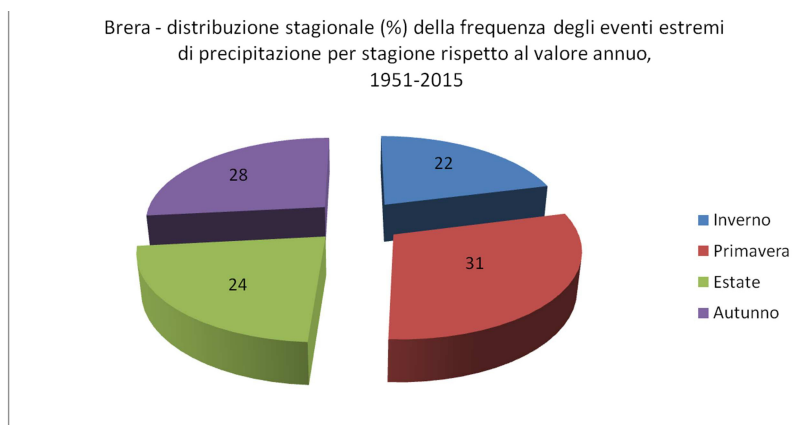


Figura 16. Distribuzione stagionale degli eventi estremi sul periodo 1951-2017, Brera

Un aumento è stato invece trovato nel numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione durante l'estate (pxcdd). La Figura 17 mostra l'andamento dell'indicatore durante l'estate per le stazioni con periodo storico dal 1951-oggi (Milano Linate e Brera) e per il periodo più breve con dati disponibili dal 1990 ad oggi (Juvara).

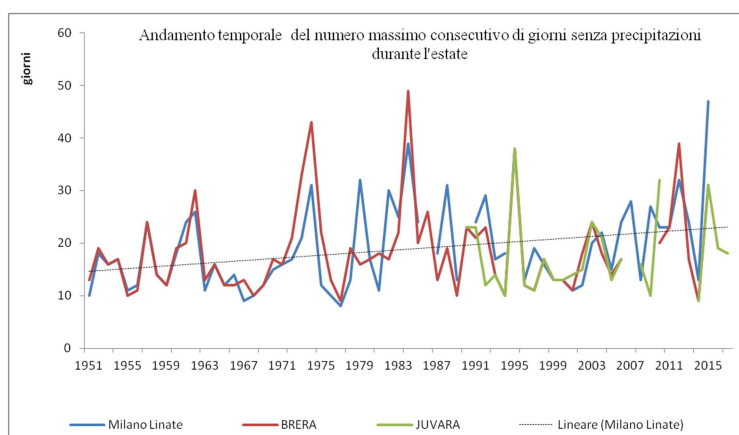


Figura 17. Andamento temporale del numero massimo consecutivo senza precipitazioni durante l'estate.

## 5 | CONCLUSIONI SULLA VARIABILITA' CLIMATICA OSSERVATA

I risultati del presente studio climatico sulla città metropolitana di Milano evidenziano i seguenti segnali climatici nel periodo **1951-2017**:

### 5.1 | Temperatura

- tendenze significative di aumento della temperatura minima, massima e media annua e stagionale, comprese tra 0.2°C/decade e 0.5°C/decade;
- il segnale diventa più intenso sul periodo 1961-2017, con un valore di aumento che tocca 0.6°C/decade durante l'estate;
- frequenti anomalie positive nelle temperature minime e massime dopo gli anni '90 con valori anche molto intensi (circa 3- 4°C);
- tendenza all'aumento nei valori dei percentili di temperatura: bassi (10<sup>mo</sup>), alte (90<sup>mo</sup>) e molto alte (97.5<sup>mo</sup>);
- aumento delle onde di calore e notti tropicali estive, con un raddoppio dell'indicatore sul periodo 1991-2017, rispetto al periodo 1961-1990;
- netta differenza tra l'andamento climatico delle stazioni urbane e quella assimilabile a rurale, fatto che evidenzia la presenza di isole di calore sia estive che invernale;
- diminuzione del numero di giorni con gelo e ghiaccio;
- per tutti gli indicatori è stato notato un cambiamento nell'andamento dopo il 1990;

### 5.2 | Precipitazione

- le tendenze nelle cumulate, pur non statisticamente significative, evidenziano un calo sia a livello annuo che stagionale;
- la frequenza del numero di giorni con precipitazione maggiore del 90<sup>mo</sup> percentile non mostra una tendenza significativa a livello stagionale; il numero maggiore di eventi, sul periodo 1951-2017, è avvenuto durante la stagione primaverile seguita dall'autunno;
- tendenza ad aumento del numero massimo consecutivo di giorni secchi durante l'estate.

## **Fase B**

### **Elaborazione di scenari climatici futuri**

**con focus sugli indicatori estremi  
identificati nella Fase A**

## 6 | PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE - QUADRO GENERALE

I cambiamenti climatici rappresentano una sfida urgente per la società e per il pianeta in generale. La valutazione dei cambiamenti climatici futuri viene affidata ai modelli climatici. I modelli climatici globali (GCMs) costituiscono uno dei principali strumenti per lo studio di questi cambiamenti ma, non sempre la loro risoluzione spaziale è sufficiente per rappresentare i fenomeni che avvengono su scala locale. Per incrementare la risoluzione spaziale, e tenere conto perciò degli effetti locali, negli ultimi anni sono state sviluppate tecniche di "regionalizzazione", sia di tipo dinamico (RCMs) che di tipo statistico (SD). Tutti questi strumenti permettono di formulare scenari di cambiamento climatico a diverse scale spaziali, ma, presentano un certo grado di incertezza. Vari studi hanno dimostrato che la riduzione dell'incertezza può essere affrontata ricorrendo a due approcci diversi: definire uno scenario futuro più probabile mediante la tecnica di "ensemble", cioè mediante l'utilizzo di più modelli insieme, o l'utilizzo di scenari emissivi diversi. Per quanto riguarda gli scenari emissivi, nell'ultimo Rapporto di valutazione dell'International Panel for Climate Change IPCC (AR5, 2014) è descritto un set di 4 scenari, denominati Representative Concentration Pathways (RCP), identificati dalla loro forzante radiativa, essendo rappresentativi di un ventaglio di politiche climatiche da adottare nel XXI secolo. Questi scenari includono: uno scenario di mitigazione (RCP2.6), due scenari di stabilizzazione (RCP4.5 e RCP6.0) e uno scenario con emissioni di gas serra molto alte (RCP8.5). Mentre gli scenari RCP abbracciano un ampio spettro di valori della forzante totale, non coprono la gamma completa di emissioni della letteratura scientifica, in particolare per quanto riguardano gli aerosol.

La figura 1 mostra l'andamento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nei diversi scenari emissivi (RCPs dell'IPCC-AR5 e SRESS dell'IPCC-AR4). Come si può notare, le concentrazioni prestabilite di CO<sub>2</sub> sono pari a 421 ppm (RCP2.6), 538 ppm (RCP4.5), 670 ppm (RCP6.0) e 936 ppm (RCP8.5) entro il 2100. Includendo anche le concentrazioni definite di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, le concentrazioni combinate di anidride carbonica equivalente (CO<sub>2</sub>-eq) sono pari a 475 ppm (RCP2.6), 630 ppm (RCP4.5), 800 ppm (RCP6.0), e 1313 ppm (RCP8.5).

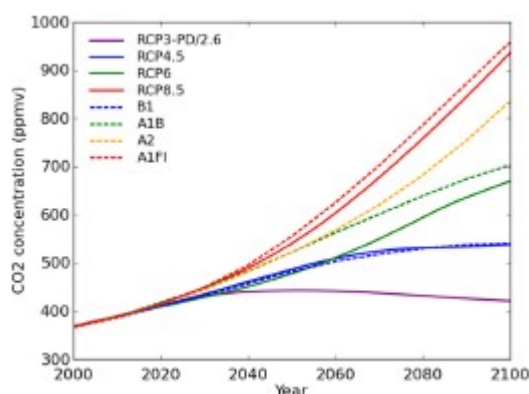


Figura 18. Andamento della concentrazione di anidride carbonica nei vari scenari emissivi (SRESS)- e radiativi (RCPs).  
(fonte: Australian Climate Change Climate Programme)

Come sottolineato in precedenza, le simulazioni climatiche vengono effettuate nell'ambito di vari scenari emissivi e coprono orizzonti temporali che si estendono fino alla fine del XXI secolo. In questo lavoro, le simulazioni climatiche si riferiscono al periodo 2021-2050. Come si può vedere dalla figura 1, per questo periodo futuro, non c'è una significativa differenza tra gli scenari emissivi, la differenza



nella concentrazione di gas serra diventa più significativa dopo il 2050. Per questa ragione è stato scelto come scenario emissivo per le elaborazioni climatiche per area di Milano, lo scenario di stabilizzazione RCP4.5.

*Cosa dicono gli scenari climatici a livello globale e sulla penisola Italiana?*

Le simulazioni climatiche presentate nei vari rapporti dell'IPCC, evidenziano un segnale di aumento della **temperatura** media dell'aria su tutto il globo, con un valore medio di circa 0.6°C per il periodo 2011-2030 (per lo scenario SRES A1B) e tra 1.3-2°C nel periodo 2046-2065 (sia per gli scenari SRES che RCP), mentre a fine secolo l'aumento medio potrà essere di circa 4.5°-5°C. Il riscaldamento continuerà oltre il 2100 secondo tutti gli scenari RCP, eccetto RCP2.6. Inoltre, come sottolinea l'ultimo rapporto dell'IPCC, il riscaldamento continuerà a mostrare una variabilità da interannuale a decennale e non sarà uniforme a livello regionale, quindi è necessario uno studio approfondito quando si scende di scala.

Per quanto riguarda le **precipitazioni**, secondo lo scenario RCP8.5, è probabile che le regioni alle alte latitudini e l'Oceano Pacifico equatoriale sperimenteranno un aumento della precipitazione media annua per la fine di questo secolo. In molte regioni secche alle medie latitudini e della città metropolitana sub-tropicale, le precipitazioni probabilmente diminuiranno, mentre in molte regioni umide alle medie latitudini, le precipitazioni probabilmente aumenteranno per la fine di questo secolo. Secondo tutti gli scenari è atteso un aumento della frequenza degli eventi estremi di temperatura e precipitazione (siccità, ondate di calore, precipitazioni intense) soprattutto nella città metropolitana del Mediterraneo ed Europa meridionale (IPCC-AR5, 2014).

Per la penisola italiana, sono state fatte simulazioni climatiche nell'ambito di vari progetti, come ad esempio: Stardex<sup>4</sup>, Prudence<sup>5</sup>, Ensembles<sup>6</sup>, Adaptalp<sup>7</sup>, Agros scenari<sup>8</sup>, BlueAp<sup>9</sup>, Primes<sup>10</sup>. I risultati dei lavori sono confluiti nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>11</sup> (Castellari et al., 2014), nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>12</sup> (PNACC), nelle strategie regionali (ad esempio quelle della Regione Lombardia e della Regione Emilia-Romagna), ma anche nei piani locali di adattamento ai cambiamenti climatici (ad esempio quelli di Bologna e di Ancona).

Le proiezioni presentate nel PNACC mostrano, per la penisola italiana, un generale aumento della temperatura media dell'aria in tutte le stagioni, in media di circa 2°C sul periodo 2021-2050 (RCP4.5 e RCP8.5); mentre per quanto riguarda la precipitazione, il segnale è più variegato, con in generale una riduzione in primavera e in estate. L'inverno, invece, è caratterizzato da una lieve riduzione di precipitazione, che interessa le Alpi e il sud Italia, e un leggero aumento in Sardegna e nella pianura padana. Infine in autunno si osserva un lieve aumento delle precipitazioni, ad eccezione della Puglia. Scenari simili di cambiamento climatico sono ottenuti anche a livello regionale, ad esempio per la Regione Emilia-Romagna (<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/sviluppo-sostenibile/temi/cambiamenti-climatici/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici>).

Il rapporto di sintesi della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la

<sup>4</sup> <http://www.cru.uea.ac.uk/stardex>

<sup>5</sup> <http://prudence.dmi.dk>

<sup>6</sup> <http://www.ensembles-eu.org>

<sup>7</sup> <http://www.adaptalp.org>

<sup>8</sup> <http://www.agros scenari.it/>

<sup>9</sup> [www.blueap.eu/site/](http://www.blueap.eu/site/)

<sup>10</sup> <http://www.lifeprimes.eu/>

<sup>11</sup> [http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/Strategia\\_nazionale\\_adattamento\\_cambiamenti\\_climatici\\_ci.pdf](http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/Strategia_nazionale_adattamento_cambiamenti_climatici_ci.pdf);

<sup>12</sup> <http://www.minambiente.it/pagina/consultazione-su-piano-nazionale-adattamento-cambiamenti-climatici>

regione Lombardia ([http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578/Allegato+alla+Comunicazione\\_Rapporto+di+sintesi\\_DEF.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578](http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578/Allegato+alla+Comunicazione_Rapporto+di+sintesi_DEF.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578)) evidenzia, per il periodo 2021-2050 e secondo lo scenario emissivo A1B, un aumento medio della temperatura dell'aria in regione di circa 1.5°C (rispetto al periodo di riferimento 1961-1990), con aumenti previsti più intensi soprattutto nella stagione estiva (+ 2°C) rispetto a quella invernale (+1°C). Anche per quanto riguarda le proiezioni a fine secolo (2071-2100), i modelli regionali concordano nel prevedere un aumento delle temperature medie di circa (+) 3.5°C, con aumenti più bassi per la stagione invernale (tra 3 e 4°C) e aumenti fino a circa 5°C per il periodo estivo. Inoltre per le precipitazioni, le proiezioni presentate nella SRACC della Regione Lombardia non indicano una variazione statisticamente significativa per il periodo 2021-2050.

A scale più piccole, quella di provincia oppure di città, il segnale può subire delle variazioni sia come intensità che come segno (aumento o diminuzione), perciò è necessario scendere di scala utilizzando tecniche specifiche, come la regionalizzazione statistica (SDs).

Di seguito vengono presentati gli scenari di cambiamento climatico per l'area di Milano, costruiti sul periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, nell'ambito dello scenario emissivo RCP4.5.

Siccome lo studio della variabilità climatica osservata (report Fase A della convenzione) ha evidenziato per l'area di Milano dei segnali significativi per alcuni indicatori, le proiezioni climatiche riguardano solo i seguenti indicatori:

- temperature minime e massime stagionali;
- onde di calore estive;
- notti tropicali estive;
- quantità di precipitazione stagionale;
- numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione.

## 7 | MODELLO DI REGIONALIZZAZIONE STATISTICA (SDs)

Le proiezioni climatiche costruite nell'ambito di questo lavoro sono ottenute mediante l'uso della tecnica di regionalizzazione statistica (SDs), che consente di definire le proiezioni climatiche stagionali alla scala d'interesse (es. città).

Il modello di regionalizzazione è una regressione statistica multivariata basata sulla tecnica delle correlazioni canoniche (CCAReg model, Tomozeiu et al 2017). Questa tecnica permette di collegare variabili atmosferiche a "grande scala" meglio simulate dai modelli climatici globali (es: temperatura a 850hPa) con grandezze a "scala locale" (temperature minime, massime, precipitazioni) in modo tale che sia massima la correlazione fra le loro rispettive serie temporali.

Siccome la tecnica di downscaling statistico (SDs) necessita per la sua costruzione e validazione delle serie temporali storiche (almeno 40 anni di dati), continue e uniformemente distribuite sulla città metropolitana di studio, in questo lavoro sono stati utilizzati i dati giornalieri di temperatura e precipitazione anche dell'analisi E-OBS<sup>13</sup> ultima versione (v.17), con la risoluzione di 0.25°x 0.25°, periodo 1959-2015. In figura 2 sono rappresentate le due stazioni storiche (Brera e Milano Linate; punti rossi), sulle quali è stata costruita l'analisi della variabilità climatica osservata, e i punti di griglia dell'analisi E-OBS (cerchi), selezionati per la costruzione del modello di regionalizzazione statistica. Solo per i punti inclusi nel riquadro verde di figura 2 sono presentati di seguito i risultati degli scenari di cambiamento climatico per l'area di Milano.

Il primo step del processo, consiste nel set-up (costruzione e validazione) del modello di regionalizzazione statistica (CCAReg), utilizzando i campi in quota (geopotenziale a 500hPa-Z500, temperatura a 850hPa-T850, pressione a livello del mare-MSLP) provenienti dai due data set di ri-analisi ERA40+ERA Interim<sup>14</sup> (dati di larga scala), con la risoluzione di 2.5°x 2.5°, e dati a scala locale cioè gli indicatori di temperatura e precipitazione nei punti di griglia dell'area metropolitana di studio (figura 2). Per ogni indicatore climatico calcolato in ogni punto di griglia (cerchi nella figura 2) e stagione è stato costruito il modello statistico CCAReg, utilizzando i dati osservati nei periodi 1959-1978 e 2000-2010, e poi validato sul periodo 1979-1999. La performance del modello è stata testata attraverso coefficienti di skill (coefficiente di correlazione, la tendenza a deviare dal valore medio - BIAS, errore quadratico medio - RMSE) calcolati tra i dati osservati e quelli simulati sul periodo 1979-1999.

<sup>13</sup> <http://www.ecad.eu/download/ensembles/ensembles.php>

<sup>14</sup> <https://www.ecmwf.int/>

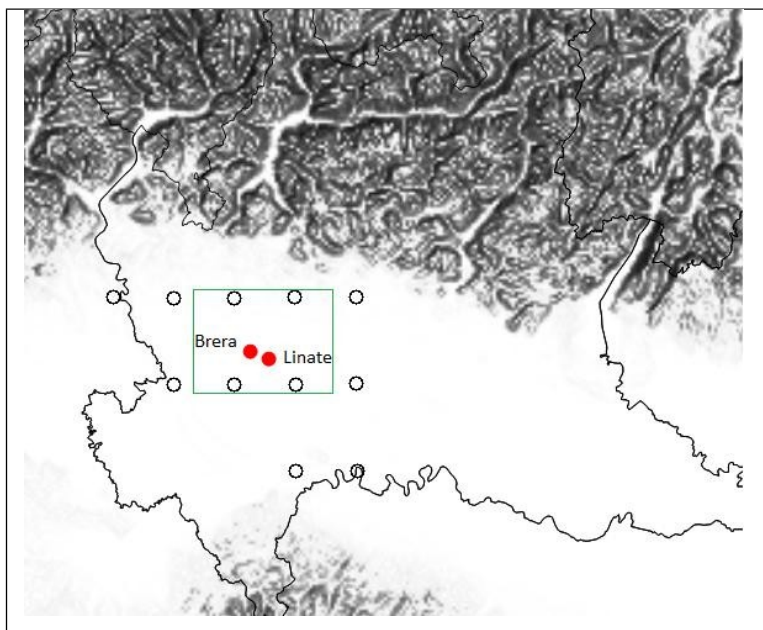


Figura 19. Mappa con i punti di griglia del dataset E-OBS, utilizzato per l'impostazione del modello di regionalizzazione (CCAReg) degli scenari climatici di temperatura e precipitazione nell'area di Milano.

Nel secondo step, al modello di regionalizzazione statistica CCAReg, costruito in precedenza con i dati climatici osservati, sono stati poi applicati i campi in quota simulati dai modelli climatici globali (GCM: CMCC-CM, CNRM e MPI), per il periodo di controllo 1971-2000 e 2021-2050, nell'ambito dello scenario emissivo RCP4.5.

Il modello climatico globale CMCC-CM, è un modello di circolazione generale accoppiato atmosfera-oceano, implementato e sviluppato a partire dal modello climatico SINTEX-G (SXG) (Gualdi et al. 2008, Scoccimaro et al. 2011) e dal modello di Ciclo del Carbonio del CMCC. La componente atmosferica di CMCC-CM, è costituita dal modello atmosferico ECHAM5, con una risoluzione orizzontale di circa  $0.75^\circ \times 0.75^\circ$  (circa 80 km). Oltre al modello climatico globale CMCC-CM, sono stati utilizzati campi in quota provenienti da altri due modelli climatici globali, cioè MPI-ESM-MR (Max Planck Institute) con la risoluzione  $1.87^\circ \times 1.87^\circ$ , e CNRM (Centre National de Recherches Meteorologiques) con la risoluzione  $1.40^\circ \times 1.40^\circ$ . Vista la risoluzione diversa dei 3 modelli globali, tutti i campi di larga scala (T850, MSLP, Z500) sono portati alla stessa risoluzione del dataset ERA40, cioè  $2.5^\circ \times 2.5^\circ$ .

## 8 | PROIEZIONI FUTURE DELLA TEMPERATURA MINIMA E MASSIMA: VALORI MEDI ED ESTREMI

### 8.1 | Temperatura minima e massima stagionale

Gli scenari di cambiamento climatico durante il periodo 2021-2050 costruiti attraverso il modello CCAReg, applicato ai campi in quota dei modelli globali CMCC-CM, MPI, CNRM, mostrano per l'area di Milano un possibile incremento della temperatura minima stagionale compreso tra circa 1.3°C e 2.2°, rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (figura 3). Come si può notare nella figura 3, che presenta il cambiamento medio dei 3 modelli statistici applicati alle uscite dei 3 modelli globali (Ensemble Mean), l'estate è la stagione con l'aumento maggiore (circa 2.2°C), mentre un aumento più piccolo è previsto per l'inverno e l'autunno.

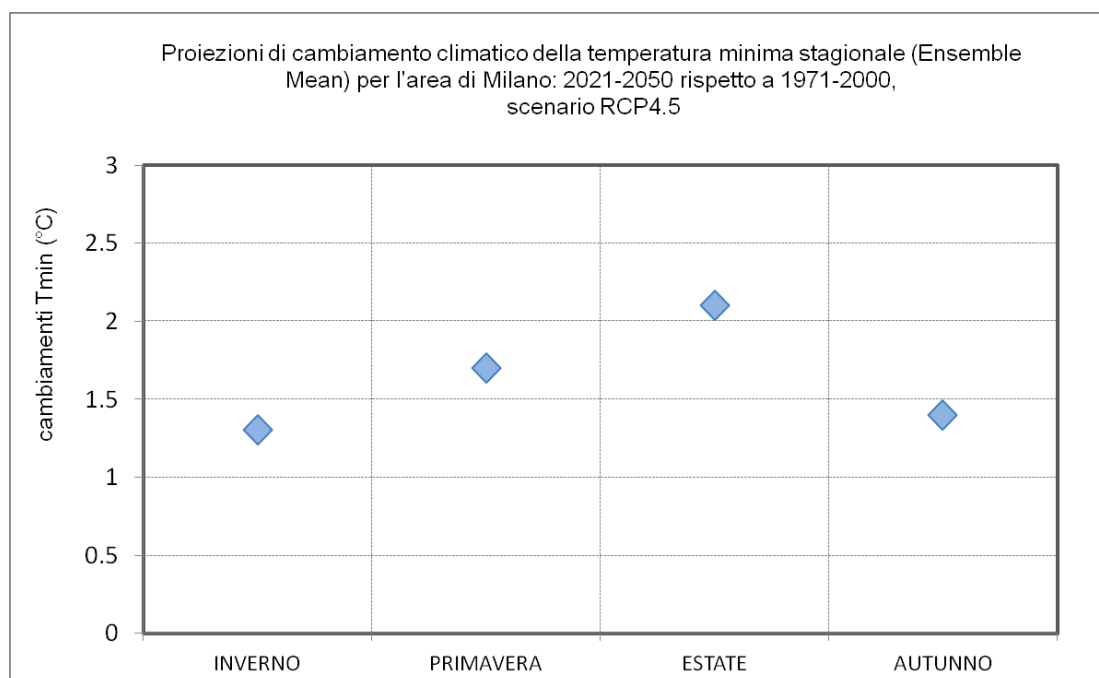


Figura 20. Proiezioni di cambiamento della temperatura minima stagionale per l'area di Milano: Ensemble Mean del modello CCAReg applicato ai modelli globali CMCC-CCM, MPI, CNRM; scenario RCP4.5.

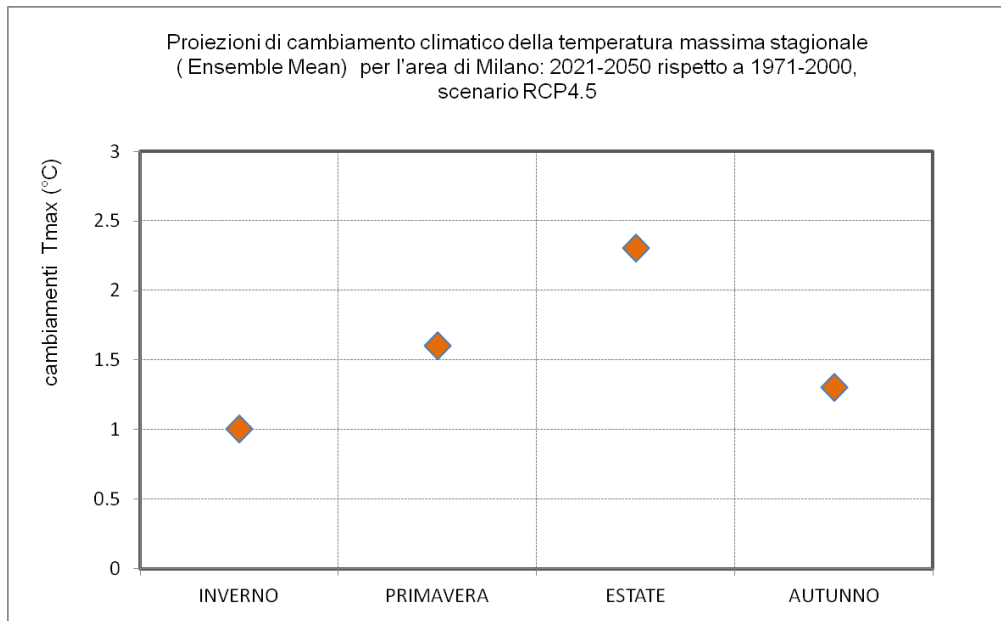


Figura 21. Proiezioni di cambiamento della temperatura massima stagionale per la città metropolitana di Milano: Ensemble Mean del modello CCAReg applicato ai modelli globali CMCC- CCM, MPI, CNRM; scenario RCP4.5.

Un segnale simile è stato ottenuto anche per la temperatura massima, con valori di aumento stagionale compresi tra 1°C (durante l'inverno) e circa 2.3°C (durante l'estate). La figura 4 presenta il segnale di cambiamento della temperatura massima stagionale per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, scenario RCP4.5. Come nel caso della temperatura minima, si può notare che l'estate è seguita dalla stagione primaverile come intensità dell'aumento della temperatura massima, con un incremento di circa 1.5°C.

*Come viene tradotto questo aumento della temperatura minima e massima nel valore stagionale della temperatura?*

La figura 5 presenta per la stazione di Milano (Brera) la funzione di distribuzione della densità di probabilità (Pdf - Ensemble Mean) per la temperatura minima (5a) e massima (5b) estiva, presente (1971-2000) e futura (2021-2050).

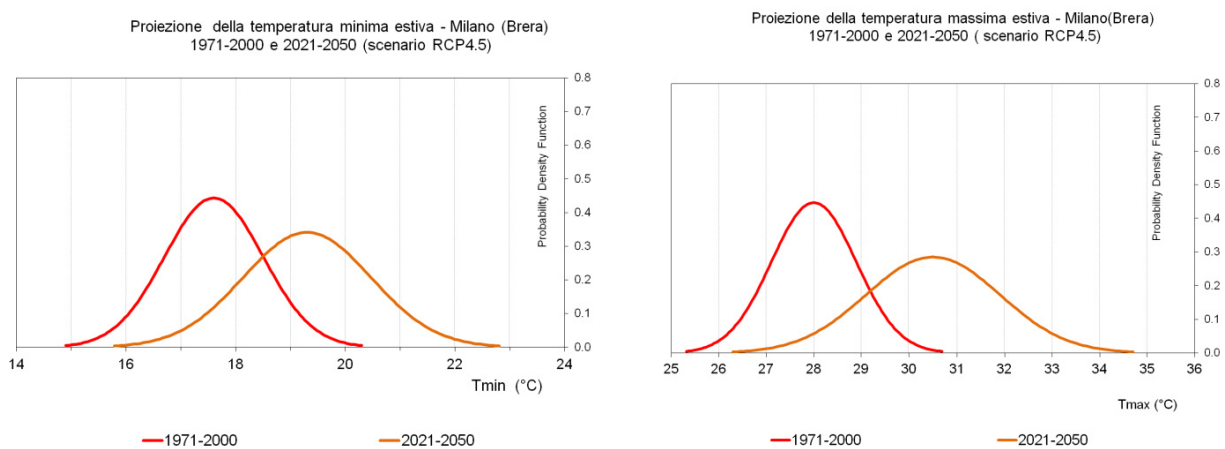


Figura 22. Estate: presente e futuro; temperatura minima (a) e massima (b); scenario emissivo RCP4.5; area di Milano.



Come si può notare durante l'estate, sia per la temperatura minima che per la temperatura massima, è l'intera distribuzione che si sposta verso i valori più caldi. Nel caso della temperatura minima, sul periodo di riferimento 1971-1990, il 90mo percentile è più vicino alla media del periodo futuro 2021-2050. Inoltre, la curva del futuro mostra una probabilità più alta di superamento del valore di 20°C (valore estremo per la Pdf del presente), rispetto al periodo 1971-2000.

La temperatura massima ha un andamento simile alla minima (figura 5b), cioè uno spostamento verso valori caldi dell'intera distribuzione, con un valore medio (il valore centrale della distribuzione) che passa da circa 28.2°C per il periodo 1971-2000 a circa 30.5°C per il periodo 2021-2050. La coda di destra della distribuzione (figura 5b) indica nel futuro valori di fino a 35°C.

## 8.2 | Estremi di temperatura

Lo spostamento delle curve di distribuzione della temperatura futura presentate in precedenza (figura 5), ha già evidenziato possibili cambiamenti anche negli eventi estremi di temperatura durante l'estate.

Questa ipotesi è stata confermata dal modello di downscaling statistico (CCAReg) costruito proprio per le serie degli indicatori degli eventi estremi e per le stagioni d'interesse. Anche in questo caso la costruzione del modello è stata realizzata sui periodi 1959-1978 e 2000-2010, e la validazione è stata fatta sul periodo 1979-1999.

Gli scenari del numero di giorni invernali con gelo mostrano una diminuzione di circa - 15 giorni per l'area di Milano (figura 6), nel periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000. Questa diminuzione è stata ottenuta applicando il modello CCAReg per ogni modello globale, CMCC-CM, MPI, CNRM. La figura 6 mostra gli scenari di cambiamento ottenuti per ogni modello e per l'Ensemble Mean. Come si può notare, la diminuzione varia tra -12 giorni e -17 giorni, rispetto al periodo 1971-2000, con lo scenario RCP4.5.

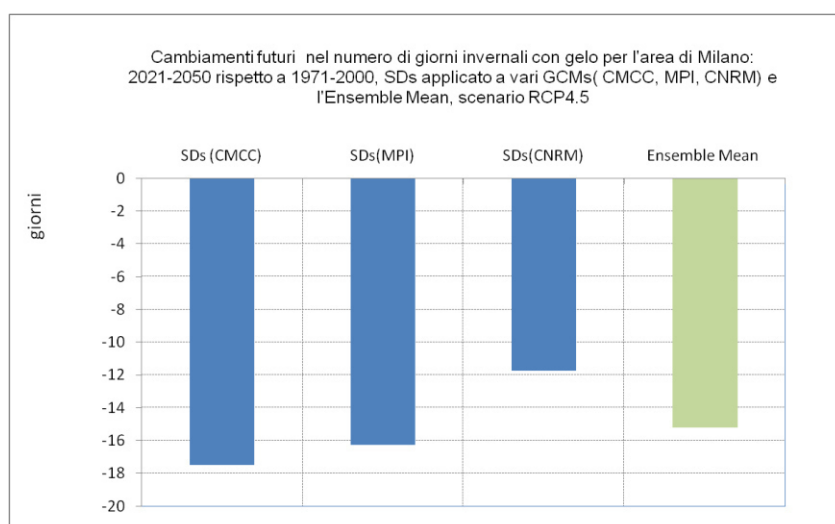


Figura 23. Proiezioni di cambiamento nel numero di giorni con gelo, inverno 2021-2050 rispetto al 1971-2000; scenario emissivo RCP4.5; area di Milano.

Per la stagione estiva, sono stati prodotti scenari di cambiamento climatico per le notti tropicali e la durata massima delle onde di calore.

Per quanto riguardale notti tropicali, cioè quando la temperatura minima è maggiore di 20°C, le proiezioni sul periodo 2021-2050 indicano un aumento di circa 24 giorni rispetto al periodo 1971-2000 (Ensemble Mean- figura 7), partendo da circa 17 giorni previsti dal modello CNRM e i 28 giorni previsti dal modello CMCC-CM (figura 7).

Un aumento significativo si evidenzia anche per la durata delle onde di calore, cioè il numero massimo consecutivo di giorni con la temperatura massima maggiore del 90mo percentile giornaliero, calcolata sul periodo 1971-2000. Il modello CCAReg ha evidenziato quasi un raddoppio dell'indicatore sul periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000. La figura 8 presenta per l'area di Milano il valore dell'indicatore nel clima presente, circa 3 giorni consecutivi, e nel clima futuro. Come si può notare, gli scenari concordano sia nel segno che nell'intensità, cioè un cambiamento compreso tra 5<sup>1/2</sup> giorni (SDs applicato al CMCC e CNRM) e 6 giorni (Sds applicato al modello MPI).

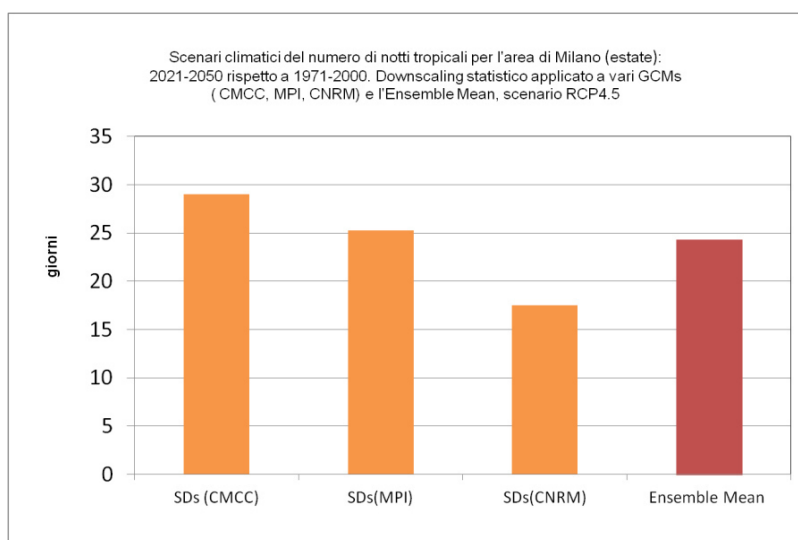


Figura 24. Proiezioni del numero di notti tropicali estive: 2021-2050 rispetto al 1971-2000, con scenario emissivo RCP4.5; area di Milano.

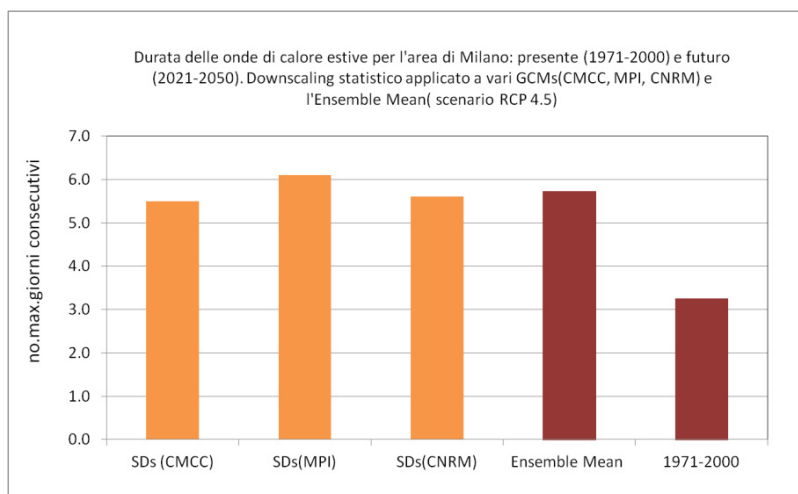


Figura 25. Onde di calore estive: 2021-2050 rispetto al 1971-2000, con scenario emissivo RCP4.5; area di Milano

## 9 | PROIEZIONI FUTURE DELLE PRECIPITAZIONI STAGIONALI: VALORI MEDI ED ESTREMI

### 9.1 | Precipitazione cumulata

Per quanto riguarda le precipitazioni stagionali, le proiezioni climatiche per il trentennio 2021-2050, costruite sempre attraverso la tecnica SDs, applicata solo al modello climatico globale CMCC-CM e per lo scenario RCP4.5, mostrano un segnale di diminuzione in tutte le stagioni.

La figura 9 riporta il segnale di cambiamento della precipitazione stagionale per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, espresso in %, per l'area di Milano, scenario emissivo RCP4.5.

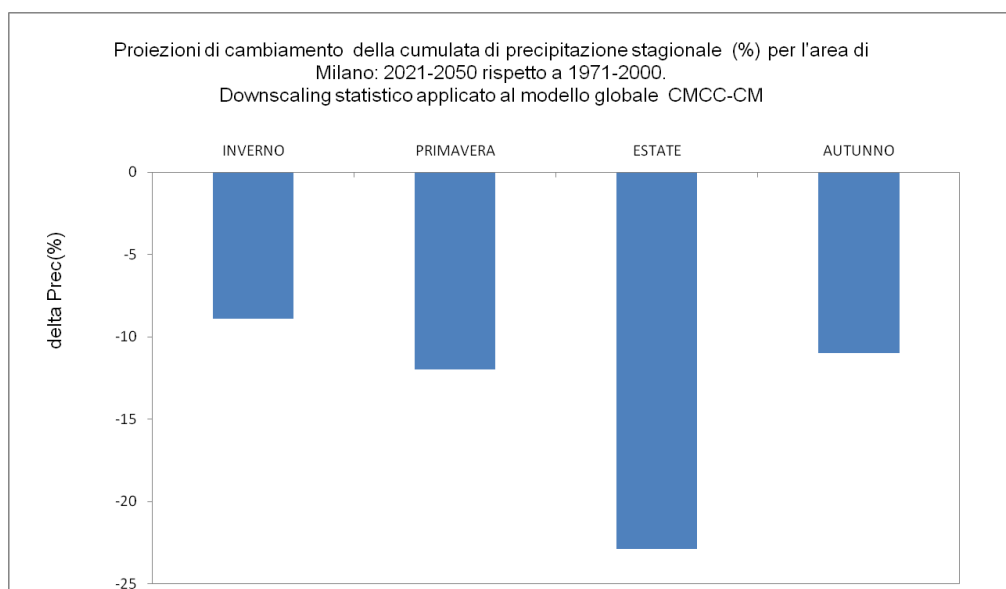


Figura 26. Scenari di cambiamento della cumulata della precipitazione stagionale (%): periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, scenario emissivo RCP4.5; area di Milano.

Come si può notare, la diminuzione più significativa è prevista durante l'estate (circa - 23%), mentre l'inverno è la stagione con il segnale di diminuzione più limitato (circa - 7%) .

### 9.2 | Giorni secchi

Le proiezioni del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni hanno evidenziato un segnale positivo più evidente durante l'inverno e la primavera. L'autunno è la stagione che non mostra un cambiamento per questo indicatore (figura 10).

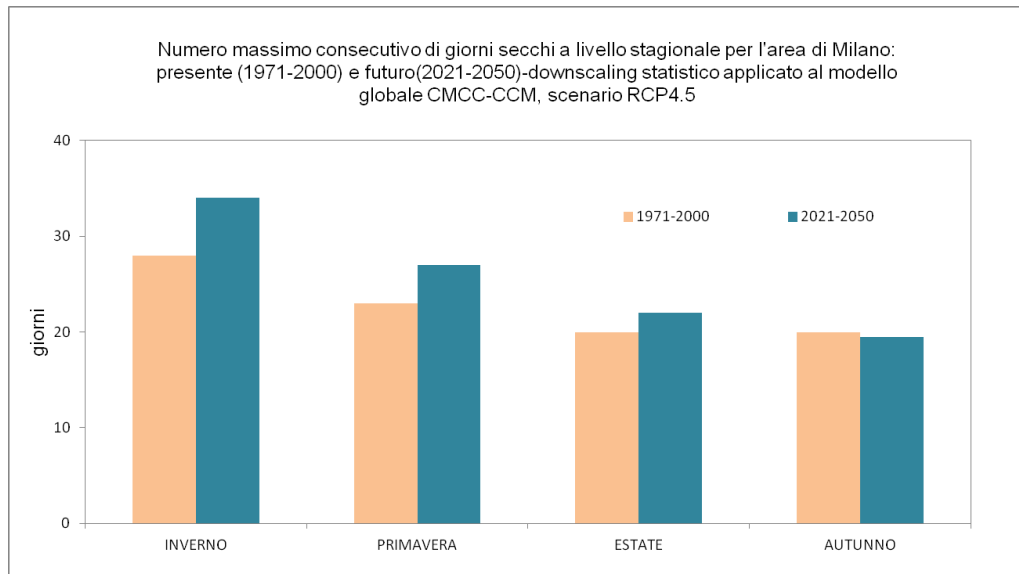


Figura 27. Scenari di cambiamento del numero massimo di giorni secchi consecutivi, periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, scenario emissivo RCP4.5; area di Milano.

## 10 | CONCLUSIONI SUGLI SCENARI CLIMATICI FUTURI

I risultati del presente studio climatico sull'area di Milano evidenziano i seguenti segnali climatici nel periodo 2021-2050:

per quanto riguarda le temperature:

- un probabile incremento medio delle temperature minime e massime compreso tra 1 e 2,3 °C per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento climatico 1971- 2000; le anomalie più forti potranno verificarsi durante il periodo estivo, sia nelle minime che nelle massime;
- un probabile aumento delle ondate di calore e delle notti tropicali estive;
- una probabile diminuzione del numero di giorni con gelo durante la stagione invernale.
- per quanto riguarda le precipitazioni:
- un possibile calo della quantità di precipitazione stagionale, più marcato nell'estate, quando la diminuzione potrà essere di circa -23%;
- un probabile aumento del massimo numero di giorni consecutivi senza precipitazione in tutte le stagioni, tranne per l'autunno.

## 11 | BIBLIOGRAFIA

### 11.1 | Fase A

- Brunetti M., Maugeri M., Monti F., Nanni T., 2006. Temperature and precipitation variability in Italy in the last two centuries from homogenised instrumental time series. *Int. J. Climatol.* 26: 345–381
- IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia,
- V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Maugeri M., Bufoni L., Del Monte B., Fassina A., 2002: Daily Milan temperature and pressure time series (1763–1998): Completing and homogenising the data, *Climatic Change* 53: 119–149, 2002.
- Maugeri, M., Buffoni, L., and Chlistovsky, F., 2002, 'Daily Milan Temperature and Pressure Series (1763–1998): History of the Observations and Data and Metadata Recovery', *Climatic Change* 53
- Pavan V, Antolini G, Barbiero R, Berni N, Brunier F, Cacciamani C, Cagnati A, Cazzuli O, Cicogna A, De Luigi C, Di Carlo E, Francioni M, Maraldo L, Marigo G, Micheletti S, Onorato L, Panettieri E, Pellegrini U, Pelosini R, Piccinini D, Ratto S, Ronchi C, Rusca L, Sofia S, Stelluti M, Tomozeiu R, Torrigiani Malaspina T., 2018. High resolution climate precipitation analysis for north-central Italy, 1961–2015. *Clim Dyn*, DOI 10.1007/s00382-018-4337-6
- SRAC Lombardia- *Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la regione Lombardia*: [http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578/Allegato+alla+Comunicazione\\_Rapporto+di+sintesi\\_DEF.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578](http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578/Allegato+alla+Comunicazione_Rapporto+di+sintesi_DEF.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578)
- Castellari S., Venturini S., Giordano F., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Fusani S., Gatto M., Gaudioso D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Pasella D., Pierantonelli L., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014. Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma. (<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>)
- Tomozeiu R., Busuioc A., Marletto V., Zinoni F., Cacciamani C., 2000. Detection of changes in the summer precipitation time series of the region Emilia-Romagna, Italy, *Theoretical and Applied Climatology*, 67, 193–200.
- Toreti A., Desiato F., Fioravanti G., Perconti W., 2010. Seasonal temperatures over Italy and their relationship with low-frequency atmospheric circulation patterns. *Climatic Change*, 99, 211–227



## 11.2 | Fase B

- Castellari S., Venturini S., Giordano F., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Fusani S., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Pasella D., Pierantonelli L., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014. Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.(<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>)
- Gualdi, S., E. Scoccimarro, and A. Navarra, 2008: Changes in tropical cyclone activity due to global warming: Results from a high-resolution coupled general circulation model. *J. Climate*, 21, 5204–5228
- IPCC (2013a) Summary for Policymakers. In: Stocker TF, D. Qin, G.-K. Plattner, et al. (eds) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge (United Kingdom) and New York (NY, USA), pp 1–30
- Scoccimarro E., S. Gualdi, A. Bellucci, A. Sanna, P.G. Fogli, E. Manzini, M. Vichi, P. Oddo and A. Navarra, 2011: Effects of Tropical Cyclones on Ocean Heat Transport in a High Resolution Coupled General Circulation Model. *Journal of Climate*, 24, 4368–4384.
- SRAC Lombardia- *Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la regione Lombardia*: [http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578/Allegato+alla+Comunicazione\\_Rapporto+di+sintesi\\_DEF.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578](http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578/Allegato+alla+Comunicazione_Rapporto+di+sintesi_DEF.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=841f23be-02ea-423c-b868-052cc92b6578)
- Tomozeiu R., Pasqui M., Quaresima S (2017) Future changes of air temperature over Italian areas: a statistical downscaling technique applied to 2021-2050 and 2071-2100 periods, *Meteorology and Atmospheric Physics* doi.org/10.1007/s00703-017-0536-7



## Pianificazione inquinamento atmosferico

# PIANO ARIA E CLIMA del Comune di Milano

## Allegato 3

### Relazione Tecnica QUALITA' DELL'ARIA

<i>elaborato:</i>		<i>codifica:</i>	
RELAZIONE		200820008_02	
		<i>revisione:</i>	
		02	
<i>data:</i>	<i>redatto:</i>	<i>verificato:</i>	<i>approvato:</i>
30/09/2020	Ing. Silvia Moroni Dott. Marco Bedogni Ing. Paolo Palomba	Ing. Silvia Moroni Dott. Marco Bedogni	Dott.ssa Gloria Zavatta

**Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio Srl**

Sede Legale e Uffici: Via Tommaso Pini, 1 - 20134 Milano  
Telefono +39 02 8846 7298  
Fax + 39 02 8846 7349  
e-mail: [info@amat-mi.it](mailto:info@amat-mi.it)

*Amministratore Unico*  
Gloria Zavatta

**Tutti i diritti sono riservati**

Tutti i diritti di riproduzione e rielaborazione anche parziale dei testi sono riservati; l'eventuale utilizzo e pubblicazione anche di parti di testo, delle tavole o delle tabelle dovrà prevedere la citazione della fonte.

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>6</b>
1.1    MOTIVAZIONI DEL PIANO .....	6
1.2    OBIETTIVI DEL PIANO ARIA E CLIMA E IMPEGNI DEL COMUNE PER LA QUALITA' DELL'ARIA.....	8
<b>2. QUADRO NORMATIVO E PIANIFICATORIO PER LA QUALITA' DELL'ARIA .....</b>	<b>11</b>
2.1    CONTESTO NORMATIVO E PIANIFICATORIO EUROPEO, NAZIONALE E REGIONALE	11
2.1.1    La normativa vigente sulla qualità dell'aria .....	14
2.1.2    Le Linee Guida WHO per la tutela della salute umana .....	21
2.1.3    La normativa vigente in materia di emissioni.....	21
2.2    INIZIATIVE ATTUATE DAL COMUNE DI MILANO .....	28
2.2.1    Traffico stradale.....	29
2.2.2    Impianti termici per il riscaldamento degli edifici civili .....	30
<b>3. APPROCCIO METODOLOGICO.....</b>	<b>32</b>
3.1    L'APPROCCIO INTEGRATO ARIA, CLIMA E ADATTAMENTO .....	32
3.2    GLI AMBITI SPAZIALI DI INCIDENZA .....	34
<b>4. LO STATO DELLA QUALITA' DELL'ARIA .....</b>	<b>35</b>
4.1    I PRINCIPALI INQUINANTI .....	35
4.1.1    Particolato fine (PM10, PM2.5) .....	38
4.1.2    Gli ossidi di azoto (NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ).....	52
4.1.3    Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	61
4.1.4    Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ) .....	67
4.1.5    Monossido di carbonio (CO) .....	69
4.1.6    Benzo(a)pirene (BaP) .....	71

4.1.7	Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	73
4.1.8	Black Carbon (BC) .....	77
4.1.9	Metalli pesanti .....	86
<b>4.2</b>	<b>LA LOCALIZZAZIONE DELLE AREE CRITICHE.....</b>	<b>87</b>
<b>4.3</b>	<b>IL CONTESTO GLOBALE, EUROPEO, NAZIONALE e REGIONALE .....</b>	<b>88</b>
4.3.1	Contesto globale.....	89
4.3.2	Contesto europeo.....	90
4.3.3	Contesto nazionale .....	95
4.3.4	Contesto regionale .....	96
<b>5.</b>	<b>GLI EFFETTI SULLA SALUTE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO .....</b>	<b>98</b>
<b>5.1</b>	<b>L'ESPOSIZIONE AGLI INQUINANTI DIFFUSI .....</b>	<b>99</b>
5.1.1	Stima dell'impatto sanitario a Milano .....	104
<b>5.2</b>	<b>L'ESPOSIZIONE DI PROSSIMITA' .....</b>	<b>108</b>
5.2.1	Esposizione al traffico di prossimità a Milano .....	111
<b>6.</b>	<b>LE PRESSIONI SULLA QUALITA' DELL'ARIA.....</b>	<b>115</b>
<b>6.1</b>	<b>LE EMISSIONI INQUINANTI.....</b>	<b>115</b>
6.1.1	L'Inventario delle emissioni INEMAR.....	115
6.1.2	Approfondimenti su alcune tipologie di fonti emissive .....	121
<b>6.2</b>	<b>LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE .....</b>	<b>123</b>
6.2.1	Peculiarità geografiche e meteo-climatiche .....	123
6.2.2	Gli andamenti storici delle variabili meteorologiche locali .....	127
6.2.3	Gli effetti dei cambiamenti del clima globale .....	133
<b>6.3</b>	<b>IL RUOLO DELLE FONTI EMISSIVE SULLE CONCENTRAZIONI .....</b>	<b>135</b>
<b>7.</b>	<b>LE AZIONI PER LA QUALITA' DELL' ARIA .....</b>	<b>139</b>



<b>8. GLI EFFETTI ATTESI DELLE AZIONI DEL PIANO .....</b>	<b>142</b>
<b>8.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE.....</b>	<b>142</b>
8.1.1 Valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria .....	142
8.1.2 Valutazione dei costi esterni.....	150
<b>8.2 SCENARIO TENDENZIALE .....</b>	<b>152</b>
<b>8.3 SCENARIO DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>155</b>
<b>8.4 SCENARIO DI PIANO.....</b>	<b>157</b>
8.4.1 Evoluzione prevista degli indicatori di qualità dell'aria .....	159
8.4.2 Evoluzione dei costi esterni .....	160
<b>8.5 SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI.....</b>	<b>161</b>
8.5.1 Ossidi di azoto.....	161
8.5.2 Particolato atmosferico .....	163
8.5.3 Riduzione costi esterni.....	166
<b>9. GLI INDICATORI PER IL MONITORAGGIO DEL PIANO .....</b>	<b>169</b>
<b>9.1 IMPOSTAZIONE DEL MONITORAGGIO DEL PIANO .....</b>	<b>169</b>
<b>9.2 INDICATORI DI MONITORAGGIO DELLE AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA .....</b>	<b>170</b>
<b>10. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....</b>	<b>176</b>
<b>11. GLOSSARIO .....</b>	<b>181</b>
<b>12. INDICE DELLE FIGURE .....</b>	<b>185</b>

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 MOTIVAZIONI DEL PIANO

Il miglioramento della qualità dell'aria, avendo importanti ripercussioni sulla salute dell'uomo e dell'ambiente, è considerato una priorità assoluta nei grandi centri urbani e rappresenta certamente una delle criticità ambientali più rilevanti per Milano.

Nel capoluogo lombardo, nonostante la significativa diminuzione delle concentrazioni di molti inquinanti tradizionali, quali monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), polveri totali sospese (TSP) e benzene - per effetto dei provvedimenti che hanno incentivato l'uso di combustibili più puliti e al rinnovo del parco auto veicolare - le concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>) e ozono (O<sub>3</sub>), risultano ancora elevate, con superamento dei valori stabiliti dalla normativa europea e delle linee guida per la protezione della salute umana suggerite dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS/WHO).

Ciò avviene in molte città del Bacino Padano, a causa anche di condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli, che lo rendono uno dei luoghi più inquinanti a livello europeo e mondiale.

L'inquinamento atmosferico costituisce tuttora il principale fattore ambientale di rischio per la salute umana provocando ictus, infarti, tumori, asma, polmoniti, allergie, disturbi cognitivi e metabolici e molte altre patologie che compromettono la qualità della vita. Lo IARC dell'OMS ha dichiarato il particolato cancerogeno per l'uomo. Si stima che in Europa l'inquinamento atmosferico provochi 467.000 morti premature ogni anno e che i relativi costi esterni da sostenere per la società ammontino a 330-940 miliardi di Euro.

In Pianura Padana, per effetto anche delle condizioni meteorologiche sopra citate, si registrano dati tra i peggiori, con una stima di 2 ai 3 anni di vita persi per ogni abitante a causa dell'esposizione a concentrazioni degli inquinanti atmosferici superiori ai Valori Limite e alle Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS/WHO).

I soggetti più colpiti dalle conseguenze sanitarie di una scadente qualità dell'aria sono costituiti dalle persone più fisiologicamente più sensibili quali i bambini, gli anziani, le

persone affette da malattie croniche, le donne in gravidanza e i futuri nascituri ma la qualità della vita di tutta la popolazione è compromessa in assenza di azioni per ridurre l'esposizione.

La Commissione Europea ha stimato che basterebbe spendere 3,3 miliardi di euro nel mitigare l'inquinamento dell'aria perché questo si traduca in un risparmio annuale di almeno 40 miliardi, sia sociale che sanitario. Uno studio italiano ha dimostrato come a Roma una riduzione di soli 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di PM<sub>2.5</sub> comporterebbe un risparmio di circa 1 milione di euro e salverebbe circa 600 vite umane.

L'art. 23 della Direttiva europea sulla Qualità dell'aria ambiente 2008/50/EC (ripreso dall'art. 9 del D.Lgs. 155/2010 che l'ha recepita nell'ordinamento italiano), stabilisce che, nelle zone o agglomerati in cui i livelli degli inquinanti superano il Valore Limite o Obiettivo debbano essere adottati Piani e misure al fine di consentirne il rispetto 'nel più breve tempo possibile' a tutela della salute dei cittadini. Tali piani possono essere integrati da Piani di Azione di breve termine per il contenimento della durata e gravità degli episodi acuti di inquinamento. Entrambe le tipologie di piano possono includere misure specifiche volte a tutelare gruppi sensibili di popolazione, quali i bambini, come viene espressamente indicato nella Direttiva europea.

Uno studio dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 2016) esamina come i decisori politici locali possano integrare 'la lente della salute' per valutare appieno i rischi e le opportunità dei piani e programmi che predispongono nell'ambito della Nuova Agenda Urbana di cui si è discusso a conclusione della Conferenza delle nazioni Unite Habitat III svoltasi a Quito, Ecuador nel 2016. Garantire la salute dei propri cittadini risulta essenziale per promuovere una buona qualità della vita, avere una forza lavoro produttiva, creare una comunità resiliente e vitale, promuovere l'interazione sociale e proteggere i cittadini più vulnerabili.

Il concetto di lavorare per realizzare la '*Healthy City*' è anche il principio guida della Partnership on Air Quality dell'Agenda Urbana europea, di cui Milano è membro attivo in un panel di governance multilivello che vede affiancati esponenti di altre città, Ministeri e Regioni europee.

La necessità di agire per migliorare la qualità dell'aria a Milano è resa evidente dai procedimenti aperti nei confronti dell'Italia da parte della Commissione UE. Nel maggio 2018 la Commissione Europea ha deferito l'Italia alla Corte di giustizia europea per aver violato i limiti di legge sulle concentrazioni di PM10, facendo seguito alla procedura di infrazione aperta nel luglio 2014 (parere motivato n° 2014\_2147) per il superamento dei valori limite di PM10 tra il 2008 e il 2012 in 19 zone ed agglomerati, incluso l'agglomerato di Milano. Peraltro, la Corte di giustizia dell'Unione europea aveva già ritenuto l'Italia responsabile della violazione della legislazione UE pertinente per gli anni 2006 e 2007 (sentenza C-68/11 del 19 dicembre 2012). Inoltre, nel 2019 la Commissione Europea ha deferito l'Italia alla Corte di giustizia europea anche per il mancato rispetto dei livelli di biossido di azoto in 12 zone e agglomerati, incluso l'agglomerato di Milano, facendo seguito alla procedura di infrazione aperta nel maggio 2015 (procedura n° 2015\_2043).

L'Italia non è l'unico paese con procedure in corso: tutti i Paesi Membri chiamati in causa sono sollecitati "ad agire per garantire una buona qualità dell'aria e salvaguardare la salute pubblica" ricordando che nel 2013 il persistere di elevati livelli di NO<sub>2</sub> ha causato quasi 70.000 morti premature in Europa: pressoché tre volte il numero dei decessi causati da incidenti stradali nello stesso anno.

## **1.2 OBIETTIVI DEL PIANO ARIA E CLIMA E IMPEGNI DEL COMUNE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA**

Nel contesto degli obiettivi Europei e nazionali indicati dalla strategia 'Aria Pulita' (*Clean Air Package*) della Commissione Europea per ridurre gli impatti dell'inquinamento atmosferico sulla salute e sull'ambiente entro il 2030 e della strategia '*Green Deal*' recentemente annunciata, si inseriscono gli obiettivi del Comune di Milano sulla qualità dell'aria, che possono essere riassunti nei seguenti punti:

- 1.** Contribuire alla riduzione delle concentrazioni medie urbane dei principali inquinanti per cui non sono rispettati i Valori Limite PM10, PM2.5 e Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e Ozono (O<sub>3</sub>) 'nel più breve tempo possibile' e al mantenimento della qualità dell'aria;

2. Contribuire al rispetto delle più restrittive Linee Guida OMS/WHO per la tutela della salute relativamente alle concentrazioni in atmosfera nel medio-lungo periodo;
3. Ridurre le concentrazioni locali dei principali inquinanti primari e di prossimità per la riduzione dell'esposizione della popolazione, in particolare dei soggetti sensibili (bambini, anziani, malati cronici, etc.)

Tali impegni trovano una ben precisa collocazione nell'ambito degli obiettivi fissati per i Piani Aria, secondo quanto stabilito dall'art. 23 della Dir. 2008/50/CE, che richiede il rientro nei Valori limite 'nel più breve tempo possibile' ma si spingono oltre, cercando una tutela specifica per le fasce della popolazione più vulnerabili, per cui la stessa direttiva richiede un particolare riguardo.

Il Sindaco di Milano, ha inoltre sottoscritto nell'ottobre 2019 la *C40 Clean Air Cities Declaration*<sup>1</sup>, impegnandosi a stabilire, entro il 2021, gli obiettivi di riduzione dei principali inquinanti per il rientro nel più breve tempo possibile (2025) nei limiti di legge fissati dalla normativa nazionale ed europea, nonché di accostamento ai parametri previsti dalle Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. La Dichiarazione prevede altresì che le azioni individuate quali necessarie per il raggiungimento di tali obiettivi sulla qualità dell'aria vadano integrate nei Piani d'Azione per il Clima.

Gli obiettivi del Piano Aria e Clima risultano, inoltre, coerenti con il consistente impegno internazionale a livello istituzionale che il Comune di Milano sta portando avanti, attraverso un ruolo attivo nell'Agenda Urbana Europea attraverso la Partnership on Air Quality, nell'ambito della quale ha avuto un ruolo di leadership nella definizione di linee guida a livello europeo nel campo della preparazione, governance e del finanziamento dei Piani Aria a scala locale ed urbana.

---

<sup>1</sup> Per gli altri impegni sottoscritti dal Sindaco sul fronte della lotta ai cambiamenti climatici, taluni dei quali con benefici anche per la qualità dell'aria, si veda il testo del Piano Aria e Clima.

A questo contesto si aggiunge l'invito rivolto ai Comuni da parte di Regione Lombardia, nell'Aggiornamento 2018 del Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria - PRIA (DGR n. XI/449 del 2 agosto 2018), all'adozione di piani o strategie per il miglioramento della qualità dell'aria, riconoscendo il loro importante ruolo in questo ambito in termini di pianificazione comunale, urbanistica, traffico, viabilità, edilizia e del sistema di regole stabilite dalla Regione.



## 2. QUADRO NORMATIVO E PIANIFICATORIO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

### 2.1 CONTESTO NORMATIVO E PIANIFICATORIO EUROPEO, NAZIONALE E REGIONALE

Nella Tabella 1 si riportano gli obiettivi del Piano Aria e Clima per la parte relativa all'inquinamento atmosferico, di cui al Paragrafo 1.2, nel contesto degli obiettivi di enti sovraordinati, dei target specifici di riferimento e in relazione alla normativa vigente.

Tabella 1 - Obiettivi del Piano Aria e Clima in relazione all'inquinamento atmosferico

QUALITÀ DELL'ARIA		
Obiettivi generali	Eventuali target specifici di riferimento	Principali riferimenti normativi
<p>a. Rispetto dei Valori Limite e dei Valore Obiettivo stabiliti dalla normativa europea relativi alle concentrazioni degli inquinanti atmosferici in ogni zona o agglomerato nel più breve tempo possibile e mantenimento della qualità dell'aria attraverso l'adozione di Piani Aria</p> <p>b. Rispetto dei Valori Guida indicati dall'OMS per la tutela della salute relativamente alle concentrazioni in atmosfera e al loro mantenimento</p> <p>c. Riduzione l'esposizione della popolazione a concentrazioni degli inquinanti superiori ai Valori Limite e Obiettivo o alle Linee Guida OMS/WHO, con particolare riferimento alle categorie più sensibili, e</p>	<p><b>Obiettivi europei</b></p> <p><i>Rispetto dei Valori Limite e dei Valore Obiettivo nel più breve tempo possibile in ogni zona e agglomerato attraverso l'adozione di Piani Aria (art. 23 Direttiva 2008/50/CE)</i></p> <p><b>Strategia europea al 2030</b> (fonte: Pacchetto 'Aria Pulita' in Europa)</p> <p><i>Riduzione del 52% della mortalità prematura dovuta al particolato e all'ozono rispetto al 2005</i></p> <p><i>Riduzione del 35% della superficie di ecosistemi che supera i limiti di eutrofizzazione rispetto al 2005</i></p> <p><b>Obiettivi nazionali</b></p> <p><i>Rispetto della Direttiva 2008/50/EC in ogni zona e agglomerato a tutela della</i></p>	<p><u>A livello europeo:</u></p> <p><b>Direttiva 2008/50/CE</b> del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, denominata <i>Ambient Air Quality Directive</i> (AAQD)</p> <p><b>Direttiva 2004/107/EC</b> del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente, denominata <i>'Fourth Daughter Directive'</i></p> <p>Commission Decision of 19 March 2004 concerning guidance for implementation of Directive 2002/3/EC of the European Parliament and of the Council relating to ozone in ambient air (notified under document number C (2004) 764)</p> <p><b>Strategia europea 'Aria pulita in Europa'</b></p> <p>Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni: Un programma "Aria pulita" per l'Europa</p> <p>Direttiva 2015/1480/UE della Commissione del 28 agosto 2015 che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente</p>

<p>contenimento dei danni sanitari ed economici derivanti.</p>	<p><i>salute e per evitare procedure di infrazione attraverso l'adozione di Piani Aria (art. 23 Direttiva 2008/50/CE)</i></p>	<p>Decisione di esecuzione della Commissione del 12 dicembre 2011 recante disposizioni di attuazione delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda lo scambio reciproco e la comunicazione di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente [notificata con il numero C(2011) 9068], denominata 'IPR Decision'</p>
<p><b>d.</b> Riduzione delle emissioni di determinati inquinanti atmosferici attraverso l'adozione di 'Programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico'</p>	<p><i>Rispetto della Direttiva 2016/2284/UE (NEC) concernente la riduzione di determinati inquinanti atmosferici attraverso l'adozione (entro il 1 aprile 2019) del Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico</i></p>	<p>Direttiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007 2007/2/EC che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea, denominata 'Inspire Directive'</p>
	<p><b>Obiettivi di Regione Lombardia:</b></p>	<p><b>Direttiva 2016/2284/UE</b> del 14 dicembre 2016 del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la Direttiva 2003/35/CE e abroga la Direttiva 2001/81/CE, denominata <i>National Emission Ceilings Directive (NECD)</i></p>
	<p><i>Rientrare nei Valori Limite nelle zone e negli agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti,</i></p>	<p>Decisione di esecuzione (UE) 2018/1522 della Commissione, dell'11 ottobre 2018, che stabilisce un formato comune per i programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico ai sensi della direttiva (UE) 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici [notificata con il numero C(2018) 6549]</p>
	<p><i>Preservare da peggioramenti nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto dei Valori Limite</i></p>	<p>Direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia, denominata 'Ecodesign Directive'</p>
	<p><b>Obiettivo a livello di Città metropolitana:</b></p>	<p>Direttiva 2015/2193/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 novembre 2015 relativa alla limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati da impianti di combustione medi</p>
	<p><i>Rispetto dei limiti per il PM10, superando le procedure di infrazione UE verso l'Italia, e rispetto del limite stabilito dall'OMS per il particolato sottile di 10 µg/m³, più restrittivo di quello europeo, entro il 2025 (fonte: Carta di Bologna, 2017)</i></p>	<p>Libro bianco dei Trasporti del 28 marzo 2011 "Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile" [COM(2011) 144 def.]</p>
	<p><b>Obiettivi del Comune di Milano:</b></p>	<p>Strategia europea a favore della mobilità a basse emissioni: Risoluzione del Parlamento europeo del 14 dicembre 2017 su una strategia europea a favore della mobilità a basse emissioni (2016/2327(INI)) (2018/C 369/15)</p>
	<p>1. Contribuire a ridurre le concentrazioni medie urbane dei principali inquinanti per cui non sono rispettati i Valori Limite PM10, PM2.5 e Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e Ozono (O<sub>3</sub>) nel più breve tempo possibile e al mantenimento della qualità dell'aria</p>	

	<p>2. <i>Contribuire al rispetto delle più restrittive Linee Guida OMS/WHO per la tutela della salute relativamente alle concentrazioni in atmosfera nel medio-lungo periodo</i></p> <p>3. <i>Ridurre le concentrazioni locali dei principali inquinanti primari e di prossimità per la riduzione dell'esposizione della popolazione, in particolare dei soggetti sensibili (bambini, anziani, malati cronici, ...)</i></p>	<p><u>A livello nazionale:</u></p> <p><b>D.Lgs. n. 155/2010 del 13 agosto 2010</b> 'Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa'.</p> <p><b>D. Lgs. n. 250/2012</b> del 24 dicembre 2012 'Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. (13G00027)</p> <p><b>D. Lgs n. 81/2018</b> del 30 maggio 2018 ' Attuazione della direttiva (UE) 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 dicembre 2016, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE.</p> <p><b>'Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico'</b> redatto ai sensi del decreto legislativo 30 maggio 2018, n. 81, che recepisce la direttiva NEC (2016/2284/UE).</p> <p><u>A livello di bacino padano:</u></p> <p>Nuovo Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano (denominato <b>'Accordo Aria'</b>), giugno 2017</p> <p><u>A livello regionale:</u></p> <p>LR n.24/2006 'Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente'</p> <p>Delibera del Consiglio Regionale n. 891 del 6.10.2009 "Indirizzi per la programmazione regionale di risanamento della qualità dell'aria"</p> <p>DGR n.2605/2011 'Zonizzazione del territorio regionale in zone e agglomerati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi dell'art.3 del D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 - revoca della DGR n. 5290/2007'.</p> <p>DGR n. 7095 del 18 settembre 2017: Nuove misure per il miglioramento della qualità dell'aria in attuazione del Piano Regionale degli interventi per la qualità dell'aria (PRIA) e dell'accordo di Programma di Bacino Padano 2017</p> <p><b>Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA)</b> approvato con Deliberazione n. X/593 del 06/09/2013 e relativi monitoraggi annuali dello stato di attuazione (2015, 2016, 2017)</p> <p><b>Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) - Aggiornamento 2018</b> approvato con Deliberazione n. XI/449 del 02/08/2018</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><u>A livello mondiale:</u></p> <p><b>Linee Guida per la protezione della salute umana fissate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS/ WHO)</b> relativamente alle concentrazioni in atmosfera: WHO, 2006 - <i>Air Quality Guidelines. Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide</i>, <a href="http://www.euro.who.int">http://www.euro.who.int</a>, ISBN 92 890 2192 6</p> <p><b>Protocollo di Göteborg</b> relativo alla riduzione dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e dell'ozono troposferico nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a grande distanza CLRTAP (1999, ratificato nel 2017)</p> <p><b>Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030</b> dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite: United Nations, 2015 - <i>'Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development'</i>, Resolution 70/1 adopted by the General Assembly on 25 September 2015, 21 October 2015</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2.1.1 LA NORMATIVA VIGENTE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

La Direttiva di riferimento a livello europeo per la valutazione della qualità dell'aria è la Dir. 2008/50/CE ('relativa alla qualità dell'aria ambiente e per una aria più pulita in Europa') che fissa i limiti delle concentrazioni in aria ambiente per la tutela della salute, della vegetazione e degli ecosistemi. Tale direttiva è stata recepita in Italia dal D. Lgs. 155/2010 che riporta negli allegati VII e XI i valori di riferimento. La Dir. 2008/50/CE mantiene i limiti fissati dalle precedenti direttive in vigore, che erano stati introdotti con un Margine di Tolleranza (MdT) fino alla data di obbligo di rispetto, ma vi aggiunge un Valore Limite alla concentrazione media annuale per il PM<sub>2.5</sub> pari a 25 µg/m<sup>3</sup>, che va rispettato a partire dal 2010 e un obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione umana alle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> (*'Average Exposure Indicator'* - AEI) pari al 20% tra gli anni 2015 e 2020, basato sui dati delle misure degli ultimi tre anni.

Nelle Tabelle che seguono sono riportati i principali standard normativi definiti dalla direttiva citata a tutela della salute e dell'ambiente.

**Tabella 2 - Valori Limite per le concentrazioni di inquinanti in atmosfera secondo la normativa vigente**

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite	Data di rispetto
<b>SO<sub>2</sub></b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Max concentrazione media oraria	350 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (max 24 volte/anno)	1° gennaio 2005
	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media di 24 ore	125 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (max 3 volte/anno)	1° gennaio 2005
	Valore Limite o per la protezione degli ecosistemi	Concentrazione media annua/inverno	20 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	19 luglio 2001
<b>PM<sub>10</sub></b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media di 24 ore	50 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (max 35 volte/anno)	1° gennaio 2005
	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	40 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	1° gennaio 2005
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	25 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (Fase I)	1° gennaio 2010
	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	20 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (Fase II)	1° gennaio 2020
<b>NO<sub>2</sub></b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Massima concentrazione media oraria	200 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (max 18 volte/anno)	1° gennaio 2010
	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	40 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	1° gennaio 2010
<b>NO<sub>x</sub></b>	Valore Limite per la protezione della vegetazione	Concentrazione media annua	30 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	19 luglio 2001
<b>CO</b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Massima concentrazione media su 8 ore	10 + toll. [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	1° gennaio 2005
<b>Benzene</b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	5 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	1° gennaio 2010
<b>Piombo</b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	0,5 + toll. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	1° gennaio 2005

Fonte: Dir. 2008/50/CE; D. Lgs. 155/2010

**Tabella 3 - Soglie di Allarme**

Inquinante	Livello di Allarme
SO <sub>2</sub>	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO <sub>2</sub>	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fonte: Dir. 2008/50/CE; D. Lgs. 155/2010

**Tabella 4 - Valori Obiettivo per le concentrazioni di ozono**

<b>Tipo di limite</b>	<b>Parametro statistico</b>	<b>Valore Obiettivo per il 2010</b>
Valore Obiettivo per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Valore Obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{ora}$ come media su 5 anni

Fonte: Dir. 2008/50/CE; D. Lgs. 155/2010

**Tabella 5 - Obiettivi a lungo termine per le concentrazioni di ozono**

<b>Tipo di limite</b>	<b>Parametro statistico</b>	<b>Obiettivo a lungo termine</b>
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{ora}$

Fonte: Dir. 2008/50/CE; D. Lgs. 155/2010

**Tabella 6 - Soglie di Informazione e di Allarme per l'ozono**

<b>Tipo di limite</b>	<b>Parametro statistico</b>	<b>Soglia</b>
Soglia di Informazione	Media di 1 ora	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di Allarme	Media di 1 ora	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fonte: Dir. 2008/50/CE; D. Lgs. 155/2010



L'8 dicembre 2016 il Consiglio dell'Unione Europea ha ratificato la votazione del Parlamento Europeo del 23 novembre, approvando la nuova Direttiva NEC (*National Emission Ceilings*) sugli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti negli Stati Membri con la finalità di migliorare la qualità dell'aria e dimezzare l'impatto sanitario legato all'inquinamento atmosferico che grava attualmente sui cittadini europei (si veda Capitolo 5).

La nuova Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, che è entrata in vigore il 31/12/2016, modifica la Direttiva 2003/35/EC e abroga la 2001/81/EC e stabilisce una riduzione delle emissioni nazionali pari al -63% degli NO<sub>x</sub> e pari al -49% del PM<sub>2.5</sub> nel periodo 2020-2030. E' inoltre prevista una riduzione pari al -79% per l'SO<sub>2</sub>, al -40% per i COVNM (Composti Organici Volatili Non Metanici) e al -19% per l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>), importante precursore del PM di origine secondaria.

A tale scopo gli Stati Membri hanno dovuto recepirla nel proprio ordinamento entro il 30 giugno 2018 prevedendo la presentazione di un programma di controllo dell'inquinamento atmosferico nazionale contenente misure finalizzate a garantire il raggiungimento degli obiettivi di riduzione entro il 2030. Il Ministero dell'Ambiente italiano, in seguito al recepimento della Direttiva NEC (D. Lgs. 30 maggio 2018, n. 81), ha recentemente avviato al processo di revisione pubblica il '*Programma Nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico*', finalizzato nel luglio 2020 al termine della consultazione della fase preliminare della procedura di VAS.

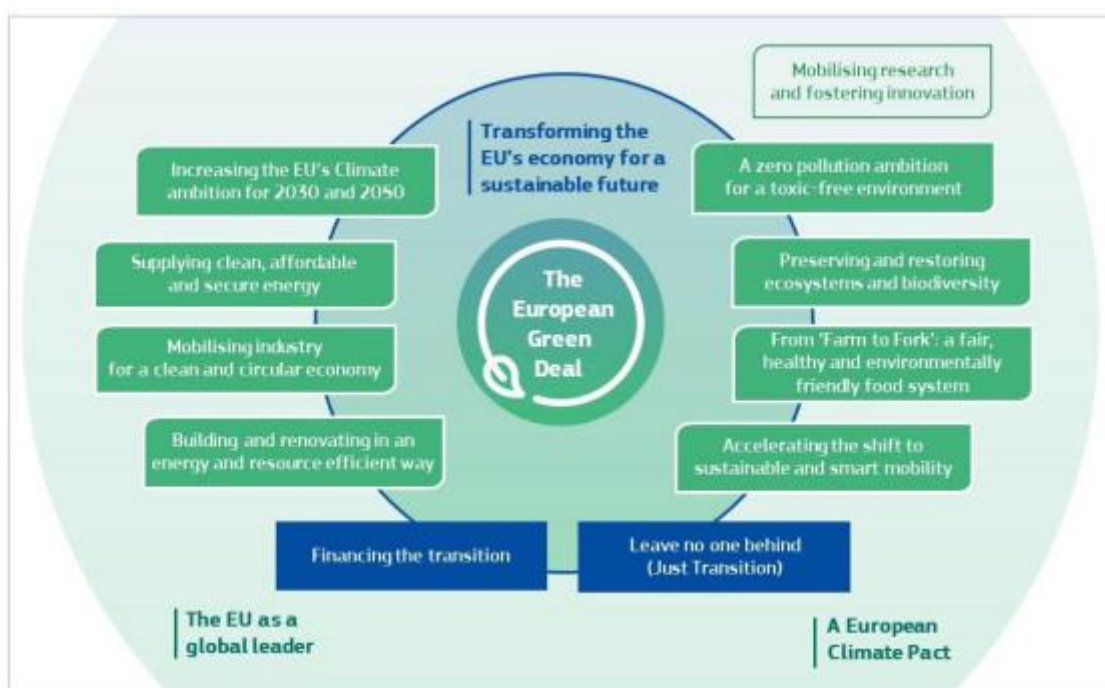
L'implementazione delle azioni necessarie al rispetto della Direttiva NEC saranno alla base delle possibili riduzioni future delle concentrazioni degli inquinanti misurate in atmosfera verso il rispetto dei Valori Limite per la qualità dell'aria e delle Linee Guida per la protezione della salute umana fissate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS/ WHO).

Nel corso dell'anno 2019 il nuovo mandato della Commissione Europea ha lanciato il '*Green Deal*', una nuova strategia che prevede una precisa tabella di marcia per l'Europa per costruire un'Europa verde, equa, sociale e realizzare l'obiettivo della neutralità climatica dell'UE entro il 2050.

Per proteggere i cittadini e gli ecosistemi europei la Commissione adotterà il piano d'azione 'zero inquinamento' per contrastare l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo. In questo contesto troveranno realizzazione la revisione degli standard di qualità dell'aria alla luce degli orientamenti dell'Organizzazione mondiale della sanità, attualmente in aggiornamento, e un maggiore sostegno alle autorità locali per il miglioramento della qualità dell'aria.

In particolare, il *Green Deal* europeo prevede un percorso per una transizione giusta e socialmente equa.

Figura 1 - Schematizzazione della strategia europea 'Green Deal' (European Commission, 2019)



Per quanto riguarda l'ambito regionale, l'11 dicembre 2006 la Regione Lombardia ha promulgato la L.R. 24 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente" che si pone l'obiettivo della riduzione progressiva dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di gas a effetto serra attraverso le seguenti azioni:

- la ricerca, il monitoraggio e la valutazione della qualità dell'aria e delle emissioni di gas ad effetto serra, per assicurare la conoscenza della genesi degli inquinanti;
- la programmazione di misure integrate, agenti dal breve al lungo periodo sulle varie sorgenti emissive ed in rapporto alle condizioni meteo-climatiche del bacino padano,

finalizzate al rispetto dei valori limite degli inquinanti e alla prevenzione degli effetti nocivi sulla salute dei cittadini e sull'ambiente;

c) la promozione e l'incentivazione di minori impatti ambientali delle emissioni mediante:

- 1) l'uso razionale dell'energia;
- 2) il potenziamento della produzione di energia da fonti rinnovabili;
- 3) la qualità tecnica di impianti, apparecchiature, combustibili e carburanti;
- 4) la gestione razionale della mobilità e dei trasporti di passeggeri e merci, anche migliorando l'offerta di trasporto pubblico locale;
- 5) l'utilizzo di tecnologie innovative e dei meccanismi flessibili del protocollo di Kyoto dell'11 dicembre 1997;
- 6) programmi per promuovere l'efficienza energetica e per favorire l'utilizzo di beni e servizi a basso impatto ambientale;
- 7) la riqualificazione del sistema agricolo e rurale;
- 8) programmi di ricerca e innovazione tecnologica;
- 9) informazione, sensibilizzazione e formazione.

Il traffico stradale, insieme agli impianti termici civili, è uno degli ambiti ai quali viene posta particolare attenzione anche dalla normativa regionale, e con successivi atti normativi esso è stato oggetto di regolamentazione specifica sia di tipo strutturale che di tipo temporaneo.

Dal punto di vista strutturale, il dispositivo più recente è la delibera di Giunta Regionale n. 2055 del 31/07/2019 che, per Milano, prevede le seguenti limitazioni:

- limitazione della circolazione e dell'utilizzo, dal lunedì al venerdì escluse le giornate festive infrasettimanali, dalle ore 7:30 alle ore 19:30, dal 1° gennaio al 31 dicembre di ogni anno, per gli autoveicoli (diversi dalla categoria M3 utilizzati per il trasporto pubblico locale) di tipo 'Euro 0 benzina o diesel', 'Euro 1 diesel', 'Euro 2 diesel', 'Euro 3 diesel';
- limitazione della circolazione e dell'utilizzo, dal lunedì alla domenica, 24 ore su 24, dal 1° gennaio al 31 dicembre di ogni anno, per i motoveicoli e ciclomotori a due tempi di classe Euro 0;

- limitazione della circolazione e dell'utilizzo, dal lunedì al venerdì escluse le giornate festive infrasettimanali, dalle ore 7:30 alle ore 19:30, dal 1° ottobre al 31 marzo di ogni anno, per i motoveicoli e ciclomotori a due tempi di classe Euro 1;
- limitazione della circolazione e dell'utilizzo, dal lunedì alla domenica, 24 ore su 24, dal 1° gennaio al 31 dicembre di ogni anno, per gli autobus di categoria M3 utilizzati per il Trasporto Pubblico Locale di tipo 'Euro 0 diesel', 'Euro 1 diesel', 'Euro 2 diesel'.

In tale quadro di divieti si inserisce il progetto regionale "MoVe-In", che prevede la possibilità di avvalersi di una 'deroga chilometrica', misurabile e controllabile in tutti i giorni della settimana e a tutte le ore del giorno (24 ore). La deroga chilometrica prevede la possibilità di poter percorrere quando si vuole un numero di chilometri prefissato in base alla categoria e alla classe emissiva del veicolo, fino al termine dell'anno di adesione o all'esaurimento dei chilometri assegnati.

Con d.G.R. n. 7095 del 18 settembre 2017 è stato inoltre introdotto un quadro di riferimento per l'individuazione e la gestione delle situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti atmosferici.

Le procedure, che prevedono ulteriori limitazioni della circolazione stradale per talune categorie veicolari (fino agli autoveicoli diesel Euro 4) e altre limitazioni riguardanti gli impianti termici, si applicano nel semestre invernale dal 1° ottobre al 31 marzo dell'anno successivo. Le misure si articolano su due livelli in base al superamento continuativo del limite giornaliero per il PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registrato dalle stazioni di riferimento (per almeno 4 giorni 1° livello o almeno 10 giorni 2° livello).

La verifica per stabilire l'attivazione viene effettuata nelle giornate di lunedì e giovedì (giornate di controllo) sui quattro giorni antecedenti. Le misure temporanee, da attivare entro il giorno successivo a quello di controllo (ovvero martedì e venerdì), restano in vigore fino al rientro determinato secondo le modalità individuate dalla d.G.R. n. 712/2018 ovvero controllo quotidiano che tenga anche conto delle previsioni meteorologiche per i giorni successivi.

Infine, specifiche disposizioni sono state introdotte dalla Regione Lombardia in relazione all'installazione ed all'utilizzo dei generatori di calore a biomassa legnosa.

### 2.1.2 LE LINEE GUIDA WHO PER LA TUTELA DELLA SALUTE UMANA

Le linee Guida WHO (*World Health Organization*) o OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) costituiscono le soglie al di sotto delle quali gli esperti ritengono che occorra condurre le concentrazioni in modo da poter ridurre al minimo il rischio per la salute. L'attuale riferimento è costituito dal documento WHO del 2006 '*Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide*' di cui si riportano le principali indicazioni schematizzate in Figura 2. E' in corso una revisione tecnico scientifica di tali Linee Guida che dovrebbe terminare nel corso degli anni 2020/2021.

Figura 2 - Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per i limiti alle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera (Bertollini R., 2013; WHO, 2006)

#### WHO AQG: Global update 2005: Summary of updated AQG values



Pollutant	Averaging time	AQG value
Particulate matter PM <sub>2.5</sub>	1 year	10 µg/m <sup>3</sup>
	24 hour (99 <sup>th</sup> percentile)	25 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	1 year	20 µg/m <sup>3</sup>
	24 hour (99 <sup>th</sup> percentile)	50 µg/m <sup>3</sup>
Ozone, O <sub>3</sub>	8 hour, daily maximum	100 µg/m <sup>3</sup>
Nitrogen dioxide, NO <sub>2</sub>	1 year	40 µg/m <sup>3</sup>
	1 hour	200 µg/m <sup>3</sup>
Sulfur dioxide, SO <sub>2</sub>	24 hour	20 µg/m <sup>3</sup>
	10 minute	500 µg/m <sup>3</sup>

**AQG levels recommended to be achieved everywhere in order to significantly reduce the adverse health effects of pollution**

### 2.1.3 LA NORMATIVA VIGENTE IN MATERIA DI EMISSIONI

L'inquinamento atmosferico è da tempo oggetto di attenzione da parte della comunità scientifica internazionale. Il progredire delle conoscenze tecnico-scientifiche ha consentito la definizione di un quadro normativo sempre più vincolante in relazione alle sorgenti emissive più rilevanti, pertanto nel corso degli ultimi decenni la Commissione

Europea ha emanato Direttive e Regolamenti per disciplinare le emissioni atmosferiche prodotte da fonti di diversa natura. Si riporta di seguito un breve elenco dei principali ambiti che sono interessati dal presente Piano Aria e un sintetico quadro normativo di riferimento, che si aggiunge alle indicazioni della nuova Direttiva NEC, che è entrato a far parte del contesto delle valutazioni di efficacia delle azioni del Piano, di cui si darà illustrazione più avanti in questa stessa Relazione.

### **Traffico stradale**

L'inquinamento atmosferico provocato dal traffico stradale è un argomento in continua e rapida evoluzione. Da molti anni, infatti, le Direttive Europee riguardanti l'omologazione e l'immatricolazione di veicoli a motore nei Paesi dell'Unione Europea prevedono limiti sempre più stringenti per le emissioni atmosferiche rilasciate dai veicoli stessi.

La classificazione ambientale di un veicolo a motore circolante nell'Unione Europea si basa sulla cosiddetta 'classe Euro' di appartenenza, intendendo con questo termine la Direttiva o il Regolamento Europeo di riferimento in base al quale il veicolo è stato omologato. Le 'classi Euro' sono differenziate a seconda del tipo di veicolo:

- per gli autoveicoli leggeri (autovetture, autoveicoli trasporto cose di piccola taglia) la classe normativa più recente è la 'Euro 6' il cui quadro giuridico di riferimento però, a seguito delle conseguenze del cosiddetto '*dieselgate*', ha subito un lungo e travagliato iter di consolidamento. Come conseguenza, la completa attuazione della normativa Euro 6 prevede diverse fasi, dalla prima, denominata Euro 6A, all'ultima e conclusiva, denominata Euro 6D, che troverà compimento nei primi anni del corrente decennio. La Commissione Europea sta già studiando la possibilità di introdurre un'ulteriore Direttiva post-Euro 6 che imporrà l'adozione, per i veicoli di prima immatricolazione, della migliore tecnologia disponibile per tutti gli inquinanti atmosferici normati e che, secondo la Raccomandazione del Parlamento Europeo del 4 aprile 2017, dovrà auspicabilmente prevedere "*.. nuovi limiti di emissione Euro 7 neutri sotto il profilo tecnologico, applicabili a tutti i veicoli M1 e N1 immessi sul mercato dell'Unione Europea*". Il Parlamento Europeo invita la Commissione a

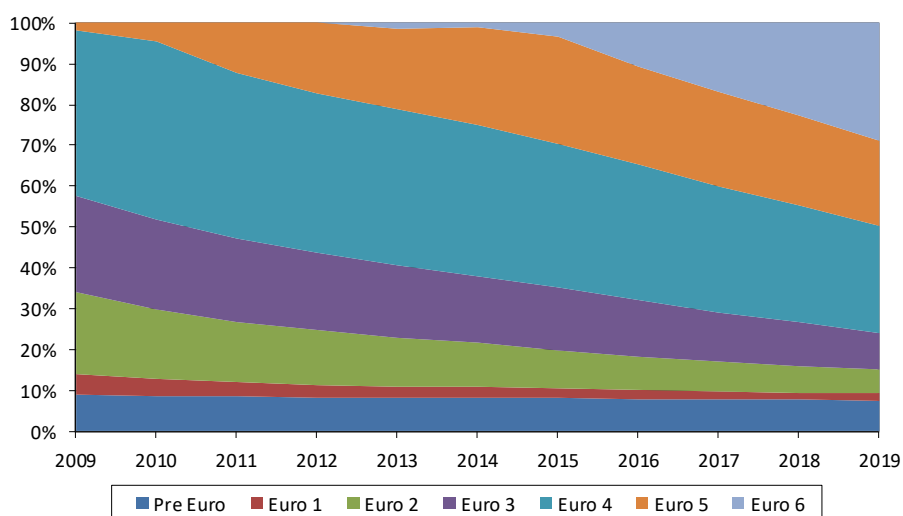


presentare proposte in tal senso entro il 2025, ma ad oggi non esistono indicazioni ufficiali sull'eventuale introduzione di uno standard post-Euro6;

- per gli autoveicoli pesanti (autobus, autoveicoli trasporto cose di media e grande dimensione) la classe normativa più recente è la 'Euro VI', già presente sul mercato da diversi anni (la prima immatricolazione Euro VI di veicoli pesanti nuovi è obbligatoria dal 2014);
- per i motoveicoli, lo standard attualmente in vendita è Euro 4, ma dal prossimo gennaio 2021 sarà obbligatoria la prima immatricolazione Euro 5 sia di motocicli sia di ciclomotori.

Con riferimento alla situazione attuale così come riportata dai dati pubblicati da ACI – Automobile Club d'Italia ([www.aci.it](http://www.aci.it)), i seguenti grafici sintetizzano la caratterizzazione del parco veicolare della Città Metropolitana di Milano al 31/12/2019.

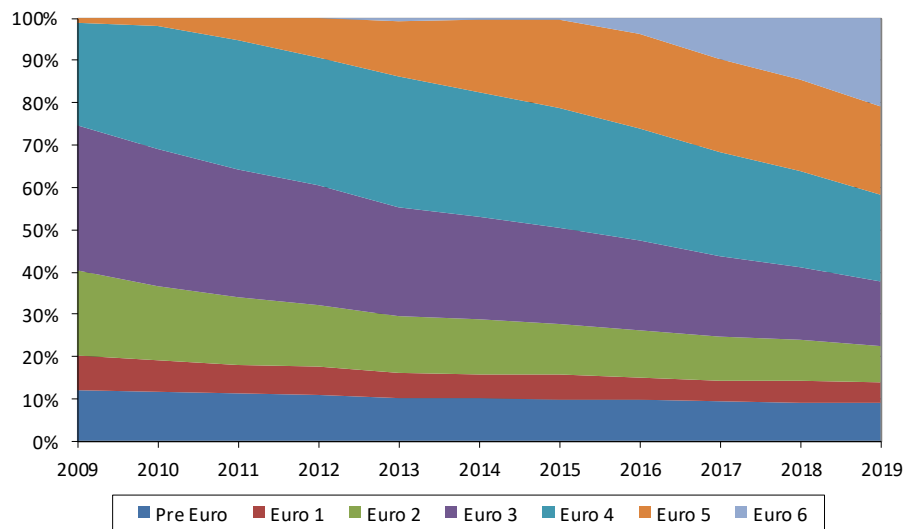
**Figura 3 – Ripartizione per classe Euro delle autovetture registrate nella Città Metropolitana di Milano**



*Fonte: elaborazioni AMAT su dati Autoritratto ACI*

La classe tecnologica più diffusa tra le autovetture della Città Metropolitana di Milano al 31/12/2019 è Euro 6 (29%), ovvero quella più recente, seguita da Euro 4 (26%).

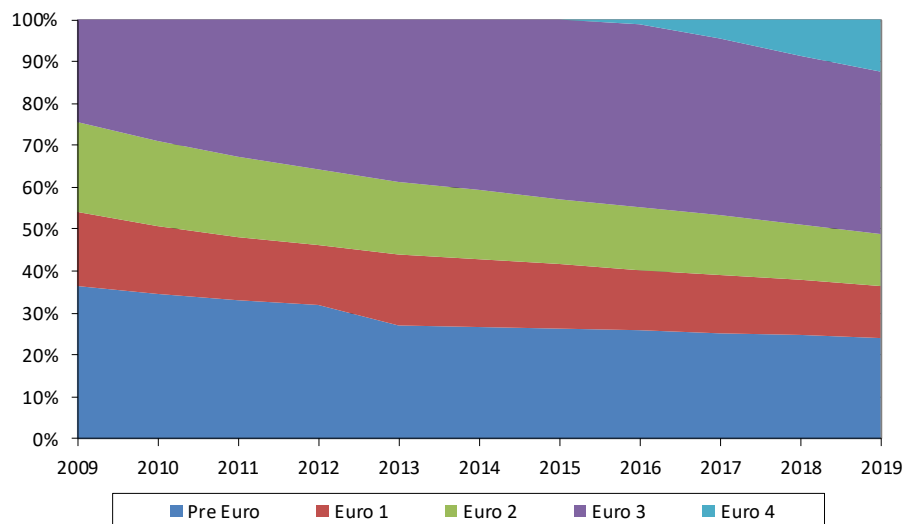
**Figura 4 – Ripartizione per classe Euro degli autoveicoli leggeri trasporto cose registrati nella Città Metropolitana di Milano**



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Autoritratto ACI

Tra gli autoveicoli trasporto cose leggeri della Città Metropolitana di Milano le classi tecnologiche più diffuse al 31/12/2019 sono Euro 4, Euro 5 ed Euro 6 (21%).

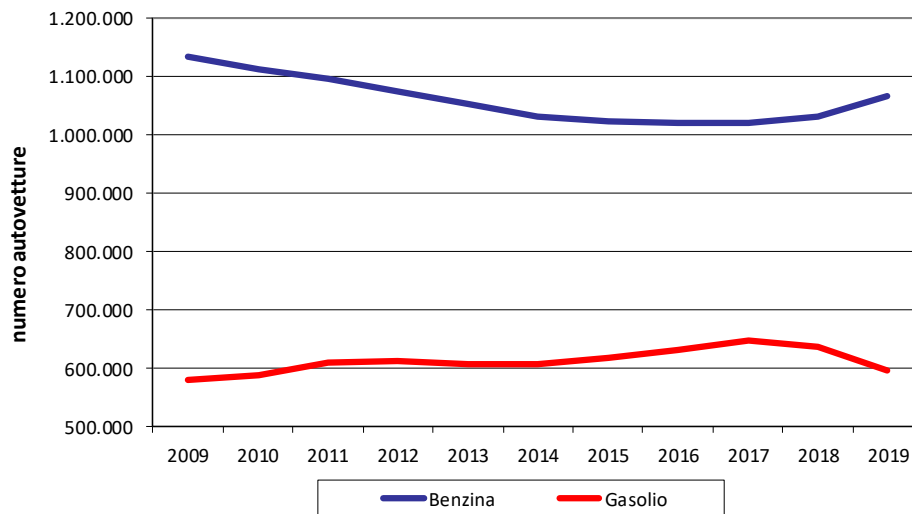
**Figura 5 – Ripartizione per classe Euro dei motocicli registrati nella Città Metropolitana di Milano**



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Autoritratto ACI

La classe tecnologica più diffusa tra i motocicli della Città Metropolitana di Milano al 31/12/2019 è Euro 3 (39%), seguita da Euro 0 (24%).

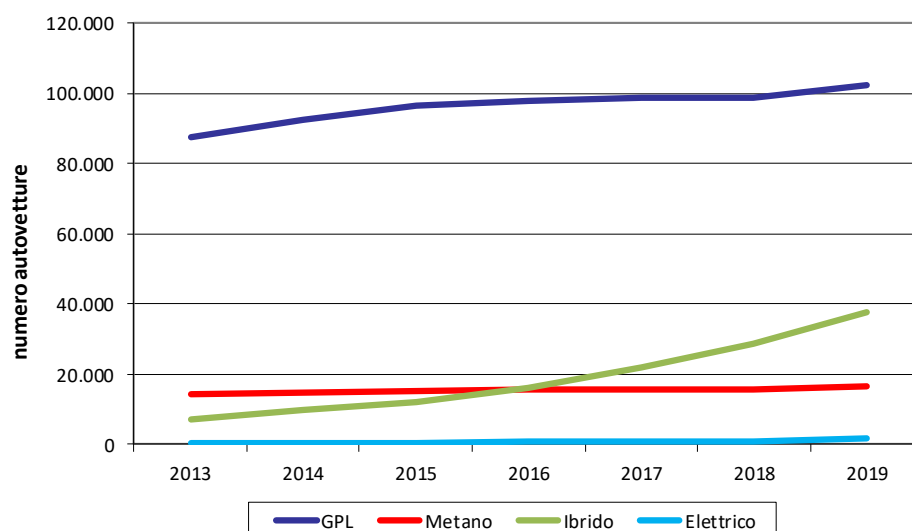
**Figura 6 - Andamento del numero di autovetture alimentate a benzina o gasolio registrate nella Città Metropolitana di Milano**



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Autoritratto ACI

Tra le autovetture, le motorizzazioni di gran lunga più diffuse al 31/12/2019 sono rappresentate dai motori endotermici a benzina (59%) e a gasolio (33%). Dopo un lungo periodo di decrescita della consistenza delle autovetture a benzina a favore di quelle a gasolio, negli ultimi due anni il processo si è invertito e si sta assistendo ad una decrescita del numero di auto a gasolio e un aumento di quelle a benzina.

**Figura 7 - Andamento del numero di autovetture alimentate a GPL, metano, ibride o elettriche registrate nella Città Metropolitana di Milano**



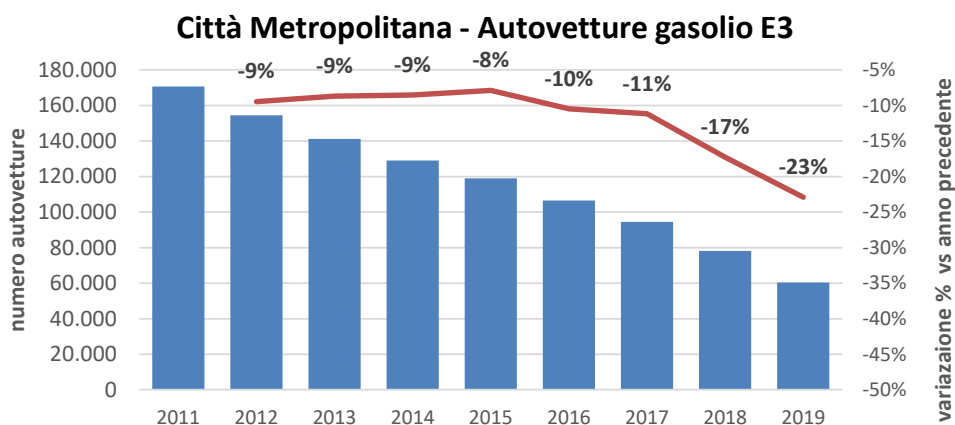
Fonte: elaborazioni AMAT su dati Autoritratto ACI

Tra le autovetture, la più diffusa motorizzazione alternativa a benzina e gasolio è rappresentata dal GPL (6%). Le autovetture ibride sono in forte crescita e in pochi anni sono arrivate a rappresentare il 2,1% del parco autovetture al 2019. In crescita anche le autovetture elettriche, che tuttavia rappresentano solo lo 0,1% del parco autovetture.

Per quanto riguarda le altre categorie veicolari, tra i veicoli trasporto cose dominano i motori endotermici a gasolio mentre tra i motocicli dominano i motori a benzina.

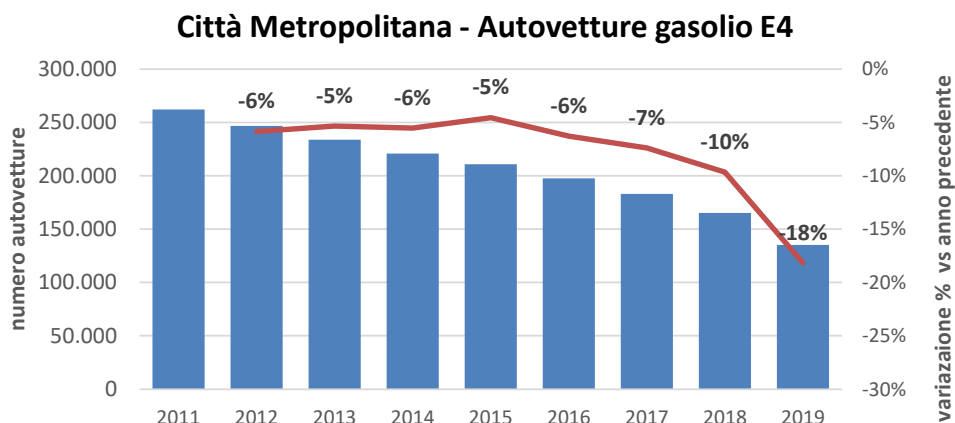
Infine, va osservato come le politiche locali di limitazione della circolazione stradale possano influenzare le dinamiche di ricambio del parco veicolare, come appare evidente dai due grafici seguenti ove è riportato l'andamento annuale del numero di autovetture a gasolio Euro 3 e Euro 4 con la relativa variazione percentuale rispetto all'anno precedente.

**Figura 8 - Andamento del numero annuo di autovetture Euro 3 registrate nella Città Metropolitana di Milano e variazione percentuale rispetto all'anno precedente**



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Autoritratto ACI

**Figura 9 - Andamento del numero annuo di autovetture Euro 4 registrate nella Città Metropolitana di Milano e variazione percentuale rispetto all'anno precedente**



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Autoritratto ACI

### Impianti termici

Anche sugli impianti termici per il riscaldamento degli edifici la normativa vigente ha recentemente posto dei vincoli più stringenti in tema di emissioni atmosferiche.

Il Regolamento UE n. 813 del 2 agosto 2013 (c.d. 'Ecodesign'), recante "*modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile degli apparecchi per il riscaldamento d'ambiente e degli apparecchi di riscaldamento misti*", prevede, per gli apparecchi di riscaldamento alimentati a combustibile liquido o gassoso, specifici limiti per le emissioni di ossidi di azoto a partire da settembre 2018.

Per quanto riguarda gli apparecchi di riscaldamento a combustibile solido, i Regolamenti UE 2015/1185 e 2015/1189 prevedono dei limiti per le emissioni di particolato atmosferico. A questo quadro normativo europeo si deve aggiungere, per gli apparecchi a combustibile solido, anche il Decreto del Ministero dell'Ambiente 7 novembre 2017, n. 186, "*Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide*", oltre a quanto già previsto dal Titolo II, Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. ("*Norme in materia ambientale*").

### **Macchine mobili non stradali**

Per quanto riguarda le macchine operatrici e per costruzioni, ovvero per i motori a combustione interna installati su macchine mobili non stradali, esistono dei limiti alle emissioni allo scarico definiti dalle Direttive Europee 97/68/CE e 2004/26/CE nonché dal Regolamento UE 2016/1628 e ss.mm.ii.

Il quadro normativo per le macchine mobili non stradali è differente da quello relativo ai veicoli stradali, sia come limiti emissivi sia come tempistiche. Le diverse fasi di attuazione della normativa per le macchine mobili non stradali sono denominate 'Stage' o Fasi'. Dal 2019 è entrato in vigore lo 'Stage V', la più avanzata e (per ora) l'ultima Fase tecnologica prevista dalla normativa vigente, pertanto tutte le macchine mobili non stradali immesse sul mercato devono rispettare i requisiti emissivi previsti dallo 'Stage V' (particolarmente restrittivo rispetto alle Fasi precedenti), anche se è previsto un regime transitorio che durerà qualche anno.

La suddetta normativa si applica a tutte le macchine mobili non stradali, dalle piccole apparecchiature per giardinaggio alle grandi macchine da costruzione e ai trattori agricoli. I limiti emissivi sono differenziati sia in tempistica sia in valore limite, a seconda del tipo della macchina e della potenza del motore.

## **2.2 INIZIATIVE ATTUATE DAL COMUNE DI MILANO**

Il Comune di Milano è tra i più attivi ed innovativi nell'applicazione di misure volte a fronteggiare l'inquinamento atmosferico locale. Storicamente, i due ambiti principali di intervento strutturale sono stati il traffico stradale e gli impianti termici per il riscaldamento degli edifici civili.



### 2.2.1 TRAFFICO STRADALE

Dal punto di vista dei provvedimenti locali di carattere 'strutturale' in tema di regolamentazione del traffico stradale, hanno sempre assunto particolare rilievo le politiche adottate per il centro storico della città che costituisce, nel suo insieme, il massimo attrattore urbano, con conseguente elevatissima densità di presenze durante le ore diurne, oltre che rappresentare il fulcro della struttura radiale della rete stradale urbana verso cui converge tradizionalmente una quota rilevante del traffico, non soltanto in destinazione ma anche di attraversamento.

Per questo motivi, la Zona a Traffico Limitato (ZTL) cosiddetta 'Cerchia dei Bastioni', che interessa il centro storico della città, è stato oggetto di svariati provvedimenti adottati dall'Amministrazione Comunale; i principali sono i seguenti:

- nel 2007 è stata istituita la disciplina denominata '**Ecopass**' (D.G.C. 1788/2007) che ha introdotto un sistema di tariffazione per l'accesso e la circolazione dei veicoli inquinanti in base al principio "*chi inquina paga*", stabilito dalla Direttiva Europea 2004/35/CE sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e di riparazione del danno ambientale;
- nel 2010 è stata istituita una specifica regolamentazione della circolazione dei veicoli destinati al trasporto cose (D.G.C. 401/2010);
- nel 2011 la disciplina 'Ecopass' è stata sostituita da una nuova disciplina per la circolazione stradale, denominata '**Area C**' (D.G.C. 2526/2011), tuttora vigente, che agisce su un doppio livello e prevede sia regole di divieto di accesso per i veicoli a motore ad alto impatto ambientale sia l'obbligo di pagamento di un ticket giornaliero di accesso per gli autoveicoli per i quali l'accesso alla ZTL è consentito. A parte deroghe di natura temporanea, l'accesso è gratuito solo per i veicoli elettrici.

A completamento delle misure sopra indicate, l'Amministrazione Comunale ha recentemente deciso di adottare una nuova Zona a Traffico Limitato, denominata '**Area B**' (D.G.C. 1366/2018), avente le caratteristiche di una *Low Emission Zone* (Zona a Basse Emissioni), ovvero per la quale i criteri per l'accesso e il transito dei veicoli sono esclusivamente di tipo ambientale.

'Area B', che interessa il 72% dell'intero territorio comunale e il 97% della popolazione residente, ha lo scopo di regolamentare la circolazione dei veicoli a motore ad alta emissione di particolato allo scarico e di ossidi di azoto, con una progressione temporale che arriva fino al 2030. In coerenza con quanto disposto per 'Area B', con D.G.C. 1617/2018 anche la disciplina di 'Area C' è stata rimodulata con una scansione temporale che arriva fino al 2030.

Inoltre, in 'Area B' sono previste anche specifiche discipline per i veicoli trasportano merci pericolose, nonché per i veicoli, o complessi di veicoli, con lunghezza superiore m. 12.

I provvedimenti sopra descritti si contestualizzano in una strategia generale di governo della mobilità urbana delineata dal PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, adottato dal Consiglio Comunale con Deliberazione n° 28/2017, e sono stati affiancati da una serie di misure di accompagnamento, quali per esempio: incentivi per il ricambio del parco veicolare, ricambio degli autobus per il trasporto pubblico, estensione del servizio di TPL e della sharing mobility.

In totale, gli incentivi economici messi a disposizione tra il 2017 e il 2019 dall'Amministrazione Comunale di Milano nel settore della mobilità ammontano a circa 8 milioni di Euro.

### **2.2.2 IMPIANTI TERMICI PER IL RISCALDAMENTO DEGLI EDIFICI CIVILI**

Per quanto riguarda i dettagli sulle politiche locali adottate per gli impianti termici civili, si rimanda all'Allegato 4 del Piano Aria e Clima 'Relazione Tecnica Mitigazione'. Si vuole solo qui sinteticamente ricordare come la città di Milano si sia da tempo attivata per la promozione di sistemi di riscaldamento a minore impatto ambientale, favorendo la progressiva sostituzione delle caldaie a gasolio, incentivando il miglioramento dell'efficienza energetica, eseguendo ogni anno migliaia di controlli e ispezioni necessari all'osservanza delle norme relative al contenimento dei consumi energetici e

all'esercizio degli impianti termici, sensibilizzando la cittadinanza anche tramite l'apertura di uno Sportello Energia, riqualificando il patrimonio edilizio pubblico, etc.

In totale, gli incentivi economici messi a disposizione tra il 2017 e il 2019 dall'Amministrazione Comunale di Milano nel settore degli impianti termici ammontano a circa 24 milioni di Euro.

### 3. APPROCCIO METODOLOGICO

#### 3.1 L'APPROCCIO INTEGRATO ARIA, CLIMA E ADATTAMENTO

La concezione di un Piano Aria e Clima 'integrato', che racchiuda in sé un confronto tra le diverse esigenze relative alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e quelle finalizzate alle politiche di mitigazione e adattamento climatico nell'impostazione delle azioni da implementare sul territorio, è coerente con le Linee Guida della *Partnership on Air Quality* dell'Agenda Urbana europea, che promuove l'integrazione orizzontale delle politiche al fine di massimizzare i benefici e ridurre le diseconomie nella redazione dei Piani Aria in conformità a quanto previsto dalla Dir. 2008/50/EC (*Partnership on Air Quality - Urban Agenda for the EU*, 2018).

Un tale approccio, che valuta gli impatti contemporaneamente sui diversi comparti, consente di evitare l'adozione di soluzioni che risolvano un problema ambientale ma ne generino, al contempo, un altro. E' infatti noto che le sorgenti che sono alla base delle emissioni di gas climalteranti siano al tempo stesso fonti di emissioni che producono una riduzione della qualità dell'aria, ma talune soluzioni che riducono le emissioni di gas climalteranti non portano benefici diretti ai parametri significativi per la qualità dell'aria. Particolare attenzione, ad esempio, nel Piano è stata necessaria per la trattazione dei comparti dell'utilizzo della biomassa legnosa e la politica di gestione delle diverse motorizzazioni nella regolamentazione della circolazione veicolare, la gestione della riforestazione urbana.

Altresì, tale approccio consente la realizzazione di sinergie tra le azioni possibili nei diversi comparti, permettendo l'adozione di interventi che rappresentino delle *win-win solutions*, ossia delle misure che portino benefici sia sul fronte dell'inquinamento atmosferico che su quello della lotta ai cambiamenti climatici e delle relative politiche di adattamento. Ne sono un esempio a livello urbano gli interventi che consentano la riduzione di alcuni inquinanti che rappresentano delle forzanti climatiche anche sul breve periodo, la ridefinizione degli spazi urbani e rimodulazione degli interventi urbanistici con attenzione alla riduzione di *hot spots* per l'inquinamento e per il calore,

oppure ad interventi di 'decarbonizzazione' o relativi all'adozione di aree a 'zero emissioni'. Questi ultimi due punti rappresentano un punto di contatto tra politiche per l'inquinamento atmosferico e il clima anche nell'approccio integrato che sta alla base della nuova strategia *Green Deal* europea.

Un'ulteriore motivazione per la trattazione integrata delle politiche relative alla qualità dell'aria e a quelle climatiche è il possibile aggravamento sul lungo periodo, già documentato da diversi studi scientifici, degli effetti correlati ai cambiamenti climatici sulla situazione dei livelli di inquinamento in Pianura Padana, per effetto di modificazioni delle condizioni di circolazione atmosferica alla scala sinottica. Queste ultime possono aggravare l'esposizione ad elevate concentrazioni di inquinanti quali il particolato (PM10 e PM2.5) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) già critica nella stagione invernale, mentre il costante incremento delle temperature può peggiorare la situazione relativamente all'esposizione ad alte concentrazioni di Ozono (O<sub>3</sub>) in estate.

### 3.2 GLI AMBITI SPAZIALI DI INCIDENZA

Ai fini del raggiungimento dei migliori risultati in termini di tutela della salute e protezione dagli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico, il Piano Aria e Clima, per quanto attiene agli aspetti relativi alla qualità dell'aria è organizzato su una serie di azioni articolate su tre livelli di ambito spaziale fino alla scala di prossimità, ossia si spinge fino alla pianificazione di interventi di riduzione dell'esposizione alle fonti di emissione in immediata vicinanza, quali ad esempio il traffico di prossimità.

Nel complesso i livelli a cui agisce principalmente il piano sono: la scala urbana, la scala metropolitana e la scala di prossimità. Talune azioni legate al miglioramento della rete ferroviaria dei trasporti, oppure azioni sul fronte del comparto agricolo possono avere un effetto anche a scala più ampia nell'ambito della regione. Per ciascuna azione del Piano viene indicata sinteticamente l'ambito spaziale di azione.

**Figura 10 - Immagine da satellite del territorio del Comune di Milano e comuni limitrofi (fonte: ESA, 2017)**





## **4. LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

### **4.1 I PRINCIPALI INQUINANTI**

Per la valutazione della qualità dell'aria sul territorio del Comune di Milano risultano disponibili i dati della rete istituzionale gestita da Arpa Lombardia, costituita attualmente da 5 stazioni di monitoraggio fisse distribuite sul territorio, di cui quattro classificate 'da traffico' e una di 'fondo urbano'. In Tabella 7 si riportano le stazioni di monitoraggio di Arpa Lombardia presenti storicamente nel Comune di Milano e i principali inquinanti rilevati da ciascuna di esse, i cui dati sono stati utilizzati per le valutazioni di cui al presente paragrafo. In Figura 11 si riporta la localizzazione dei punti di misura sul territorio del Comune di Milano e in Figura 12 la rappresentazione grafica del contesto della rete a scala metropolitana gestita da Arpa Lombardia.

L'analisi dei dati misurati dalle stazioni di monitoraggio presenti sul territorio milanese consente di tracciare un quadro dell'evoluzione temporale della qualità dell'aria, confrontando le concentrazioni dei diversi inquinanti in atmosfera con gli standard previsti dalla normativa nazionale vigente per la tutela della salute e dell'ambiente.

Nel seguito vengono riportate le schede indicatore per ciascun inquinante secondo uno schema ottenuto come compendio tra le recenti indicazioni del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA, 2016) in tema di reporting sulla qualità dell'aria, che si rifanno a loro volta allo schema dei report su questa tematica dell'European Environmental Agency (EEA, 2016a) e che ricalca in buona parte l'impostazione data alle schede indicatore del comparto Aria nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Milano 2007, redatta da AMAT nell'ambito di Agenda21.

I dati presentati nel presente paragrafo hanno caratteristiche di provvisorietà per l'anno 2019 in quanto il dato annuale ufficiale elaborato da Arpa non è disponibile al momento della pubblicazione della presente relazione, ma sono stati comunque elaborati considerando i dati orari/giornalieri oggetto di validazione definitiva da parte di ARPA Lombardia che avviene di norma dopo il 30 marzo di ogni anno. Laddove il dato dell'anno

2019 non è rappresentato si tratta di dato non ancora disponibile dalla banca dati di ARPA Lombardia.

**Tabella 7 - Stazioni di monitoraggio fisse delle concentrazioni di inquinanti atmosferici nel territorio del Comune di Milano gestite da Arpa Lombardia (fonte: Elaborazioni AMAT su dati Arpa Lombardia)**

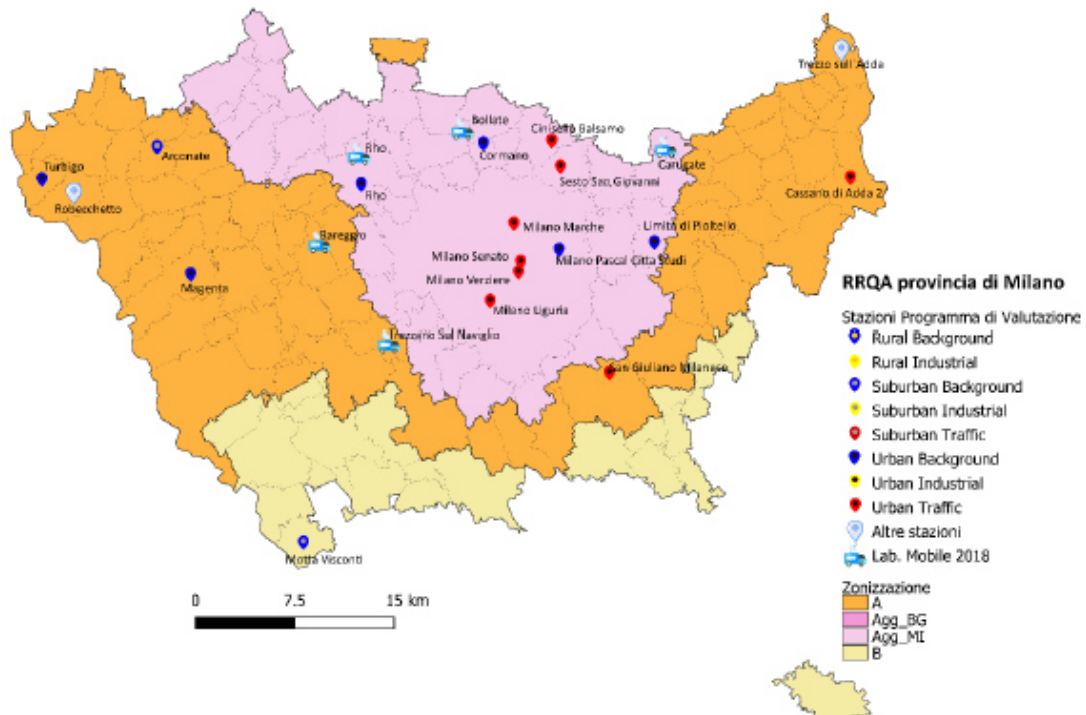
STAZIONI DI MONITORAGGIO (latitudine, longitudine)	TIPOLOGIA STAZIONE (D. Lgs 155/2010)	PRINCIPALI INQUINANTI RILEVATI						
		SO <sub>2</sub>	PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	C6H6
<b>MI - Verziere</b> (45.463346740666545, 9.195324807668857)	TRAFFICO - Urbana		x		x	x		
<b>MI - Via Senato</b> (45.470499014097, 9.197460360112531)	TRAFFICO - Urbana		x	x	x		x	x
<b>MI - Viale Marche</b> (45.49631644365102, 9.190933555313624)	TRAFFICO - Urbana				x		x	x
<b>MI - Viale Liguria</b> (45.443857653564926, 9.167944501742676)	TRAFFICO - Urbana				x		x	
<b>MI - Via Pascal</b> (45.443857653564926, 9.167944501742676)	FONDO - Urbana	x	x	x	x	x		x
<b>MI - P.le Zavattari</b> (45.47606340509791, 9.141786267186658)	TRAFFICO - Urbana				x*		x*	x*
<b>MI - P.le Abbiategrasso</b> (45.432197305733055, 9.182138919080943)	FONDO - Urbana				x*			
<b>MI - Parco Lambro</b> (45.499583690483405, 9.247326889507654)	FONDO - Suburbana				x*	x*		

(\*) Stazioni dismesse, non appartenenti al PdV (Programma di Valutazione nazionale); dati non più disponibili a partire dal 30/07/2018.

**Figura 11 - Localizzazione delle stazioni di misura della qualità dell'aria attive nel territorio del Comune di Milano appartenenti al Programma di Valutazione nazionale (fonte: elaborazione AMAT su dati Arpa Lombardia)**



**Figura 12 - Localizzazione delle stazioni di misura della qualità dell'aria nell'area metropolitana milanese (fonte: Arpa Lombardia, 2019)**



#### **4.1.1 PARTICOLATO FINE (PM10, PM2.5)**

##### **Caratteristiche e sorgenti tipiche**

Il particolato (indicato come PTS, PM10, PM2.5, PM1) è costituito da materiale particellare presente in atmosfera a causa di processi di combustione (particolato primario) o da reazioni chimiche di particolari composti gassosi (particolato secondario), ma anche processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'erosione dei suoli da parte degli agenti atmosferici.

Con il termine PTS viene indicato il particolato totale, mentre con il termine PM10 si indica la frazione di particolato 'inalabile', caratterizzata da diametro aerodinamico inferiore a 10  $\mu\text{m}$ .

Il PM2.5, caratterizzato da diametro aerodinamico inferiore a 2,5  $\mu\text{m}$ , viene anche indicato come frazione 'respirabile' in quanto è in grado di raggiungere gli alveoli polmonari, veicolando nell'organismo le sostanze che lo compongono.

La composizione del particolato può essere molto variabile e da essa, oltre che dalle dimensioni, dipende la pericolosità della sua inalazione. Le particelle di origine naturale hanno un diametro aerodinamico superiore ai 10  $\mu\text{m}$ , mentre il PM10 e le frazioni inferiori, che derivano essenzialmente dalle combustioni, possono contenere metalli pesanti (ad es. il piombo) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), noti per la loro tossicità nei confronti dell'organismo umano (es. benzo(a)pirene, potente cancerogeno). Particelle ancora più sottili, su cui sono stati svolti studi e misure per la valutazione del potenziale di dannosità ad esse associato, sono costituite dalle frazioni PM2.5 e PM1. Le ricerche epidemiologiche più recenti focalizzano l'attenzione su particelle Ultrafini (UFP) o nanoparticelle (NP) - che presentano rispettivamente diametri aerodinamici  $< 0,1 \mu\text{m}$  (o 100 nm) e  $< 50 \text{ nm}$  - e sono quindi in grado di penetrare più profondamente nell'organismo umano. Tali particelle possono costituire dei 'carrier' di composti tossici fino a trasportarli a tutti gli organi vitali (sistema nervoso, encefalo, etc.), provocando

danni. Tra le nanoparticelle particolare importanza riveste il Black Carbon (si veda Paragrafo 4.1.8), che risulta *carrier* di sostanze tossiche, quali IPA e metalli.

### Effetti sulla salute

Gli effetti sanitari conseguenti all'inalazione di particolato sono sia di tipo acuto (brevi esposizioni ad alte concentrazioni) che di tipo cronico (esposizione prolungata a concentrazioni non elevate) e si manifestano principalmente con affezioni dell'apparato respiratorio (riduzione della funzionalità respiratoria, asma nei bambini, etc.) e cardiocircolatorio (infarti e ictus). Recentemente la letteratura scientifica attribuisce al particolato anche tutta un'altra serie di danni che vanno dal diabete, al ritardo nello sviluppo fisico e mentale dei bambini, a danni cognitivi (autismo nei bambini e Alzheimer negli anziani) e disfunzioni neurologiche. Nell'ottobre 2013 il particolato ambientale è stato inoltre dichiarato 'cancerogeno' di tipo I dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS/WHO) che ha preso atto delle evidenze scientifiche a riguardo.

### Limiti normativi

Valori Limite UE (Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010)

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>PM<sub>10</sub></b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	40 µg/m <sup>3</sup>
	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media di 24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> (max 35 volte/anno)
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	25 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Obbligo di concentrazione dell'esposizione	Concentrazione media annua su tre anni consecutivi	20 µg/m <sup>3</sup> (in vigore dal 2015, rispetto entro il 2020)

### Linee Guida WHO

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>PM<sub>10</sub></b>	Linee Guida per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	20 µg/m <sup>3</sup>
	Linee Guida per la protezione della salute umana	Concentrazione media di 24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> (99° percentile = max 3 volte/anno )
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	10 µg/m <sup>3</sup>
	Linee Guida per la protezione della salute umana	Concentrazione media di 24 ore	25 µg/m <sup>3</sup> (99° percentile = max 3 volte/anno )

**Figura 13 - Obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione alle concentrazioni di PM2.5 (fonte: Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010)**

#### C. Obbligo di concentrazione dell'esposizione

Obbligo di concentrazione dell'esposizione	Anno entro il quale deve essere rispettato tale obbligo
20 µg/m <sup>3</sup>	2015

#### D. Valore-obiettivo

Periodo di mediazione	Valore-obiettivo	Data entro la quale dovrebbe essere raggiunto il valore-obiettivo
Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	1° gennaio 2010



### **Stato delle concentrazioni misurate e Analisi del trend storico**

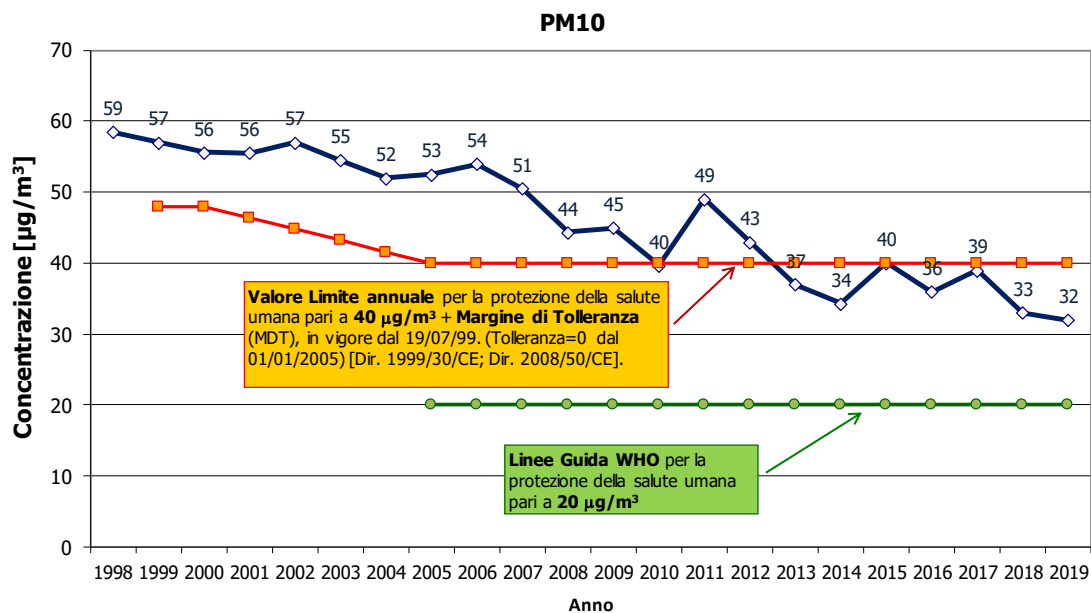
La situazione all'anno 2019 risulta la seguente:

- il numero massimo di superamenti della soglia di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di **PM10** (come concentrazione media giornaliera) è pari a **72**, ossia più di due volte di quanto ammesso dalla normativa europea (max 35 volte/anno) e molto al di sopra di quanto suggerito dalle Linee Guida WHO per la tutela della salute (max 3 volte/anno);
- le concentrazioni medie annue di **PM10** sono pari a **32**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e quindi inferiori al Valore Limite UE (pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ma ancora ben superiori alle Linee Guida WHO che ammettono concentrazioni fino a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- le concentrazioni medie annue di **PM2.5** sono pari a **21**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e quindi inferiori al Valore Limite UE (pari a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e circa due volte superiori alle Linee Guida WHO (pari a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- non appare rispettato l'obbligo di concentrazione dell'esposizione della popolazione fissato dalla normativa per il **PM2.5** in vigore dal 2015. Si tratta di un indicatore che va rispettato a livello nazionale come media di 23 stazioni sparse sul territorio nazionale prese a riferimento. Tra le stazioni presenti sul territorio del Comune di Milano la stazione scelta a rappresentare l'area milanese nella rete nazionale è quella di Milano Pascal. Il dato da valutare è la media degli ultimi tre anni e nella stazione di Milano Pascal tale valore è pari a **24,3**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2019 e quindi superiore al valore di  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare a partire dall'anno 2015.

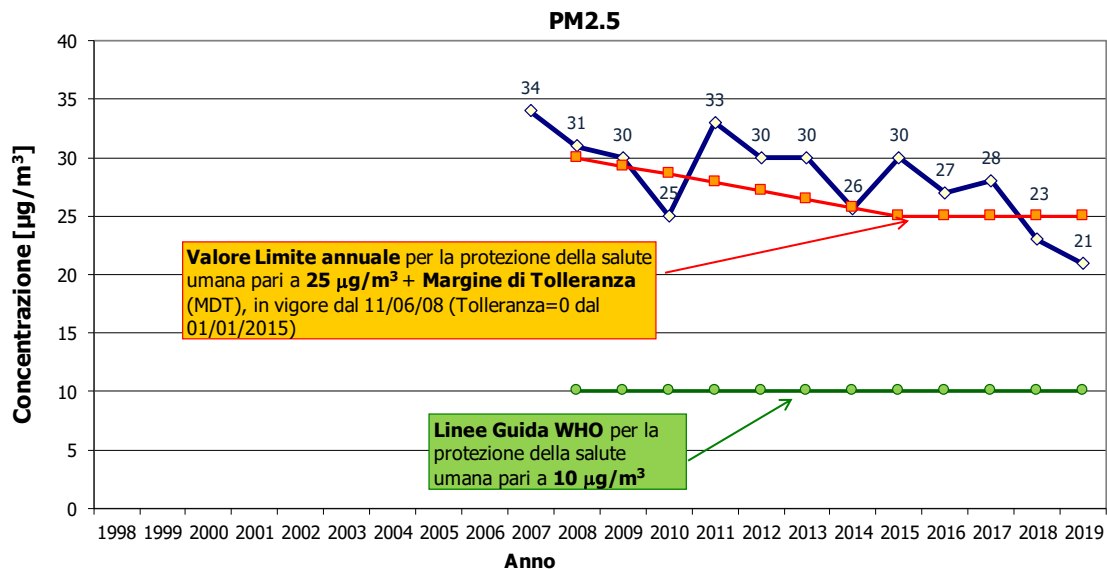
Si vedano nel seguito i grafici relativi.

## Medie Annue Urbane

**Figura 14 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di PM10, media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



**Figura 15 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di PM2.5, media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



## Medie Annuale per stazione

Figura 16 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub>, per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)

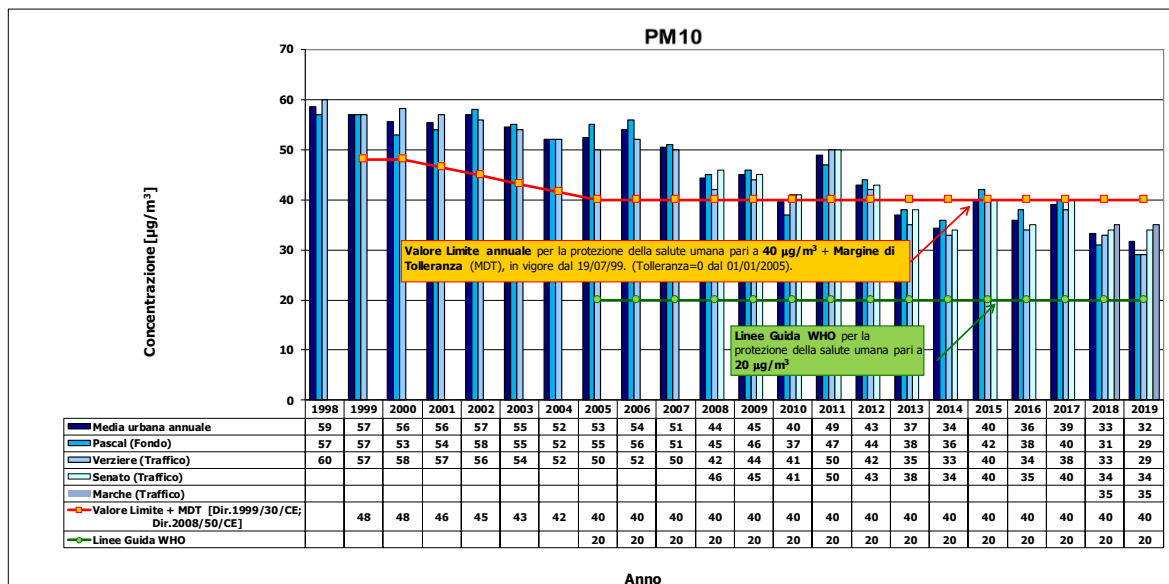
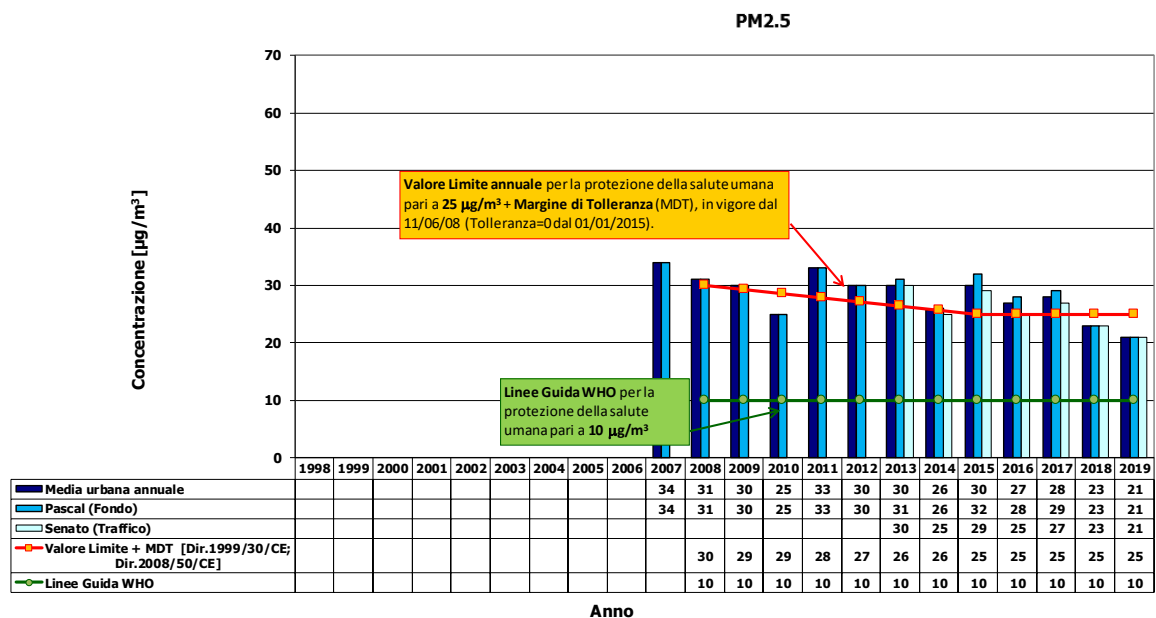
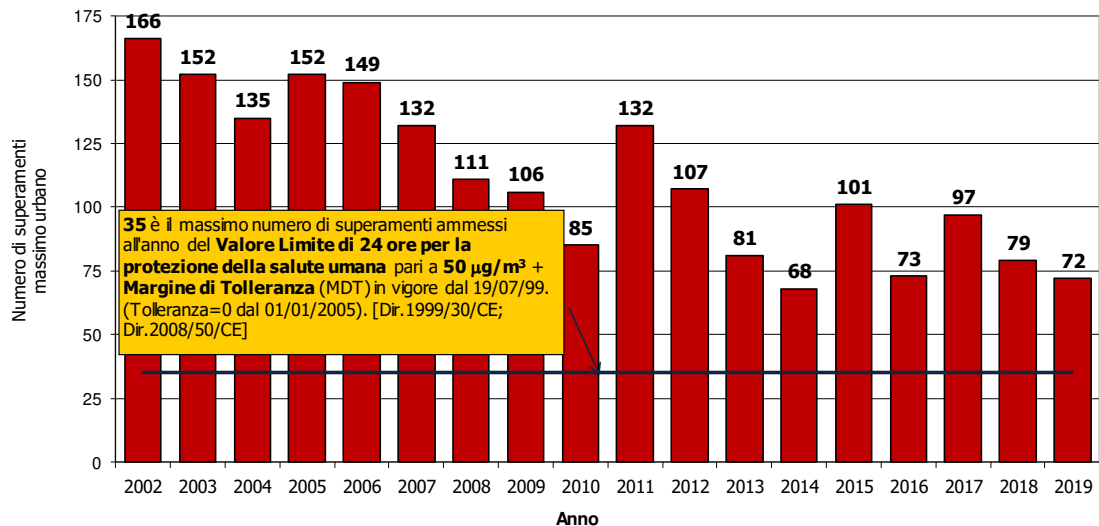


Figura 17 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>, per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)



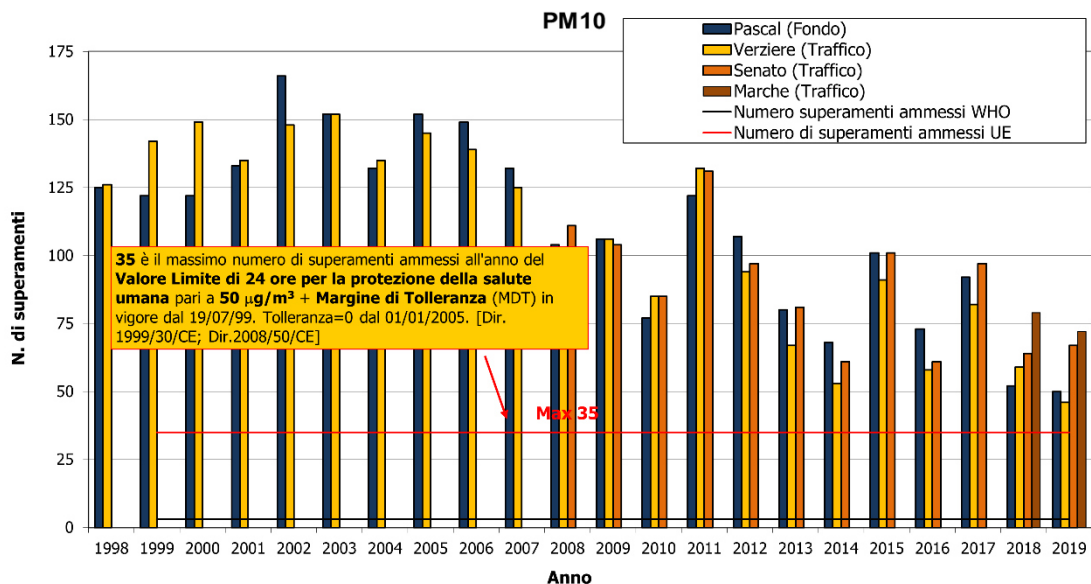
## N. Superamenti Annui urbani

**Figura 18 - Numero di superamenti del Valore Limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) della concentrazione media giornaliera di PM<sub>10</sub>, massimi urbani (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**

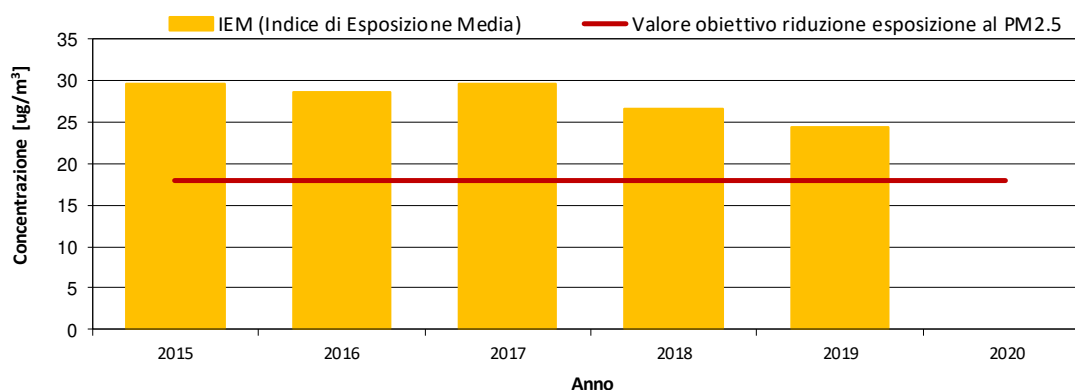


## N. Superamenti Annui per stazione

**Figura 19 - Numero di superamenti del Valore Limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) della concentrazione media giornaliera di PM<sub>10</sub>, per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



**Figura 20 - Andamento dell'Indice di esposizione Media (IEM) rispetto al Valore Obiettivo dell'esposizione al PM2.5 - stazione di riferimento Milano-Pascal (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



### Sintesi della situazione di rispetto Valori Limite UE /Linee Guida WHO

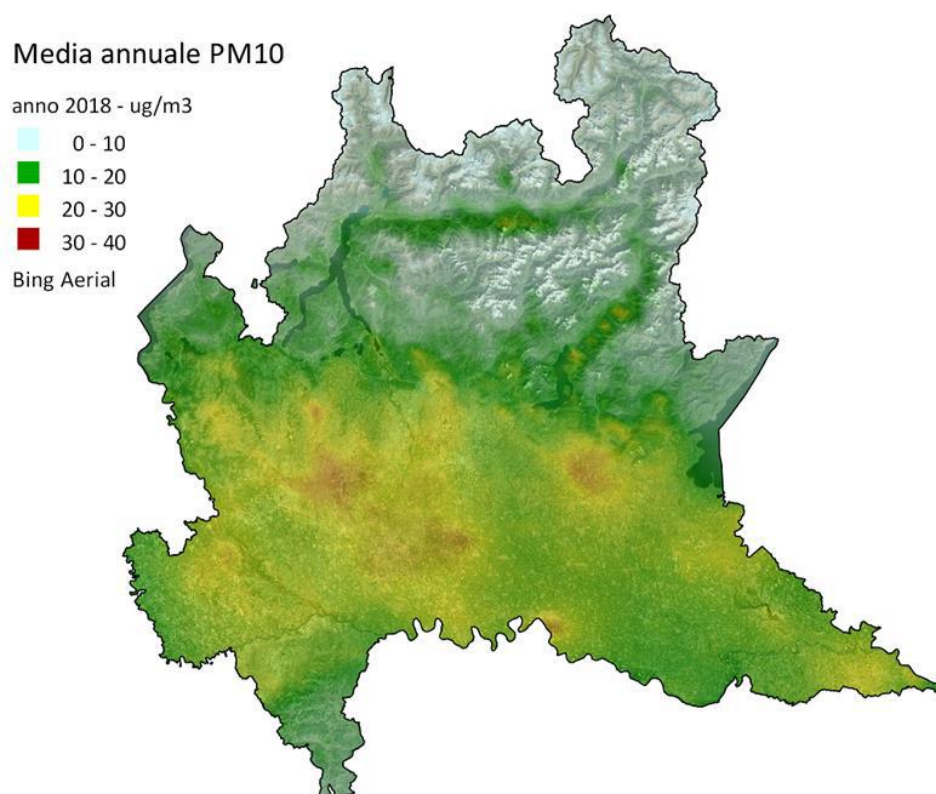
Inquinante	Parametro di riferimento	Valore Limite UE	Linee Guida WHO
<b>PM10</b>	Concentrazione media annua		
	N. Superamenti concentrazione 24 h		
<b>PM2.5</b>	Concentrazione media annua		
	Indicatore di esposizione popolazione		-

### Rappresentazione spaziale

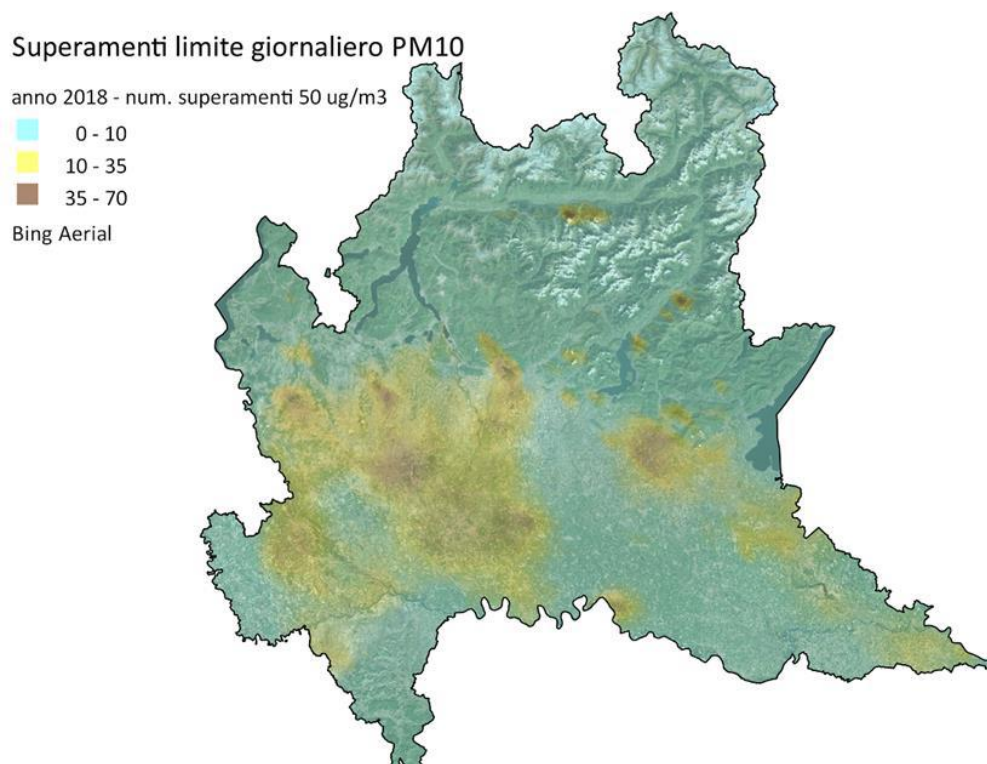
Nelle figure seguenti si riportano le mappe di distribuzione delle concentrazioni di PM10 e di PM2.5 relative al territorio regionale e alla Città Metropolitana di Milano pubblicate da ARPA sull'ultimo rapporto sulla qualità dell'aria relativo all'area milanese (fonte: ARPA Lombardia, 2018).

La distribuzione del particolato (PM10 e PM2.5) presenta i valori più elevati in prossimità delle arterie stradali, ma anche in corrispondenza alle aree più densamente abitate, derivando le emissioni primarie di questo inquinante anche da altre sorgenti tra cui, in particolare, gli apparecchi di riscaldamento a biomassa.

**Figura 21 - Mappa delle concentrazioni medie annue di PM10 in Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**

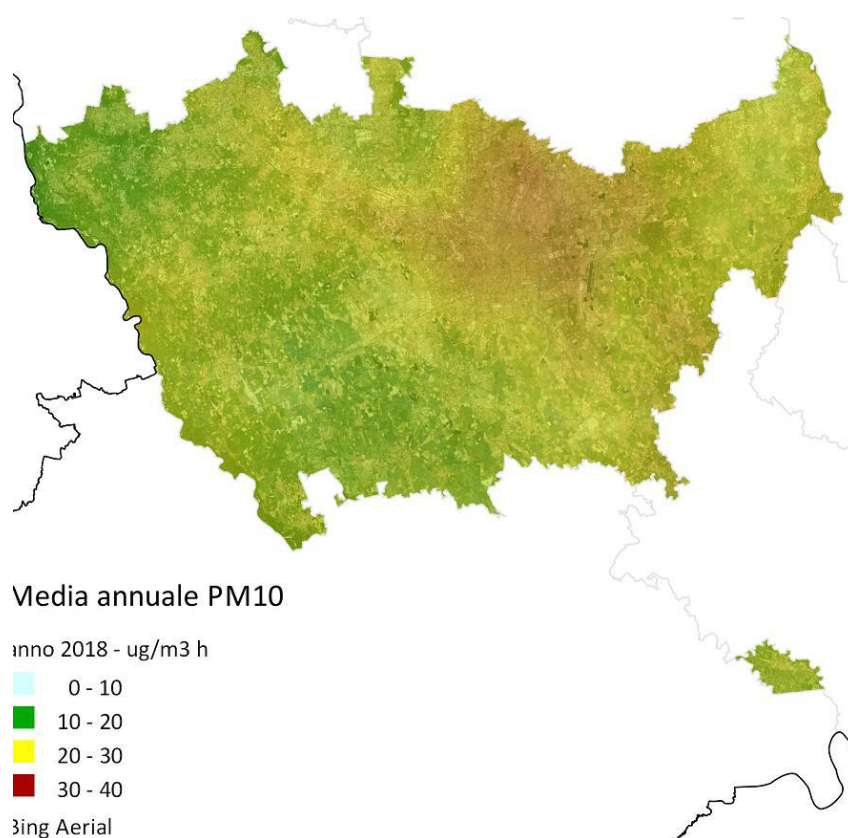


**Figura 22 - Mappa dei superamenti del Valore Limite giornaliero per il PM10 in Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**

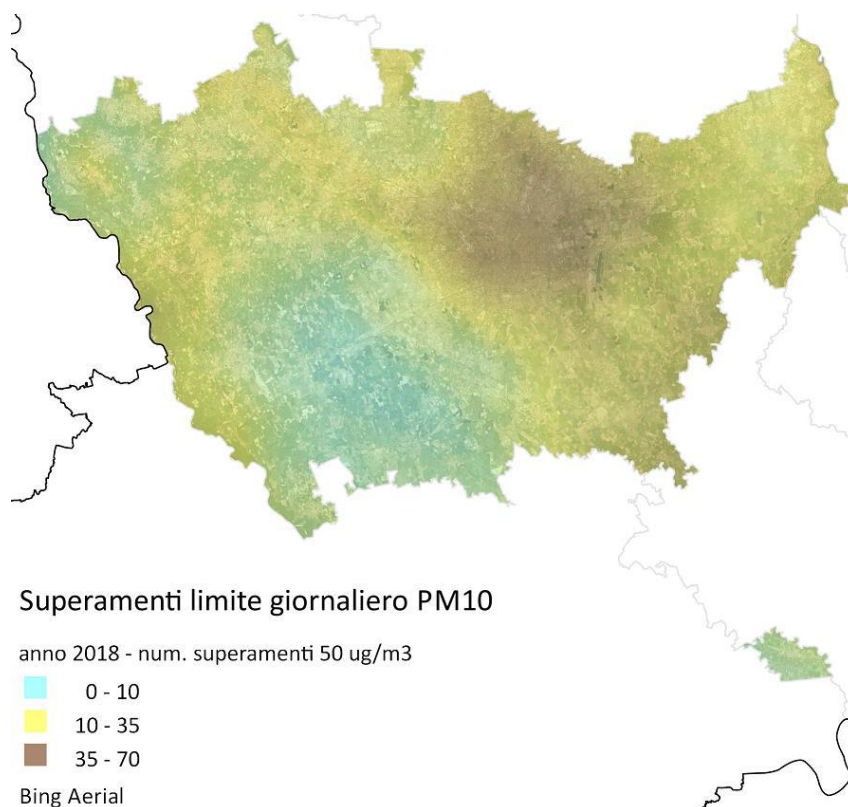




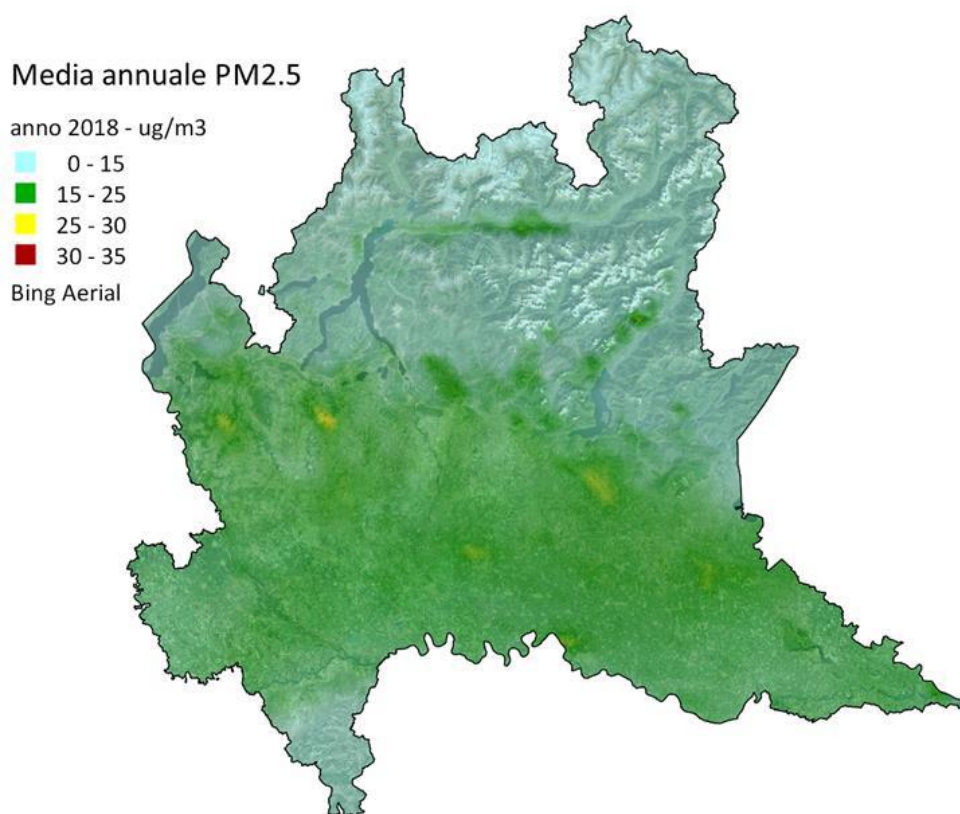
**Figura 23 - Mappa delle concentrazioni medie annue di PM10 nella Città Metropolitana (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**



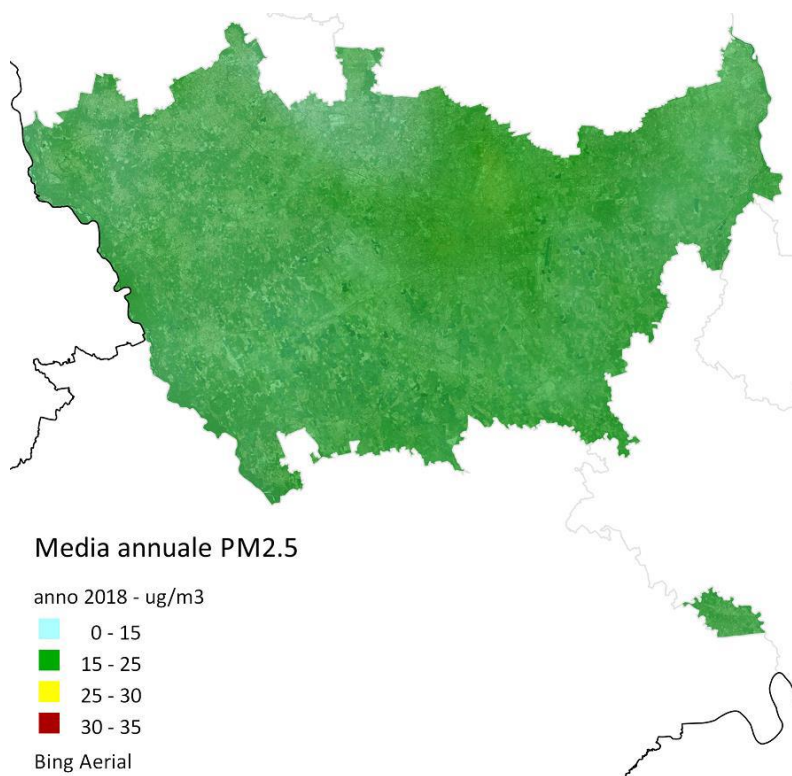
**Figura 24 - Mappa dei superamenti del Valore Limite giornaliero di PM10 nella Città Metropolitana (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**



**Figura 25 - Mappa delle concentrazioni medie annue di PM2.5 in Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**



**Figura 26 - Mappa delle concentrazioni medie annue di PM2.5 nella Città Metropolitana (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**

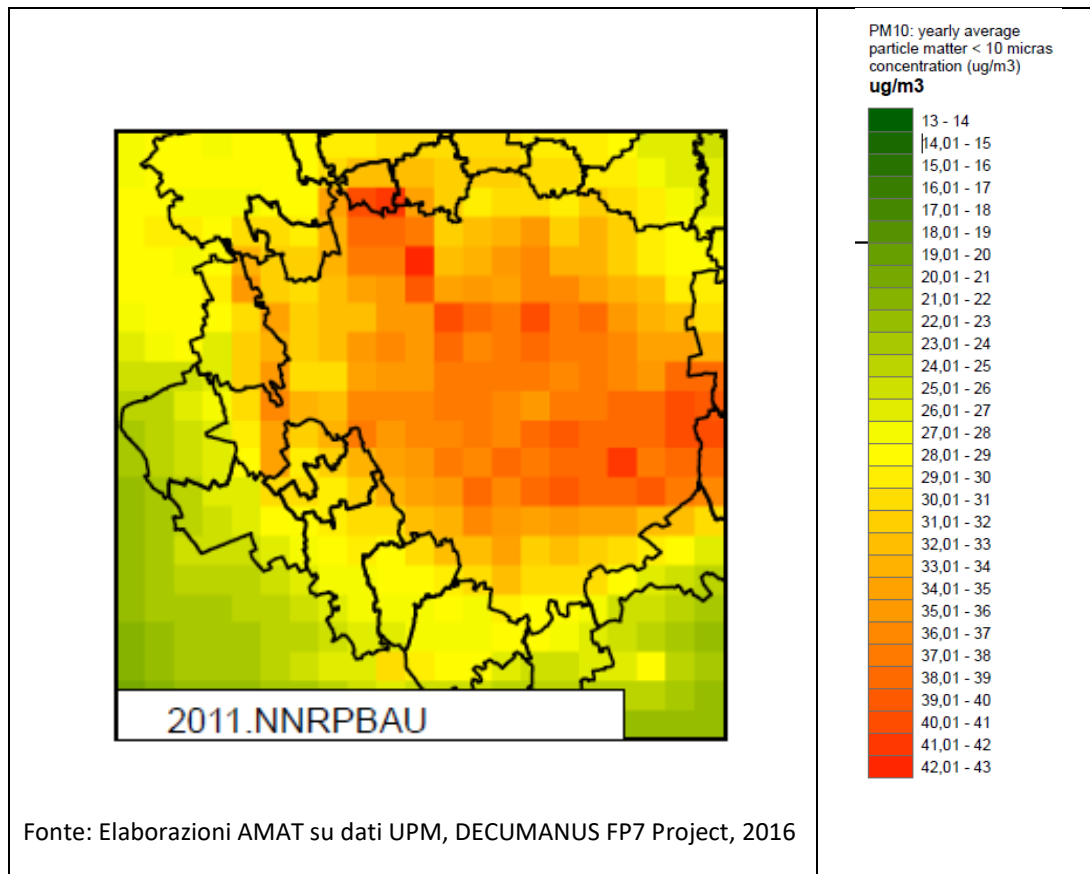


Dalla partecipazione al Progetto EU FP7 DECUMANUS (*Development and Consolidation of Geospatial Sustainability Services for Adaptation and Climate Change Urban Impacts*) in collaborazione con le città di London, Helsinki, Madrid, Antwerp (anni 2013-2016), AMAT ha ottenuto per conto del Comune di Milano - tra gli altri prodotti - una valutazione modellistica delle concentrazioni di PM<sub>10</sub>, oltre che di altri inquinanti, nel territorio del Comune di Milano per l'anno 2011, coerente con le misurazioni effettuate dalle stazioni di monitoraggio in quell'anno. L'anno 2011 è stato definito all'interno del progetto come anno di riferimento per le valutazioni, che hanno riguardato anche scenari futuri. Le valutazioni modellistiche del progetto, condotte dall'Università Politecnica di Madrid (UPM) hanno consentito di ottenere una mappa per l'intero territorio con un dettaglio a 1 km e per un'area di studio più ristretta (che rappresenta il 50% del territorio ma il 77% della popolazione) con un dettaglio a 50 metri, grazie ad un modello alla microscala, che tiene conto delle peculiarità locali.

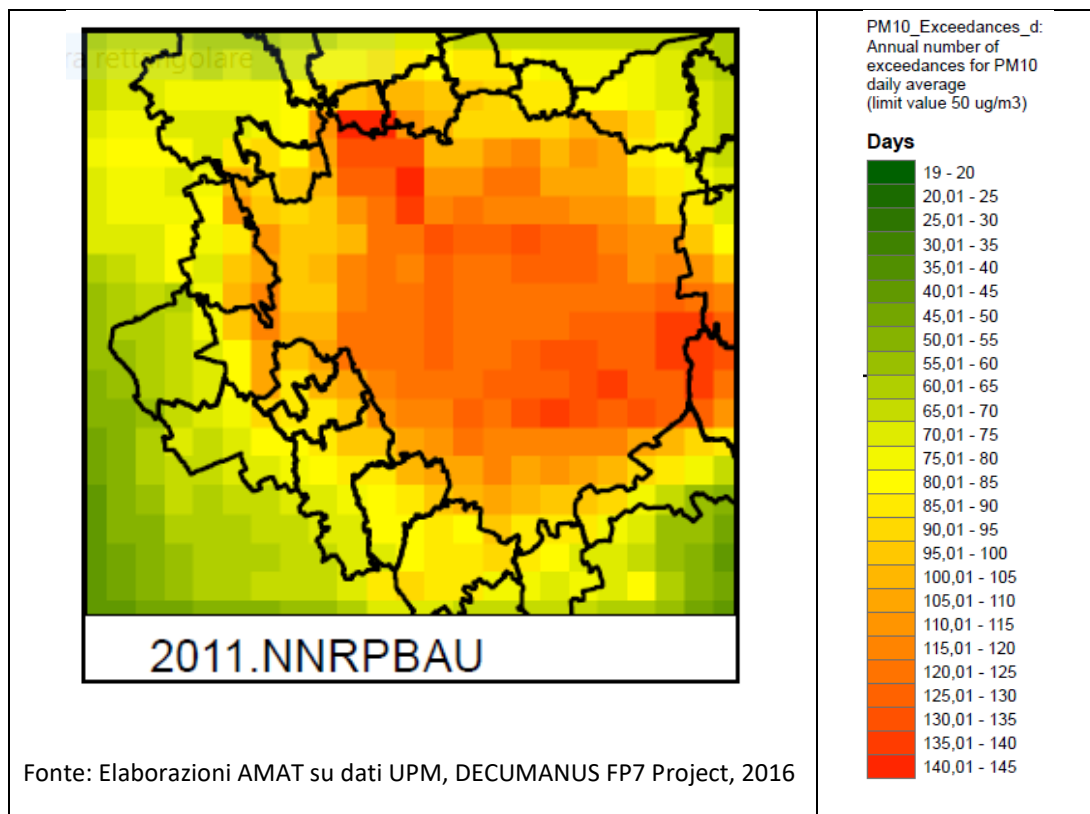
Si può osservare come i valori per i superamenti ottenuti dalla modellistica nel 2011 siano molto elevati ma comunque coerenti con il dato medio urbano rilevato quell'anno (pari a 132). Il 2011 è stato infatti un anno che ha registrato valori particolarmente elevati di inquinamento per effetto di un primo bimestre invernale caratterizzato da condizioni sinottiche di stabilità eccezionali sia per la persistenza che per l'intensità del campo barico, come dimostrato da un apposito studio (si veda Paragrafo 6.2.1).

Le mappe consentono comunque di individuare le peculiarità della distribuzione spaziale che riflettono le caratteristiche emissive locali distribuite sul territorio che hanno costituito dato di input fornito dai database AMAT.

**Figura 27 - Concentrazione media annua di PM10, anno 2011. Simulazione modellistica a 1 km**

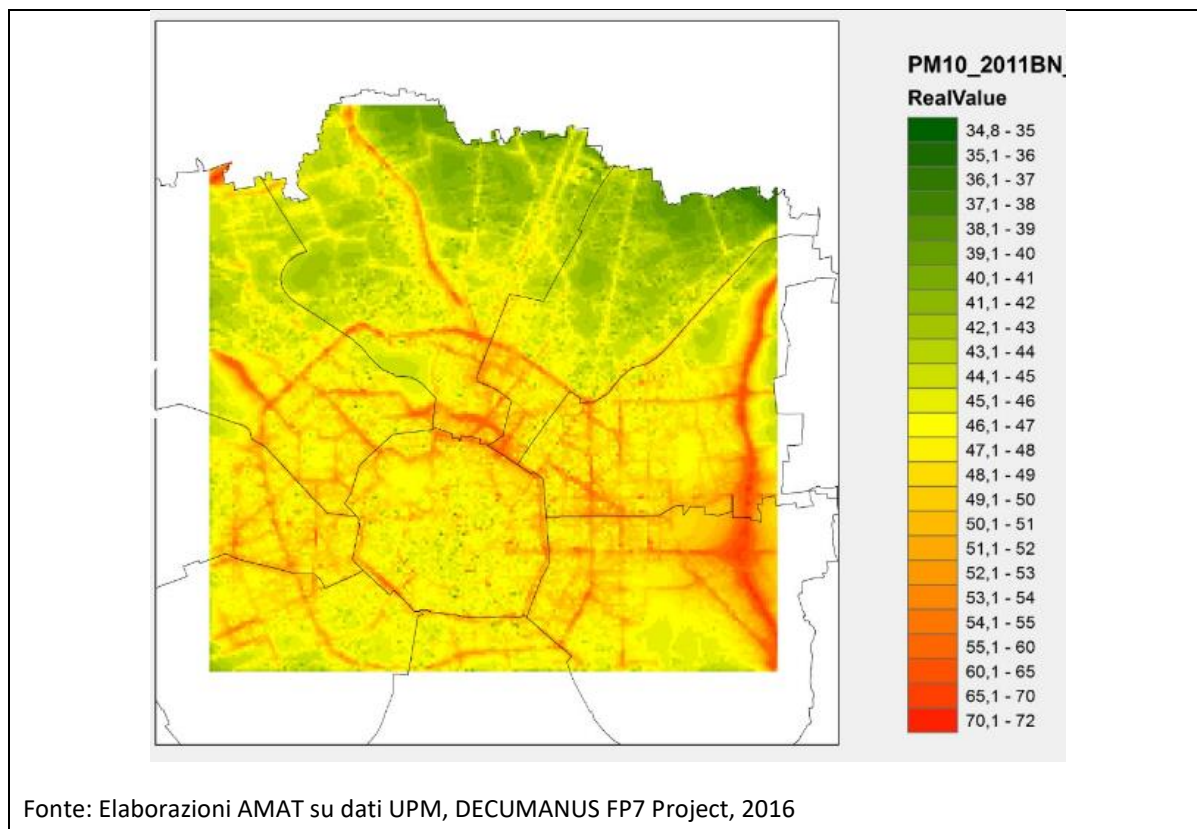


**Figura 28 - Superamenti del Valore Limite di 50 ug/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie giornaliere di PM10, anno 2011. Simulazione modellistica a 1 km**

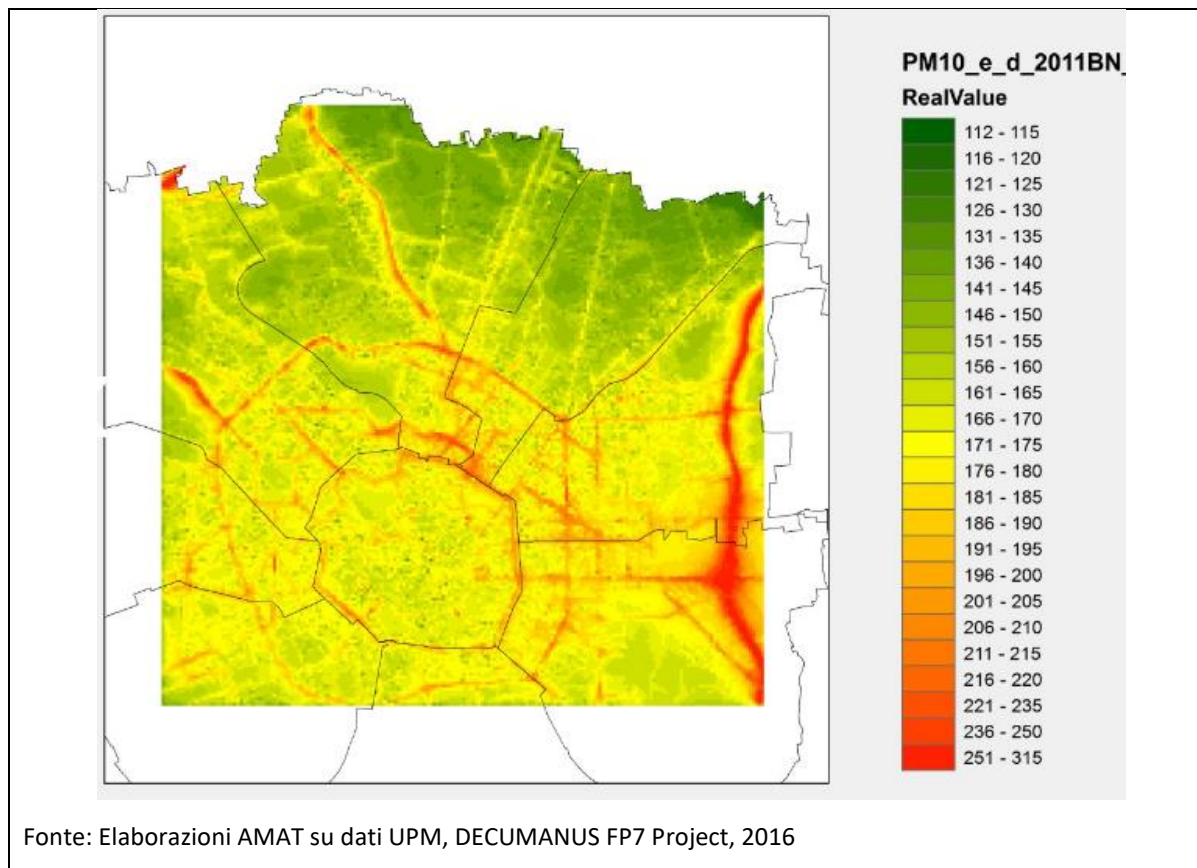




**Figura 29 - Concentrazione media annua di PM10, anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri**



**Figura 30 - Superamenti del Valore Limite di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le concentrazioni medie giornaliere di PM10, anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri**



In particolare nelle mappe con dettaglio a 50 metri è possibile osservare come valori più elevati siano stimati in corrispondenza degli assi viari. Va ricordato infatti che il traffico veicolare costituisce una delle principali sorgenti di particolato primario, per effetto non solo delle emissioni allo scarico dei veicoli, ma anche per effetto dei fenomeni di abrasione (freni, pneumatici). Inoltre le maggiori concentrazioni lungo gli assi viari possono riflettere anche la struttura tridimensionale dell'edificato che è stata considerata nella valutazione modellistica per considerare le condizioni di dispersione alla microscala (effetto 'canyon', etc.).

#### **4.1.2 GLI OSSIDI DI AZOTO ( $\text{NO}_2$ , $\text{NO}_x$ )**

##### **Caratteristiche e sorgenti tipiche**

Gli ossidi di azoto sono costituiti, per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, dal monossido (NO) e biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ). La presenza in atmosfera di NO (inquinante primario) e  $\text{NO}_2$  (inquinante secondario) è dovuta essenzialmente ai processi di combustione; in particolare la loro formazione dipende dal tenore di ossigeno e dalla temperatura raggiunta in camera di combustione. Le principali sorgenti di ossidi di azoto sono costituite dal settore dei trasporti e dagli impianti termici (centrali di potenza e impianti di riscaldamento).

##### **Effetti sulla salute**

L'esposizione ad alte concentrazioni di ossidi di azoto ha un'azione lesiva nei confronti delle vie respiratorie profonde con una riduzione della funzionalità polmonare e degli alveoli polmonari (edema polmonare), e mentre a basse concentrazioni provoca irritazione alle mucose. L'esposizione a  $\text{NO}_2$  provoca inoltre un aumento della suscettibilità alle infezioni batteriche e virali.

Recentemente sono stati riscontrati possibili effetti dell' $\text{NO}_2$  sulla funzionalità dell'apparato cardiovascolare (ischemie, aritmie e scompenso cardiaco).



### **Effetti sull'ambiente**

Nella vegetazione gli ossidi di azoto diminuiscono la velocità di fotosintesi e causano la formazione di necrosi fogliari. Gli NO<sub>x</sub> contribuiscono alla formazione delle cosiddette 'piogge acide', che provocano danni alla vegetazione e accumulo di nitrati al suolo e nelle acque (eutrofizzazione), nonché alla formazione del cosiddetto 'smog fotochimico', costituendo uno dei precursori per la formazione di ozono troposferico. E' importante inoltre il ruolo degli NO<sub>x</sub> come precursori del particolato secondario.

### **Limiti normativi**

Valori Limite UE (Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010)

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>NO<sub>2</sub></b>	Valore Limite per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	40 µg/m <sup>3</sup>
	Valore Limite per la protezione della salute umana	Max concentrazione media oraria	200 µg/m <sup>3</sup> (max 18 volte/anno)
<b>NO<sub>x</sub></b>	Valore Limite per la protezione della vegetazione	Concentrazione media annua	30 µg/m <sup>3</sup>

### **Linee Guida WHO**

WHO, 2006

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>NO<sub>2</sub></b>	Linee Guida per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	40 µg/m <sup>3</sup>
	Linee Guida per la protezione della salute umana	Max concentrazione media oraria	200 µg/m <sup>3</sup>

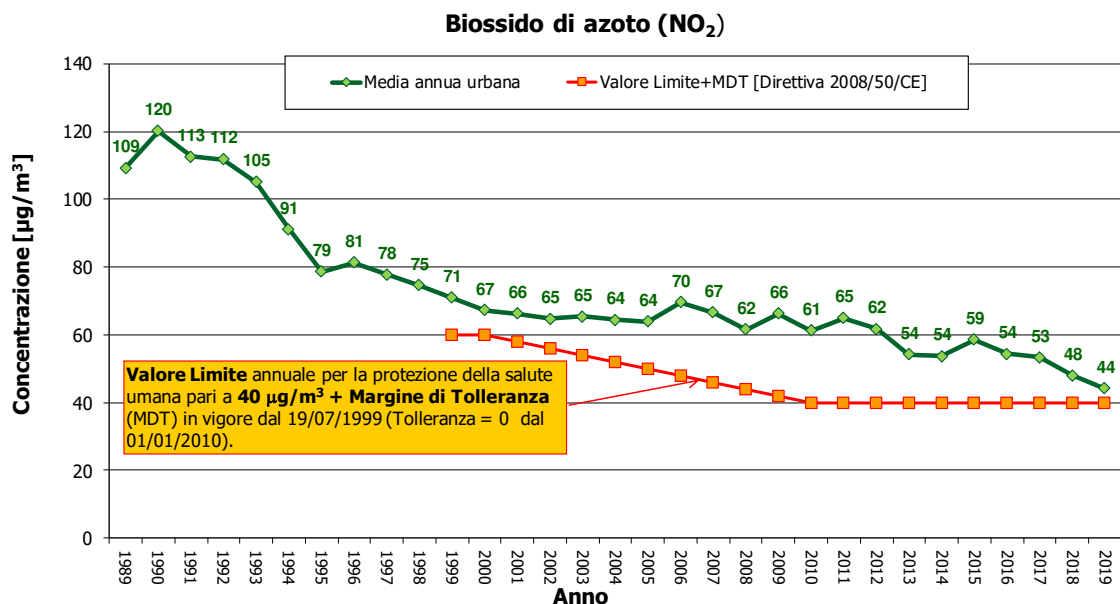
## Stato delle concentrazioni misurate e Analisi del trend storico

Situazione nell'anno 2019:

- la media annuale delle concentrazioni di **NO<sub>2</sub>** nel Comune di Milano nell'anno 2019 risulta pari a **44**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  collocandosi ancora al di sopra del Valore Limite UE e delle linee Guida WHO; le concentrazioni maggiori si registrano presso le stazioni da traffico, in particolare in quella di V.le Marche;
- Il numero massimo di ore in cui la concentrazione media oraria di **NO<sub>2</sub>** ha superato il Valore Limite per la protezione della salute umana pari a 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Direttiva 2008/50/CE) è stato pari a **5**, valore rilevato nella stazione 'da traffico' urbana di Viale Liguria. Si tratta di un valore inferiore al valore ammesso dalla normativa per la tutela della salute umana (pari a 18 volte/anno) ma superiore alle Linee Guida WHO che non ammettono superamenti di questa soglia.

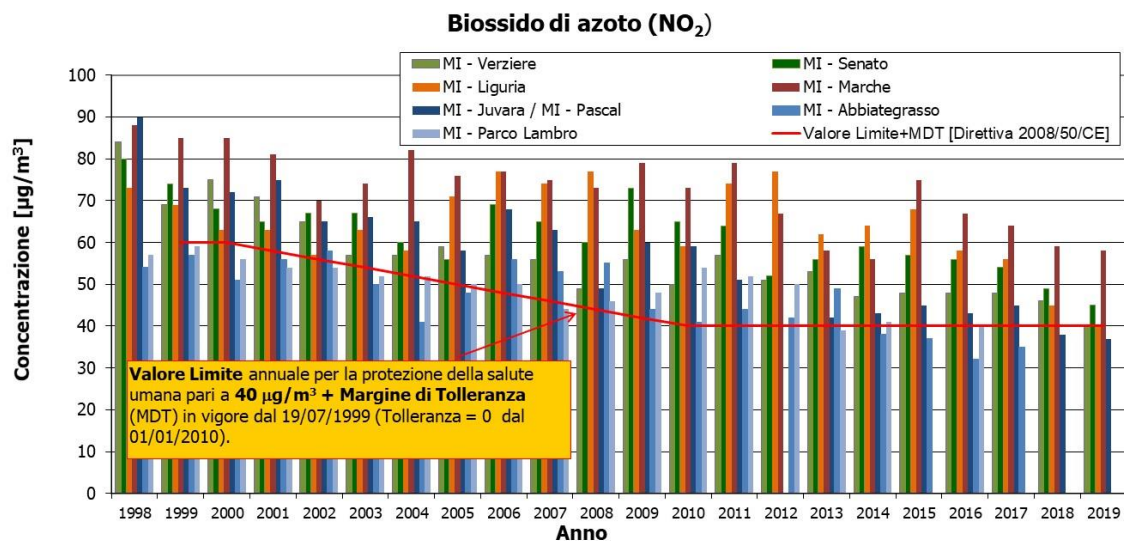
### Medie Annue Urbane

Figura 31 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)



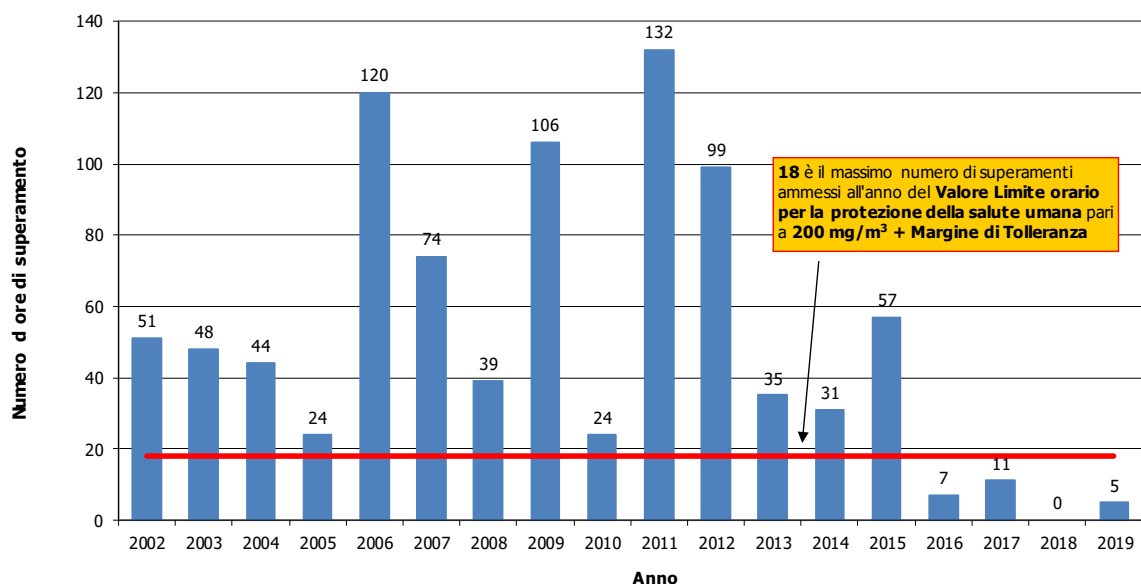
## Medie Annue per stazione

Figura 32 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub>, per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)



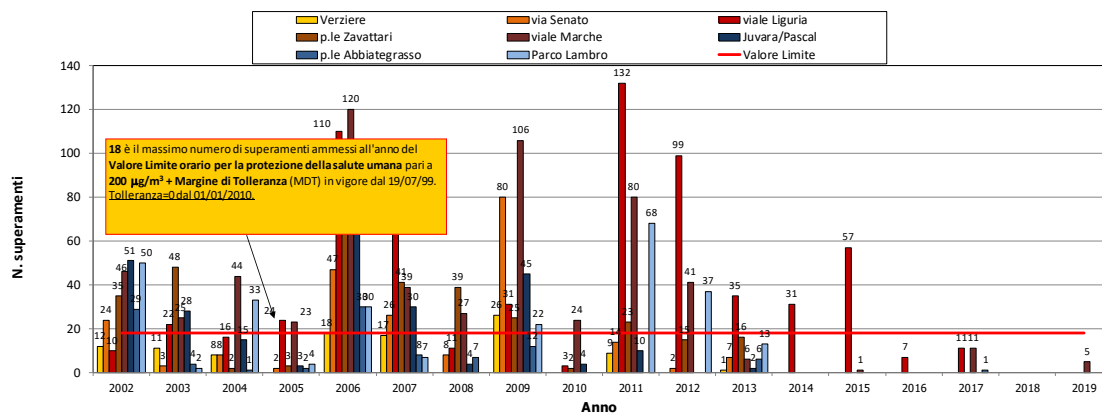
## Superamenti Annui urbani

Figura 33 - Andamento storico del numero di superamenti del Valore Limite orario ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) per il NO<sub>2</sub>, (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)



## Superamenti Annui per stazione

**Figura 34 - Numero di superamenti del Valore Limite orario ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) per il  $\text{NO}_2$ , per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



## Sintesi della situazione di rispetto Valori Limite UE /Linee Guida WHO

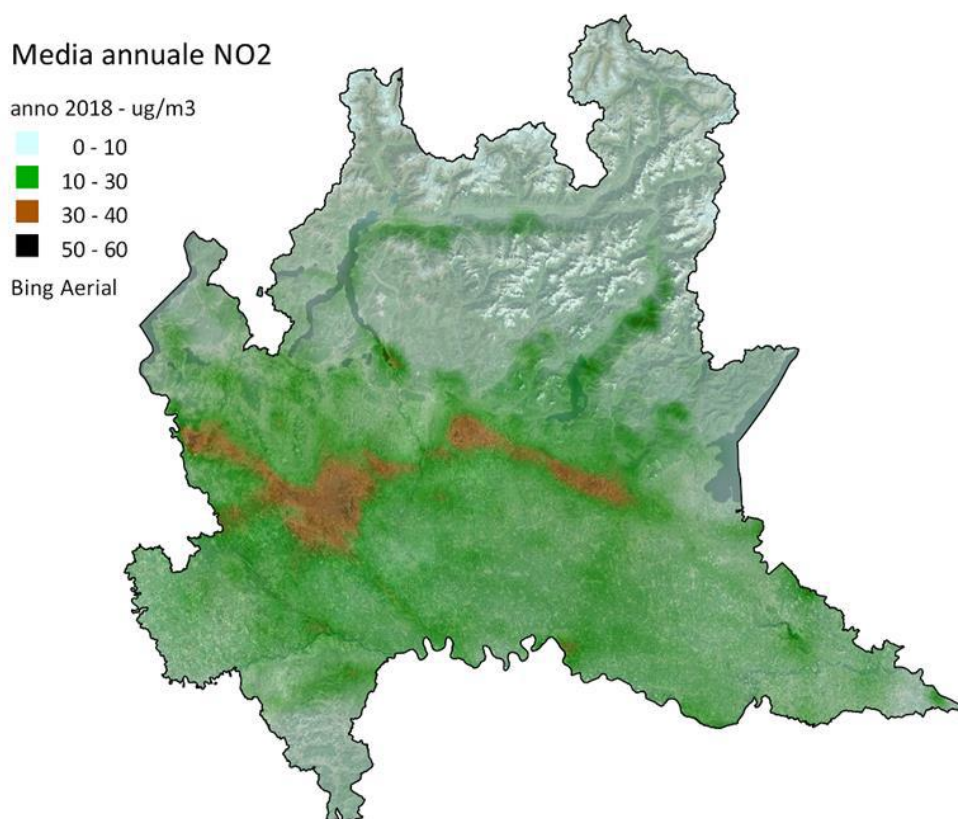
Inquinante	Parametro di riferimento	Valore Limite UE	Linee Guida WHO
NO <sub>2</sub>	Concentrazione media annua	☹	☹
	N. Superamenti concentrazione 1 h	☺	☹

## Rappresentazione spaziale

Nelle figure seguenti si riportano le mappe di distribuzione delle concentrazioni di  $\text{NO}_2$  relative al territorio regionale e alla Città Metropolitana di Milano pubblicate da ARPA sull'ultimo rapporto sulla qualità dell'aria relativo all'area milanese (fonte: ARPA Lombardia, 2018). E' possibile osservare i valori massimi delle concentrazioni in corrispondenza delle aree a più alta densità di traffico.

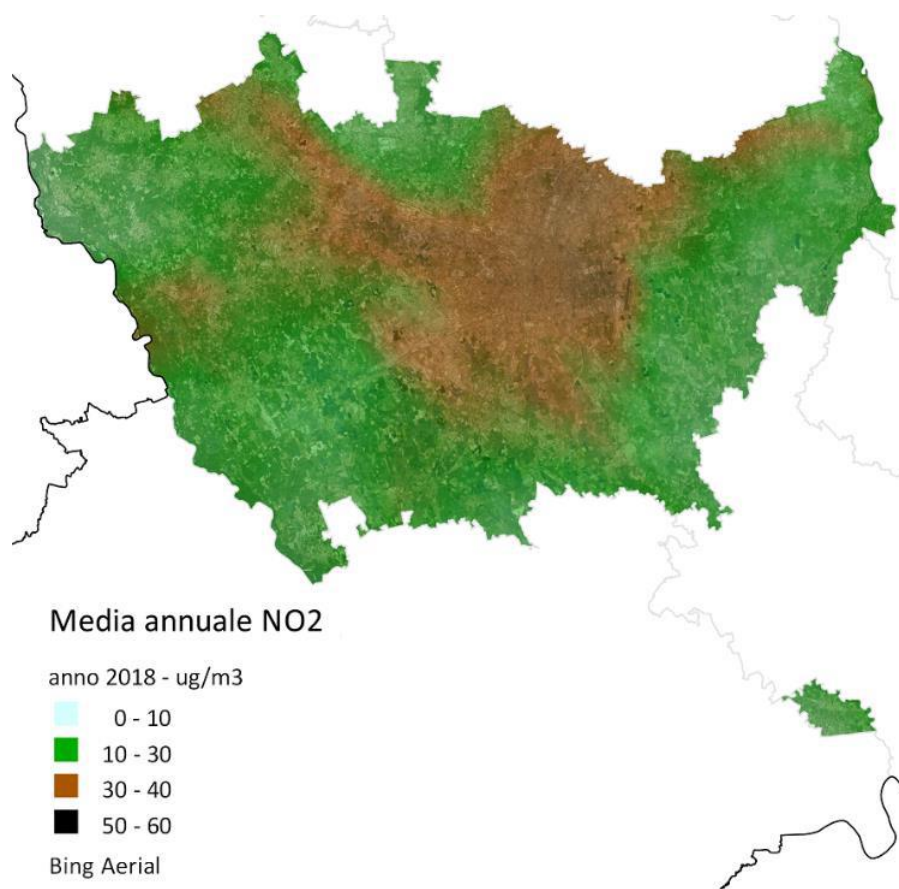
Nelle mappe prodotte mediante la partecipazione al Progetto EU FP7 DECUMANUS<sup>2</sup> (*Development and Consolidation of Geospatial Sustainability Services for Adaptation and Climate Change Urban Impacts*), di cui alle figure riportate nel seguito, si possono osservare, grazie al dettaglio fino a 50 metri, le peculiarità della distribuzione spaziale di questo inquinante che riflettono le caratteristiche emissive locali distribuite sul territorio. E' importante il ruolo che sembra avere sulle concentrazioni di NO<sub>2</sub> nella parte orientale della città la presenza della tangenziale Est che scorre sul territorio urbano.

**Figura 35 - Mappa delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> in Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**



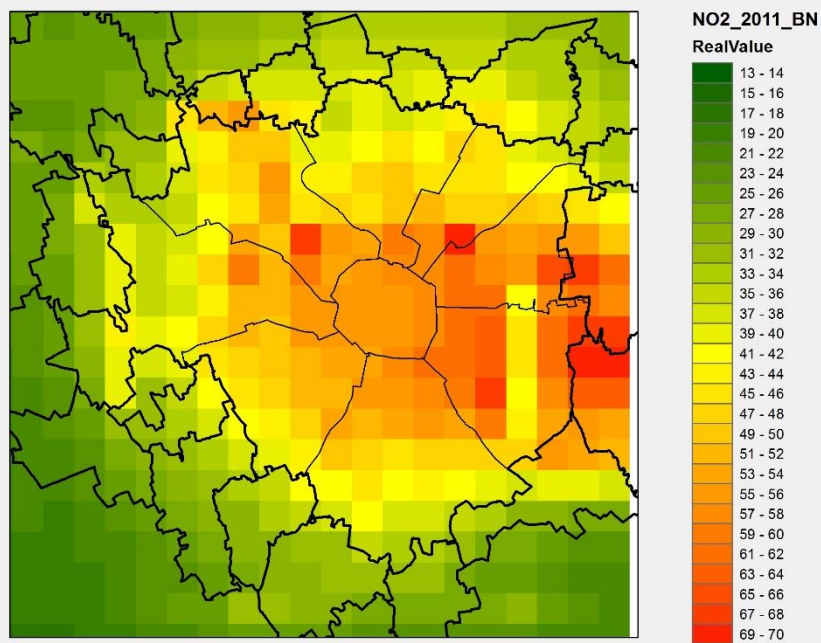
<sup>2</sup> Si vedano i dettagli riportati al Par. 4.1.1

**Figura 36 - Mappa delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> nella Città Metropolitana (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**



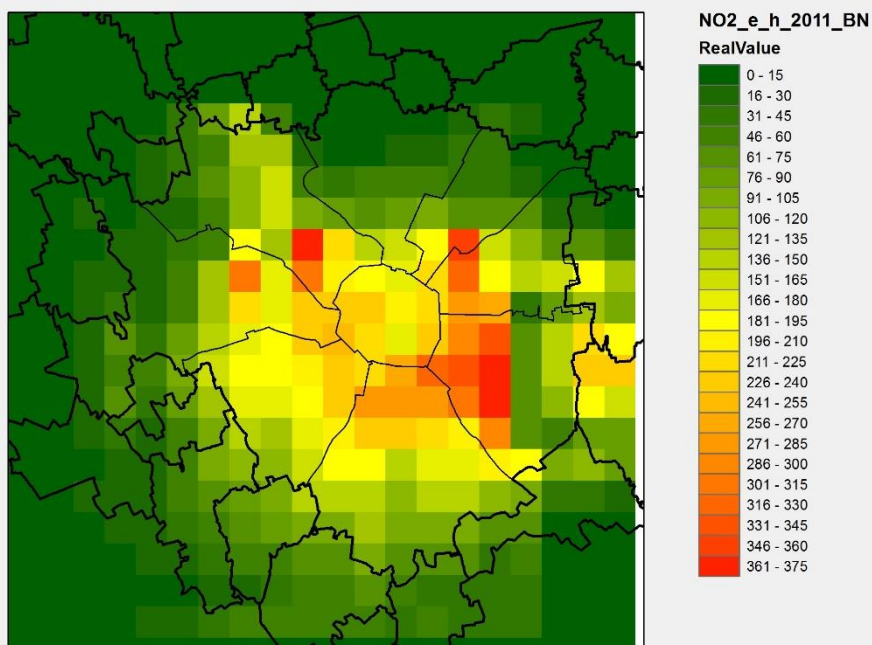


**Figura 37 - Concentrazione media annua di NO<sub>2</sub>, anno 2011. Simulazione modellistica a 1 km**



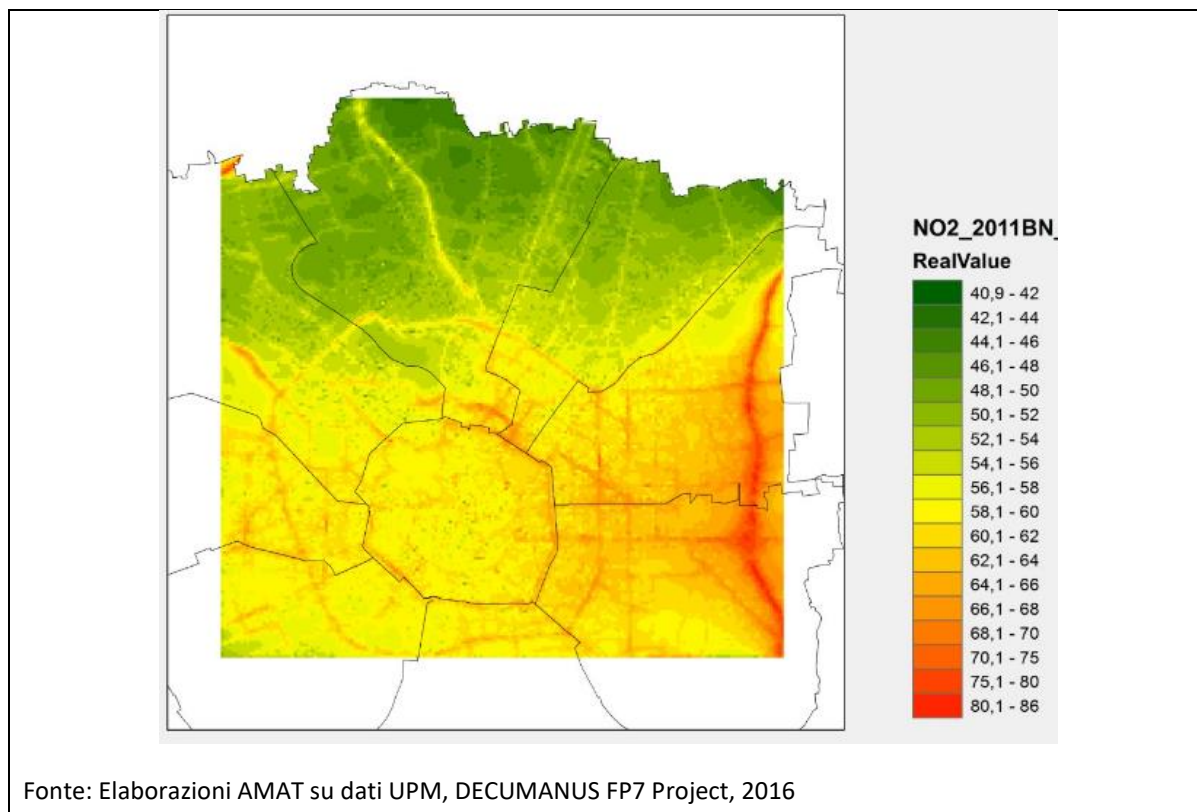
Fonte: Elaborazioni AMAT su dati UPM, DECUMANUS FP7 Project, 2016

**Figura 38 - Superamenti del Valore Limite di 50 ug/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie giornaliere di PM<sub>10</sub>, anno 2011. Simulazione modellistica a 1 km**

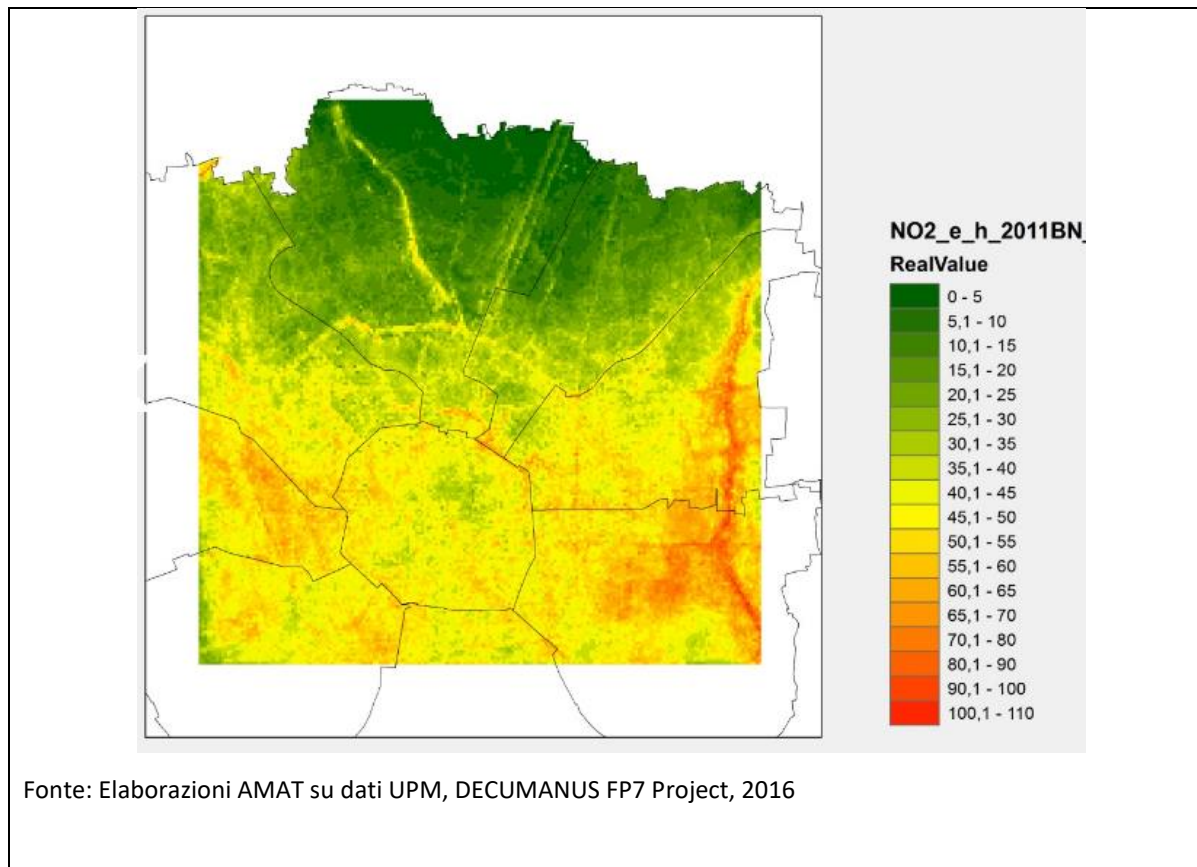


Fonte: Elaborazioni AMAT su dati UPM, DECUMANUS FP7 Project, 2016

**Figura 39 - Concentrazione media annua di NO<sub>2</sub>, anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri**



**Figura 40 - Superamenti del Valore Limite di 200 ug/m<sup>3</sup> per le concentrazioni max orarie di NO<sub>2</sub>, anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri**



#### **4.1.3 OZONO ( $O_3$ )**

##### **Caratteristiche e sorgenti tipiche**

L'ozono è un inquinante di tipo 'secondario', presente in prossimità del suolo (ozono troposferico) che si forma per effetto dell'azione dei raggi solari sugli ossidi di azoto e i Composti Organici Volatili (COV) presenti in atmosfera. In condizioni di intenso irraggiamento, venti deboli e stagnazione meteorologica, tipicamente d'estate, aumenta la produzione di ozono e di altri gas, quali biossido di azoto, acido nitroso, PerossiAcetilNitrati (PAN) e aldeidi che, assieme ad esso, costituiscono il cosiddetto 'smog fotochimico'.

Solitamente le concentrazioni di ozono risultano più elevate in zone rurali; nei grandi centri urbani, infatti, la presenza di fonti emissive di monossido di azoto (quali, ad esempio, il traffico veicolare) è in grado di contrastare l'accumulo di ozono in atmosfera attraverso l'innescare di reazioni che coinvolgono questo inquinante, dando luogo alla formazione di biossido di azoto e ossigeno.

##### **Effetti sulla salute**

L'ozono, caratterizzato dall'assenza di colore e dall'odore pungente, è un potente ossidante che provoca nell'uomo irritazione ai tessuti delle vie respiratorie, in particolare degli alveoli polmonari, anche per esposizioni a breve termine.

##### **Effetti sull'ambiente**

L'ozono danneggia le piante, creando sulle foglie delle zone necrotiche bianco/giallastre o favorendone l'invecchiamento precoce e la defogliazione; è in grado, inoltre, di compromettere la fotosintesi clorofilliana.

### **Limiti normativi**

Valori Limite UE (Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010)

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>O<sub>3</sub></b>	Soglia d'informazione	Media max oraria	180 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia d'allarme	Media max oraria	240 µg/m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo	Max giornaliera media su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup> <= 25 volte/anno come media su 3 anni
<b>O<sub>3</sub></b>	Valore Limite per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/m <sup>3</sup> come media su 5 anni

### **Linee Guida WHO**

WHO, 2006

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>O<sub>3</sub></b>	Linee Guida per la protezione della salute umana	Max giornaliera media su 8 ore	100 µg/m <sup>3</sup>

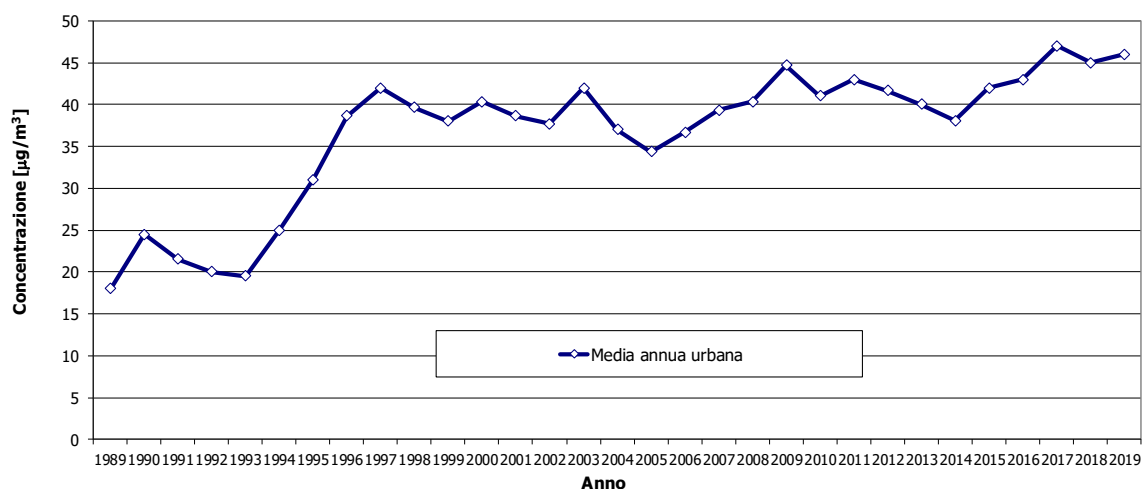
## Stato delle concentrazioni misurate e Analisi del trend storico

La situazione all'anno 2019 risulta la seguente:

- le concentrazioni medie annue di  $O_3$  sono pari a **46**  $\mu g/m^3$  e registrano un andamento in aumento rispetto al passato. La concentrazione media annuale tuttavia non costituisce parametro di riferimento normativo per l'Ozono.
- Il numero di superamenti del Valore Obiettivo annuale pari a 120  $\mu g/m^3$  per l'Ozono ammesso dalla normativa UE (massimo 25 volte per anno civile come media su tre anni) non risulta rispettato dalla sua entrata in vigore nel 2010 e risulta in aumento negli ultimi 5 anni, con un valore pari a **59** nell'anno 2019.
- Il numero di giorni di superamento della Soglia di Informazione per l'Ozono pari a 180  $\mu g/m^3$  risulta in aumento rispetto al 2018, con valori registrati nel 2019 (pari a **7** giorni di superamento) nell'unica stazione attualmente disponibile dalla rete istituzionale Arpa come riferimento per la valutazione di questo inquinante nel territorio comunale (via Pascal).
- Il Valore Limite riportato nelle Linee Guida WHO (100  $\mu g/m^3$ ) non è stato rispettato.

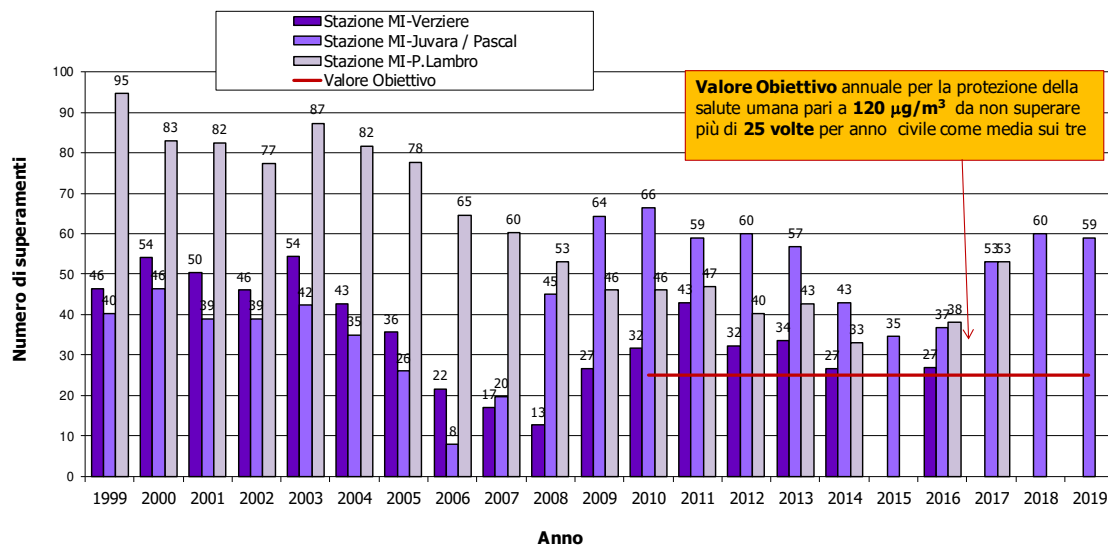
### Medie Annue Urbane

**Figura 41 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di  $O_3$ , media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**

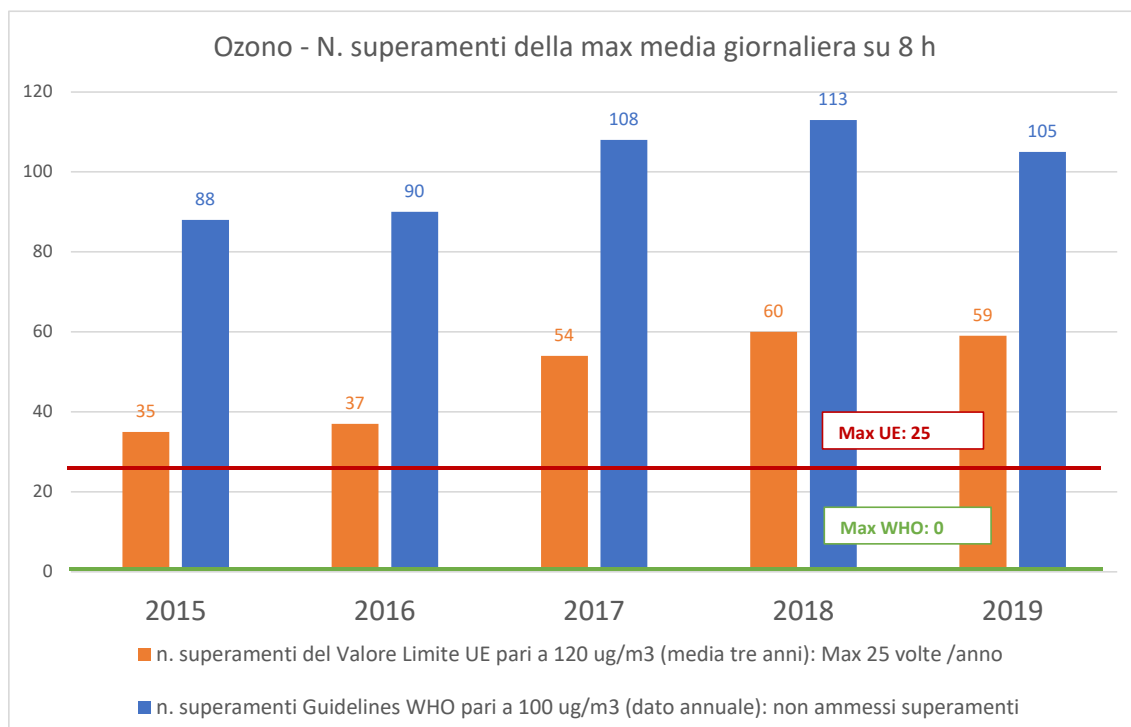


## Superamenti Annui per stazione

**Figura 42 - Numero di superamenti del Valore Obiettivo annuale pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dal 1999 al 2019 (media su 3 anni) (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**

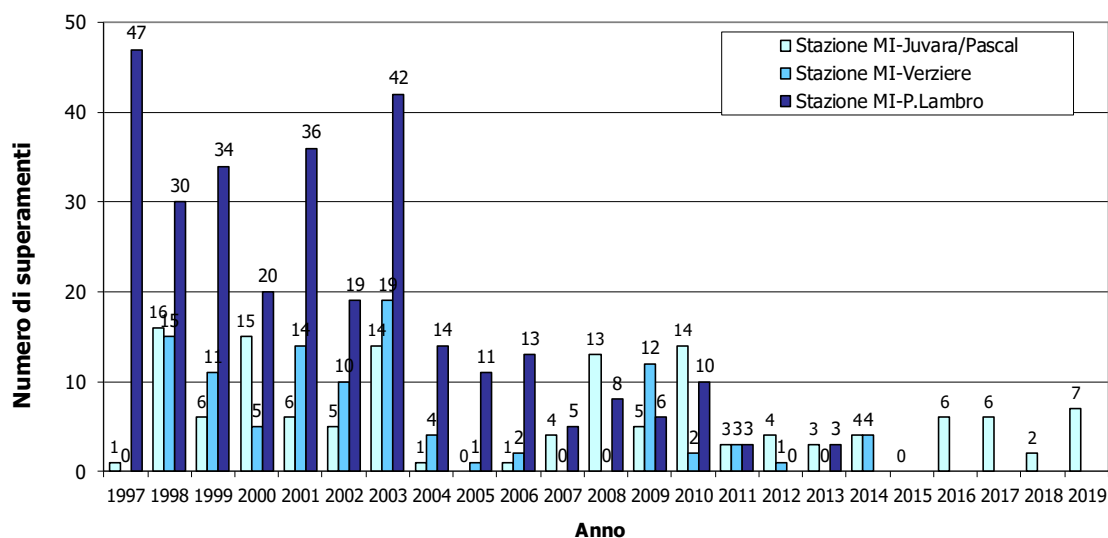


**Figura 43 - Numero di superamenti del Valore Obiettivo annuale UE pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dal 2015 al 2019 (media su 3 anni) e delle Linee Guida WHO (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**








**Figura 44 - Numero di giorni di superamento della Soglia di Informazione pari a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dal 1997 al 2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



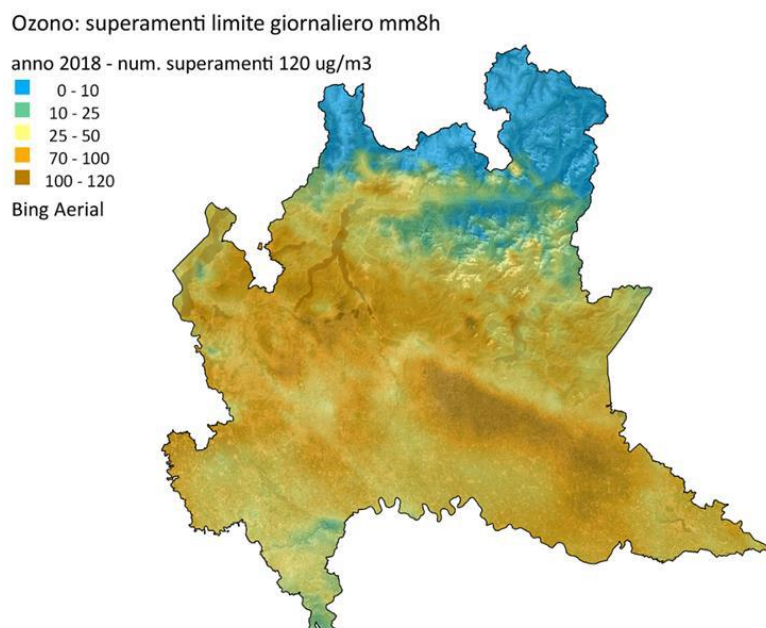
#### Sintesi della situazione di rispetto Valori Limite UE /Linee Guida WHO

Inquinante	Parametro di riferimento	Valore Limite UE	Linee Guida WHO
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo annuale		
O <sub>3</sub>	Valore Limite per la protezione della vegetazione, AOT40		-

#### Rappresentazione spaziale

Nelle figure seguenti si riportano le mappe di distribuzione delle concentrazioni di O<sub>3</sub> relative al territorio regionale e alla Città Metropolitana di Milano pubblicate da ARPA sull'ultimo rapporto sulla qualità dell'aria relativo all'area milanese (fonte: ARPA Lombardia, 2018).

**Figura 45 - Mappa del numero di superamenti del Valore Obiettivo per l'O<sub>3</sub> nel 2018 in Regione Lombardia metropolitana di Milano (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**



**Figura 46 - Mappa del numero di superamenti del Valore Obiettivo per l'O<sub>3</sub> nel 2018 nella Città metropolitana di Milano (fonte: ARPA Lombardia, 2018)**



#### 4.1.4 BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)

##### Caratteristiche e sorgenti tipiche

Il biossido di zolfo è un gas dall'odore pungente, la cui presenza in atmosfera deriva dalla combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo, quali carbone, petrolio e derivati. E' immesso in atmosfera a seguito delle eruzioni vulcaniche, mentre le principali sorgenti antropiche sono costituite dagli impianti per il riscaldamento e la produzione di energia alimentati a gasolio, carbone e oli combustibili. Il traffico veicolare contribuisce alle emissioni complessive di biossido di zolfo solo in minima parte, sebbene in ambito urbano hanno un ruolo i veicoli alimentati a gasolio.

##### Effetti sulla salute

L'esposizione a SO<sub>2</sub> - che peraltro è un inquinante caratterizzato da una soglia di percezione molto bassa - provoca nell'uomo irritazione e lesione al tratto superiore dell'apparato respiratorio e aumenta la predisposizione a episodi infettivi acuti e cronici (tracheiti, bronchiti, etc.).

##### Effetti sull'ambiente

I danni alla vegetazione (maculatura fogliare e arresto della crescita) e ai materiali (corrosione) sono dovuti essenzialmente alla partecipazione di questo inquinante nella formazione delle cosiddette "piogge acide".

##### Limiti normativi

Valori Limite UE (Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010)

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
SO <sub>2</sub>	Limite Orario	Max media oraria	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte all'anno

	Limite giornaliero	Max media giornaliera	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 3 giorni all'anno
	Valore Limite per la protezione degli ecosistemi	Media annuale	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>SO<sub>2</sub></b>	Soglia di allarme	Media su tre ore consecutive	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ misurata su tre ore consecutive

### Linee Guida WHO

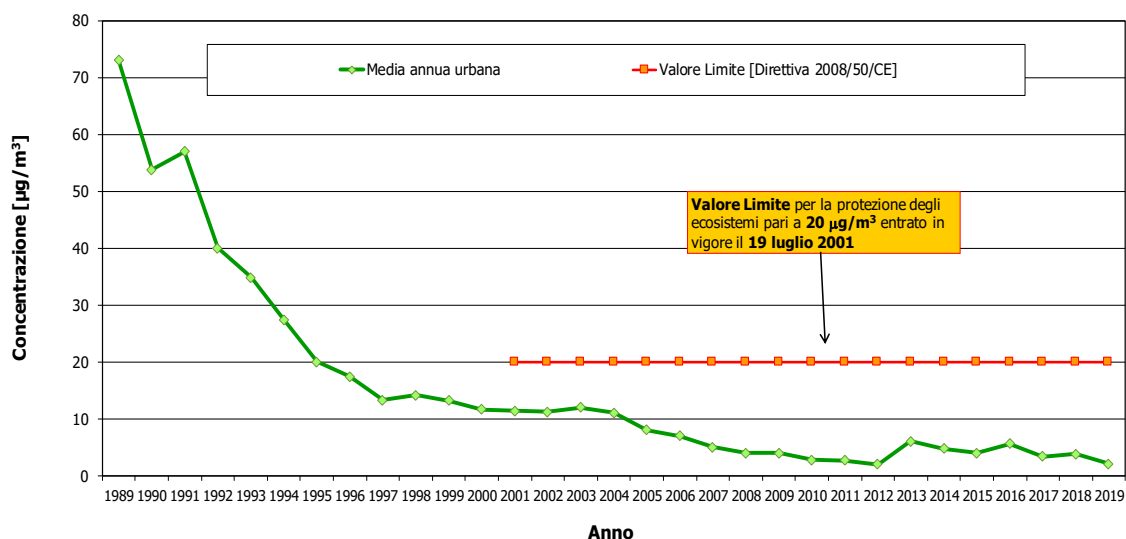
WHO, 2006

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>SO<sub>2</sub></b>	Linee Guida per la protezione della salute umana	Media giornaliera	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Linee Guida per la protezione della salute umana	Media 10 minuti	500 $\mu\text{g}/\text{m}$

### Stato delle concentrazioni misurate e Analisi del trend storico

La situazione all'anno 2019 risulta la seguente:

- le concentrazioni medie annue di **SO<sub>2</sub>** sono pari a **2,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  e registrano un andamento in diminuzione rispetto al passato. La concentrazione media annuale è da tempo al di sotto del riferimento normativo per l'SO<sub>2</sub>.
- Il numero di superamenti del Valore Limite per la protezione degli ecosistemi pari a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per l'SO<sub>2</sub> ammesso dalla normativa UE è rispettato dalla sua entrata in vigore (19 luglio 2001).

Medie Annue Urbane**Figura 47 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di SO<sub>2</sub>, media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)****4.1.5 MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)****Caratteristiche e sorgenti tipiche**

Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore, la cui presenza in atmosfera deriva dalla combustione incompleta di combustibili fossili. La sorgente principale di monossido di carbonio è costituita dal traffico veicolare, ed in particolare dai veicoli a benzina non dotati di marmitta catalitica.

Le emissioni di CO dipendono dal rapporto aria-combustibile nella camera di combustione, dalle caratteristiche tecniche e dallo stato di usura del motore e dei sistemi di controllo delle emissioni, nonché dalle condizioni di marcia del veicolo. Una minima parte delle emissioni di CO deriva dalla combustione in impianti termici con impiego di carbone, olio combustibile e legno, nonché dai processi industriali: produzione di ghisa e acciaio, raffinazione del petrolio, industria del legno e della carta.

### **Effetti sulla salute**

L'esposizione a elevate concentrazioni di CO provoca effetti sul sistema nervoso, sull'apparato cardiaco e respiratorio. La sua dannosità è dovuta alla capacità di sostituirsi all'ossigeno nell'emoglobina, riducendo la capacità del sangue di trasportare ossigeno.

### **Effetti sull'ambiente**

Per quanto riguarda la vegetazione, il CO porta alla diminuzione, da parte dei batteri, della capacità di fissare l'azoto nelle radici delle piante.

### **Limiti normativi**

Valori Limite UE (Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010)

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>CO</b>	Limite giornaliero	Max giornaliera media 8 h	10 mg/m <sup>3</sup> come media mobile di 8 ore

### **Stato delle concentrazioni misurate e Analisi del trend storico**

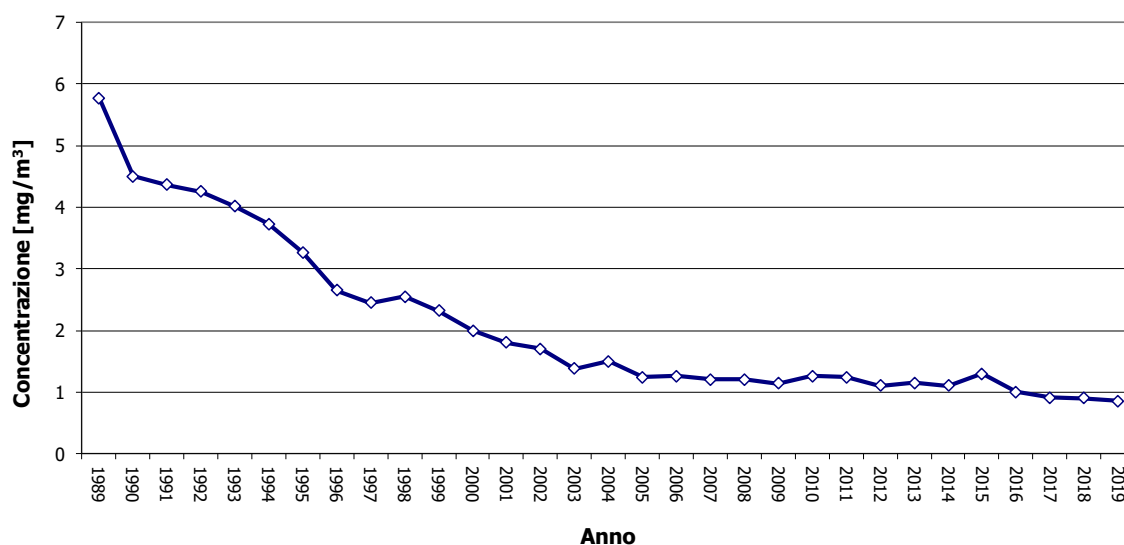
La situazione all'anno 2019 risulta la seguente:

- le concentrazioni medie annue di **CO** sono pari a **0,85** mg/m<sup>3</sup> e registrano un andamento in progressiva diminuzione.
- Le concentrazioni di CO, in calo grazie al progressivo miglioramento della tecnologia dei motori a combustione, rientrano nello standard normativo da diversi anni.



## Medie Annue Urbane

**Figura 48 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di CO, media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



### **4.1.6 BENZO(A)PIRENE (BaP)**

#### Caratteristiche e sorgenti tipiche

Le concentrazioni di benzo(a)pirene in aria ambiente possono derivare dalle combustioni di ogni genere che avvengono in condizioni non perfette e in ambito urbano possono derivare pertanto dal traffico veicolare e dalla combustione della biomassa legnosa. E' presente anche nel fumo di sigaretta.

#### Effetti sulla salute

Il benzo(a)pirene è un potente cancerogeno (livello I), dichiarato tale dallo IARC del WHO.

#### Effetti sull'ambiente

Disciolto in acqua il benzo(a)pirene è tra le sostanze più pericolose.

### **Limiti normativi**

Il Valore Limite fissato dalla normativa UE per la protezione della salute umana per il BaP è pari a 1 ng/m<sup>3</sup> riferito alle concentrazioni medie annue.

### **Linee Guida WHO**

Non ci sono valori raccomandati dal WHO per il BaP, ma l'EEA ha stimato un valore che può corrispondervi derivandolo dalle Linee Guida stabilite dal WHO per le miscele di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), classe di composti chimici di cui il Benzo(a)pirene fa parte. Tale valore è posto a 0,12 ng/m<sup>3</sup> considerando accettabile un incremento di rischio di contrarre un tumore pari a circa 1 su 100.000 (ETC/ACM, 2011).

### **Stato delle concentrazioni misurate**

In Lombardia la rete di misura per il B(a)P è stata attivata a partire da aprile 2008 (secondo quanto previsto dal D. Lgs. 152/07; attualmente la normativa di riferimento è il D.Lgs. 155/2010).

In Tabella 8 si riportano le concentrazioni di benzo(a)pirene misurate nelle due stazioni situate sul territorio comunale di Senato e Pascal per l'anno 2018: è possibile osservare il rispetto del Valore Limite UE nelle stazioni milanesi.

L'EEA (EEA, 2017) stima a livello europeo che nell'anno 2014 è risultata esposta a concentrazioni superiori al Valore Limite UE (1 ng/m<sup>3</sup>) il 24% della popolazione, mentre l'88% della popolazione è risultata esposta a concentrazioni superiori al valore di riferimento WHO stimato (0,12 ng/m<sup>3</sup>).

**Tabella 8 - Valori medi annuali di benzo(a)pirene misurati a Milano e nel resto della Lombardia, nel 2018 (fonte: ARPA Lombardia, 2019)**

Stazione	Zona	Prov.	Media annuale (valore limite: 1 ng/m <sup>3</sup> )
			2018
Milano Senato	Agg. MI	MI	0.4
Milano Pascal	Agg. MI	MI	0.3
Meda	Agg. MI	MB	1.6
Bergamo Meucci	Agg. BG	BG	0.3
Brescia V. Sereno	Agg. BS	BS	0.6
Mantova S. Agnese	A	MN	0.3
Varese Copelli	A	VA	0.2
Magenta	A	MI	0.6
Casirate d'Adda	A	BG	0.5
Soresina	B	CR	0.3
Schivenoglia	B	MN	0.2
Moggio	C	LC	0.1
Sondrio Paribelli	D	SO	1.8
Darfo	D	BS	1.0

**Figura 49 - Concentrazioni medie annuali di IPA rilevate dalla rete di monitoraggio di ARPA Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2019)**

Stazione	B(a)P	B(a)A	B(b)F	B(j)F	B(k)F	DB(ah)A	InP
Milano Pascal	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
Milano Senato	0.4	0.3	0.5	0.4	0.3	0.1	0.3
Magenta	0.6	0.4	0.6	0.5	0.3	0.1	0.4

Legenda:

Idrocarburi policiclici aromatici	Abbreviazione
Benzo(a)antracene	B(a)A
Benzo(b)fluorantene	B(b)F
Benzo(j)fluorantene	B(j)F
Benzo(k)fluorantene	B(k)F
Dibenzo(a,h)antracene	DB(ah)A
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	InP

#### 4.1.7 BENZENE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

##### Caratteristiche e sorgenti tipiche

Il benzene è un idrocarburo, appartenente al gruppo dei Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM) che deriva da processi di combustione incompleta di combustibili fossili. La fonte di emissione principale di questo inquinante è costituita dal traffico

veicolare, in particolare dai veicoli non catalizzati, da alcuni processi industriali, dall'impiego di solventi e agenti sgrassanti. E' presente anche nel fumo di sigaretta.

### Effetti sulla salute

Il benzene è cancerogeno di tipo I per l'uomo se inalato o ingerito attraverso sostanze contaminate.

### Effetti sull'ambiente

Gli effetti sull'ambiente sono dovuti principalmente per deposizione al suolo del benzene atmosferico o per diretto sversamento nei suoli e nelle acque di reflui che lo contengono per effetto di lavorazioni industriali.

### Limiti normativi

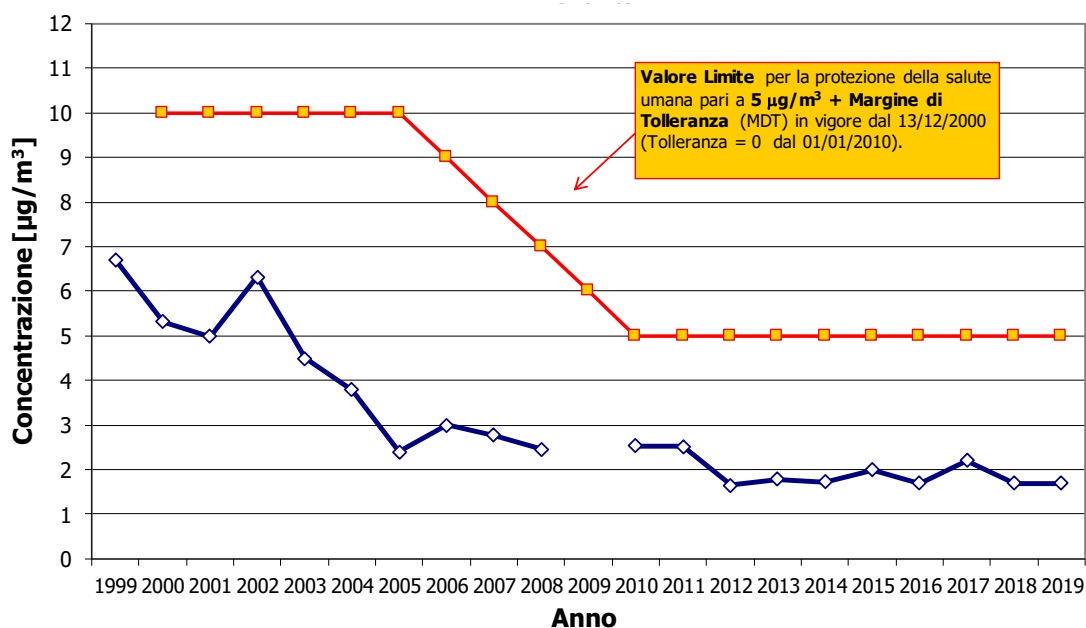
Valori Limite UE (Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010)

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>Benzene</b>	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m <sup>3</sup>

### Stato delle concentrazioni misurate e Analisi del trend storico

La situazione all'anno 2019 risulta la seguente:

- Le concentrazioni medie annue di **benzene** sono diminuite in 20 anni del 75% passando da 6,7 µg/m<sup>3</sup> registrati nel 1999 a **1,7** µg/m<sup>3</sup> nel 2019 e risultano del 66% inferiori al Valore Limite UE. La concentrazione media annuale è quindi al di sotto del riferimento normativo per il C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.
- A partire dall'anno 2012, in cui è stato attivato il provvedimento 'Area C', le concentrazioni medie urbane sono diminuite di circa il 30% rispetto alla media dei 5 anni precedenti.

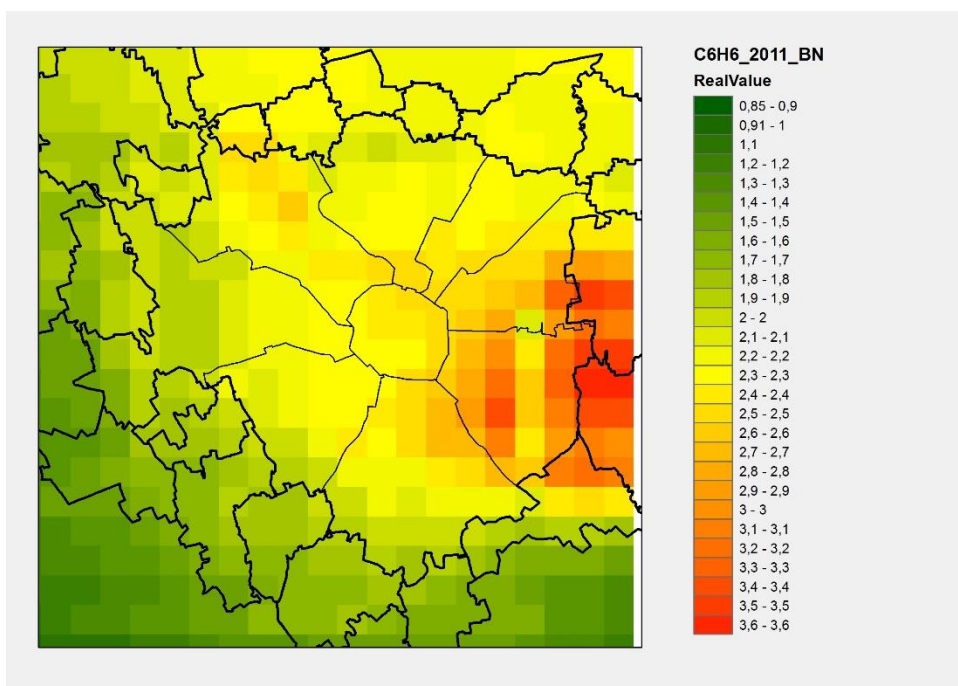
Medie Annue Urbane**Figura 50 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**Rappresentazione spaziale

Si riportano nel seguito le mappe delle concentrazioni di benzene ottenute nell'ambito della partecipazione al Progetto EU FP7 DECUMANUS (*Development and Consolidation of Geospatial Sustainability Services for Adaptation and Climate Change Urban Impacts*)<sup>3</sup>. Le mappe consentono di individuare le peculiarità della distribuzione spaziale che riflettono le caratteristiche emissive locali distribuite sul territorio che hanno costituito dato di input fornito dai database AMAT.

Per questo inquinante, per cui il modello non ha potuto usufruire di dati rilevati sulla città in quanto nel 2011 la rete ARPA non monitorava ancora questo inquinante sarà opportuno effettuare delle misurazioni per poter ricalibrare eventualmente la distribuzione spaziale dei livelli di questo inquinante.

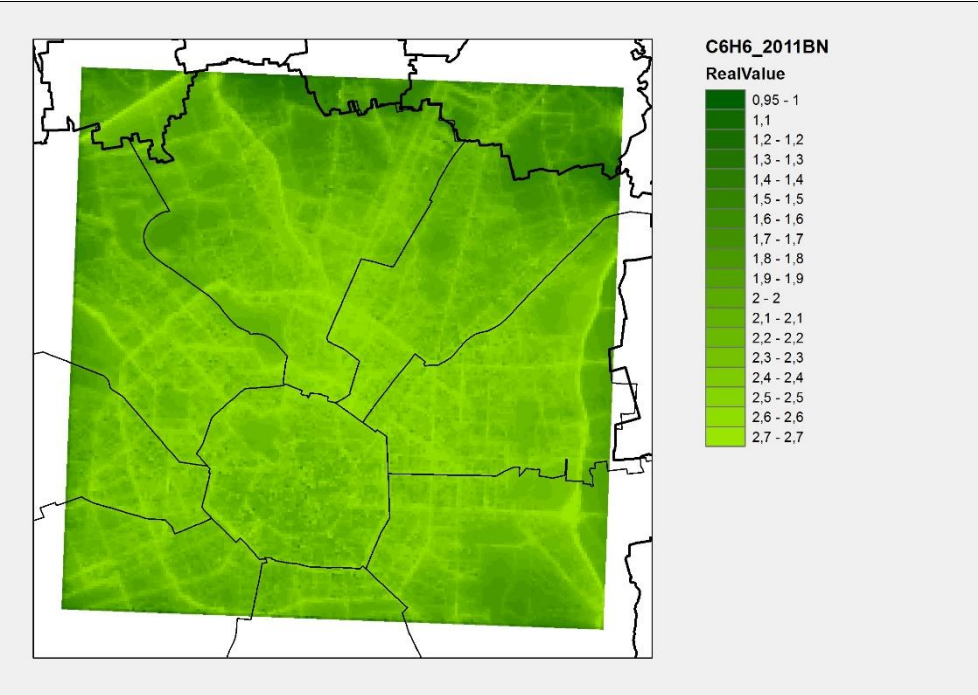
<sup>3</sup> Si veda per i dettagli il Par.4.1.1

**Figura 51 - Concentrazione media annua di Benzene, anno 2011, Simulazione modellistica a 1 km**



Fonte: Elaborazioni AMAT su dati UPM, DECUMANUS FP7 Project, 2016

**Figura 52 - Concentrazione media annua di Benzene, anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri**



Fonte: Elaborazioni AMAT su dati UPM, DECUMANUS FP7 Project, 2016



#### **4.1.8 BLACK CARBON (BC)**

##### **Caratteristiche e sorgenti tipiche**

Il Black Carbon (BC), frazione carboniosa del particolato (PM) e costituito essenzialmente da particelle di carbonio elementare (EC), è un inquinante primario emesso durante la combustione incompleta di combustibili fossili e della biomassa legnosa.

In ambito urbano, il Black Carbon può essere assunto quale tracciante delle emissioni dei motori a combustione interna e della vasta gamma di specie chimiche di varia tossicità in esse presenti - come anche evidenziato dall'*Environmental Protection Agency* degli USA (US-EPA, 2011). In particolare è un tracciante delle emissioni allo scarico dei motori diesel, che sono state riclassificate dallo IARC (*International Agency for Research on Cancer*, organismo dell'Organizzazione Mondiale della Sanità), innalzando la classe di rischio da 2A '*probably carcinogenic to humans*' - attribuita nel 1988 - a classe di rischio 1 '*carcinogenic to humans*', essendo stato provato 'con sufficiente evidenza' che l'esposizione alle emissioni allo scarico dei motori diesel senza filtro antiparticolato è associata ad un rischio accresciuto di tumore al polmone (IARC, 2012). Le emissioni di Black Carbon da motori diesel sono, infatti, decisamente più importanti per i veicoli o dispositivi sprovvisti di filtro antiparticolato.

Il Black Carbon è il principale componente del '*soot*', una miscela complessa di sostanze con proprietà assorbenti nei confronti della luce, che può includere anche carbonio organico (OC), famiglia di cui fanno parte gli IPA.

##### **Effetti sulla salute**

Il Black Carbon risulta dannoso per la salute sia per la sua natura fisica di nanoparticella sia per il suo ruolo di 'carrier' dovuto alla sua elevata superficie specifica attraverso la quale è in grado di veicolare all'interno dell'organismo umano sostanze cancerogene e genotossiche quali, ad esempio, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e i metalli. Un rapporto dedicato dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 2012) espone le risultanze di studi epidemiologici raccolti in letteratura degli effetti sulla salute di questo inquinante che lo individuano come un vettore universale per un'ampia varietà di agenti chimici a diversa tossicità per l'organismo umano e forniscono sufficienti evidenze

scientifiche dell'associazione fra l'insorgere di patologie all'apparato cardiocircolatorio e respiratorio con l'esposizione al BC.

Nell'ambito degli studi epidemiologici, in particolare, la metanalisi riportata in Janssen *et al.*, 2011 indica come il Black Carbon si riveli un indicatore più robusto e di maggiore efficacia rispetto al PM10 e PM2.5 in termini di valutazioni relative agli effetti sulla salute: ad esempio l'aumento dell'aspettativa di vita indotto da un ipotetico intervento di riduzione del traffico veicolare espresso in termini di Black carbon può risultare da quattro a nove volte superiore a quello valutato sulla base di una variazione equivalente delle concentrazioni di PM2.5 in massa. Questi perché il BC presenta coefficienti di rischio specifico più elevati.

La stessa metanalisi individua per le concentrazioni in atmosfera di Black Carbon il valore di 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (o 1.000  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) come '*change unit*', ossia l'unità di gradiente di tossicità, considerevole equivalente ai 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  universalmente utilizzati per il PM10 e il PM2.5, cui vengono attribuiti una serie di effetti sull'apparato respiratorio e cardiovascolare sia acuti (aumento di tosse ed episodi asmatici in bambini e adulti, riduzione della funzionalità polmonare, aumento di ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie e della mortalità giornaliera totale) che a lungo termine (quali diminuzione della funzionalità polmonare nei bambini e negli adulti, bronchiti croniche, riduzione dell'aspettativa di vita dovuta principalmente alla mortalità per cause cardiorespiratorie e al rischio di insorgenza del tumore al polmone) (WHO, 2006; WHO, 2005). I valori assoluti delle concentrazioni di Black Carbon o la percentuale di Black Carbon contenuto nel particolato (BC/PM10, BC/PM2.5) costituiscono quindi un indicatore della qualità delle polveri aerodisperse particolarmente efficace per la valutazione del livello di pericolosità delle stesse.

Nel 2012 è stata confermata dall'UNECE-CLRTAP Joint Task Force on Health Aspects of Air Pollution, su impulso della WHO (World Health Organization), l'utilità del Black Carbon quale indicatore nella valutazione costi-efficacia delle politiche di controllo dell'inquinamento negli ambiti urbani dominati dal traffico veicolare (UNECE-CLRTAP, 2012).

### **Effetti sull'ambiente**

Quale principale componente del 'soot', miscela complessa di sostanze con proprietà assorbenti nei confronti della luce, il Black Carbon costituisce una importante forzante nei confronti dei cambiamenti climatici a breve termine.

### **Limiti normativi**

Per Black Carbon non sono stati fissati limiti normativi, essendone ancora in discussione l'obbligatorietà della misurazione ai fini della qualità dell'aria locale ma il Protocollo di Gotheborg ne ha introdotto la misurazione ambientale.

### **Linee Guida WHO**

Il WHO ha pubblicato un importante report nel 2012 che raccoglie le principali evidenze sugli effetti sanitari del Black Carbon (WHO, 2012). Inoltre, nell'ambito del progetto REVIHAAP (WHO, 2013) il Black Carbon è stato definito *“un valido indicatore aggiuntivo per la qualità dell'aria nella valutazione dei rischi per la salute indotti dalle particelle primarie derivanti dal traffico - tra cui i composti organici - non pienamente presi in considerazione utilizzando solo il PM2.5 in massa”*.

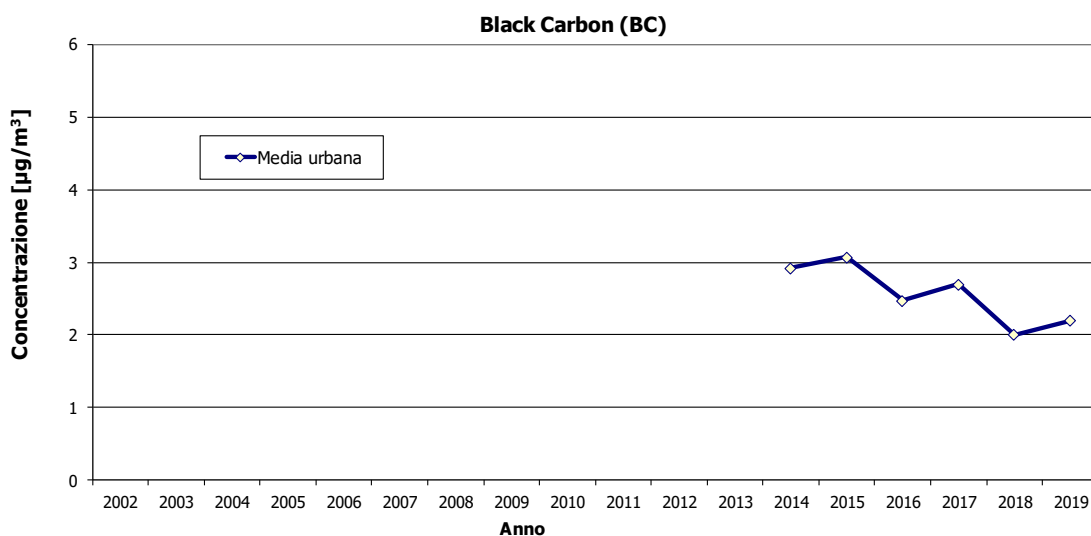
Il WHO non ha stabilito un valore di Linee Guida trattandosi come per il benzo(a)pirene di una sostanza cancerogena e quindi priva di soglia al di sotto della quale non vi è pericolo.

### **Stato delle concentrazioni misurate e Analisi del trend storico**

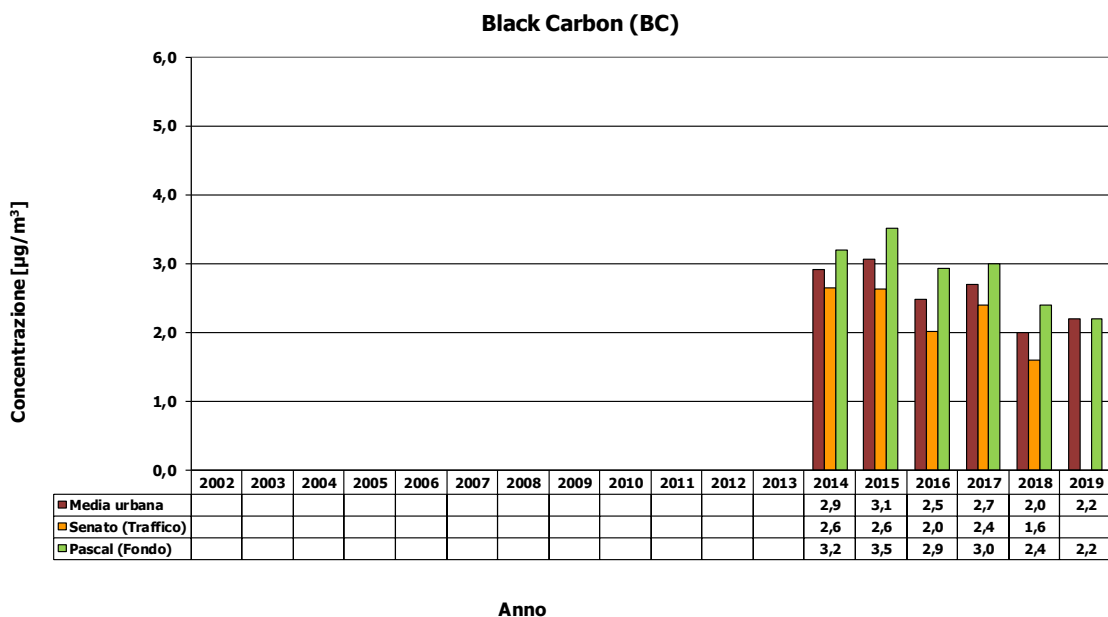
Il 2014 è il primo anno di cui è possibile disporre del dato medio annuo delle concentrazioni di Black Carbon, in quanto le misurazioni delle concentrazioni di questo inquinante attraverso la rete fissa di Arpa Lombardia sono iniziate a Milano il 1° ottobre 2013. Nel corso dell'anno 2012 erano state effettuate delle misurazioni nelle diverse stagioni dell'anno nell'ambito del Progetto di monitoraggio del Black Carbon svolto da AMAT per conto del Comune di Milano in collaborazione con SIMG (Società Italiana di Medicina Generale) in occasione del primo anno di implementazione di Area C (si veda più avanti apposito box descrittivo).

Le concentrazioni medie annue urbane di **Black Carbon** sono diminuite in 5 anni del 25% passando da **2,9**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  registrati nel 2014 a **2,2**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2019. Il Black Carbon è l'inquinante che presenta la migliore riduzione percentuale negli ultimi 5 anni rispetto agli altri principali inquinanti.

### Medie Urbane



### Medie Urbane per stazione



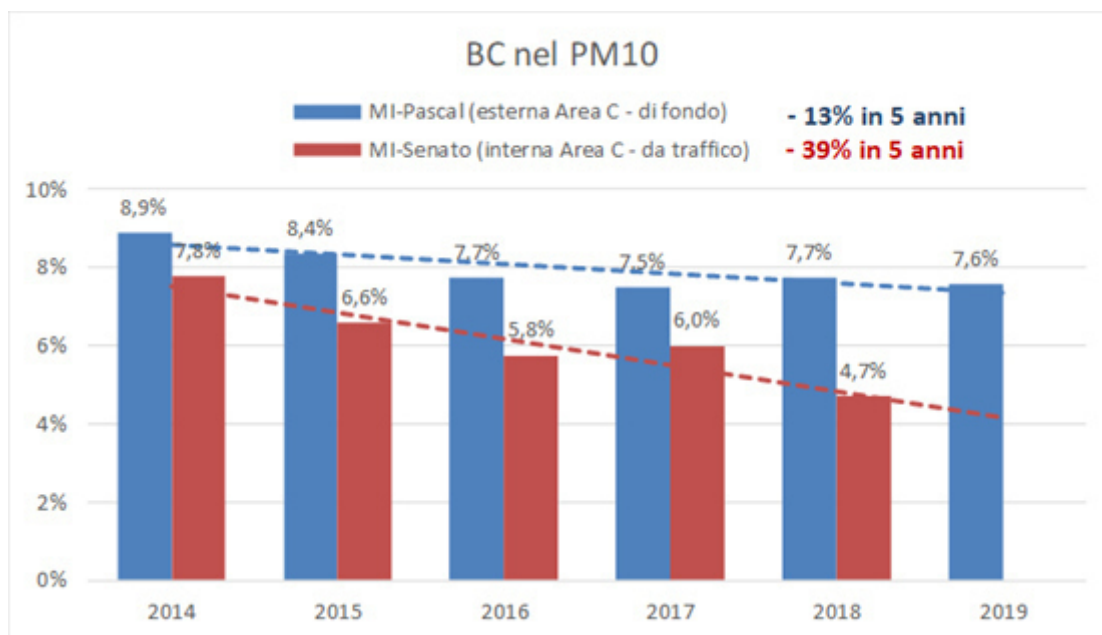
Si ricorda che, a differenza della stazione di Pascal, situata nella parte orientale esterna della città, la stazione di Senato è collocata all'interno della ZTL 'Area C' in cui è vietato l'accesso a veicoli caratterizzati da fattori di emissione più elevati (di particolato e anche di BC, quali i veicoli Euro 3 e Euro 4, sprovvisti di filtro antiparticolato sia privati che commerciali, oltre che l'interdizione ai veicoli pesanti oltre a una data lunghezza).

In Figura 53 è riportato il rapporto BC/PM10 che evidenzia sostanziali differenze tra i due siti:

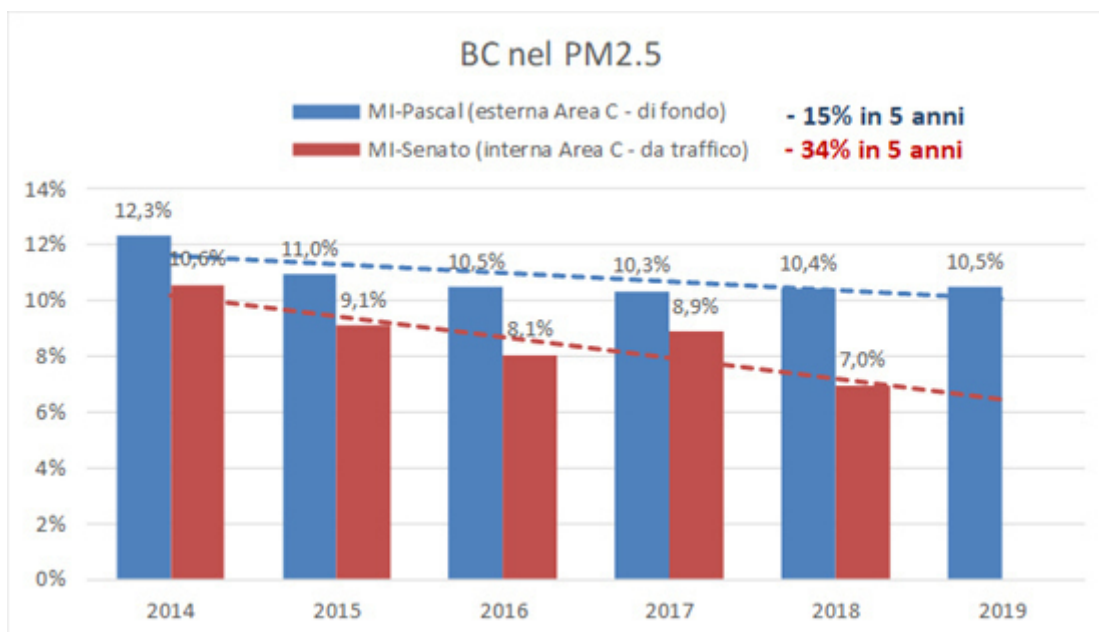
- il sito esterno ad Area C, collocato in una postazione 'di fondo urbano' (ossia per definizione non influenzato dalle fonti locali), presenta riduzioni pari al 13% del rapporto BC/PM10 nei cinque anni dall'inizio delle misurazioni;
- Il sito interno ad Area C, collocato in una postazione 'da traffico' (quindi direttamente esposto a questa fonte emissiva) presenta riduzioni pari al 39% del rapporto BC/PM10 nei cinque anni dall'inizio delle misurazioni.

Tali dati, assieme a risultati di portata analoga relativi rapporto BC/PM2.5 (Figura 54) nelle due postazioni, testimoniano che la limitazione degli accessi dei veicoli più inquinanti in Area C e il conseguente ruolo nel rinnovo del parco circolante che la misura ha avuto in questi anni, hanno portato ad una significativa riduzione del Black Carbon nel particolato, una delle più importanti componenti tossiche di questo inquinante.

**Figura 53 - Rapporto BC/PM10 nelle stazioni di MI-Pascal e MI-Senato (fonte: elaborazioni AMAT su dati Arpa Lombardia)**



**Figura 54 - Rapporto BC/PM2.5 nelle stazioni di MI-Pascal e MI-Senato (fonte: elaborazioni AMAT su dati Arpa Lombardia)**



## IL PROGETTO DI MONITORAGGIO DEL BLACK CARBON

### nel primo anno di 'AREA C'

A Milano, durante il primo anno di implementazione della *Congestion Charge* (denominata 'Area C') all'area centrale della città, AMAT ha misurato per conto del Comune le concentrazioni in atmosfera di *Black Carbon*. Il progetto di monitoraggio, svolto in collaborazione con SIMG (Società Italiana di Medicina Generale) e il supporto tecnico-scientifico di professori della Cornell University, Ithaca, NY e della University of Southern California di Los Angeles, ha contemplato quattro campagne di misura stagionali svolte in siti fissi e la valutazione dell'esposizione personale durante tragitti pedonali su strada. Lo studio, oltre ad identificare ottime correlazioni tra questo inquinante e i *patterns* del traffico, ha ottenuto risultati che presentano significatività statistica nella differenziazione delle concentrazioni di *Black Carbon* tra interno ed esterno di 'Area C' in corrispondenza di concentrazioni di PM10 e PM2.5 pressoché invariati. Ciò consente di evidenziare come la regolamentazione degli accessi nelle zone a traffico limitato produca un effetto di contenimento delle concentrazioni degli inquinanti legati al traffico veicolare più tossici, con conseguenti benefici sanitari per la popolazione residente e per chi fruisce di tali zone della città per i più diversi motivi (lavoro, studio, turismo). Il *Black Carbon* viene, infatti, dichiarato "un valido indicatore aggiuntivo per la qualità dell'aria nella valutazione dei rischi per la salute indotti dalle particelle primarie derivanti dal traffico - tra cui i composti organici - non pienamente presi in considerazione utilizzando solo il PM2.5 in massa" nel rapporto finale del progetto REVIHAAP (*'Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution'*) promosso dalla WHO.

I risultati del progetto, che ha presentato caratteristiche pioneristiche nel contesto italiano, sono raccolti in appositi report tecnici e pubblicazioni e sono stati oggetto di comunicazione ai principali convegni scientifici internazionali in materia di trasporti, ambiente e salute, nonché di divulgazione nell'ambito di meetings con altre amministrazioni cittadine a livello mondiale su invito, a testimonianza della rilevanza tecnico-scientifica di questa ricerca.

Per approfondimenti si veda il sito:

<https://www.amat-mi.it/it/progetti/monitoraggio-ambientale-black-carbon/>



### **Rappresentazione spaziale**

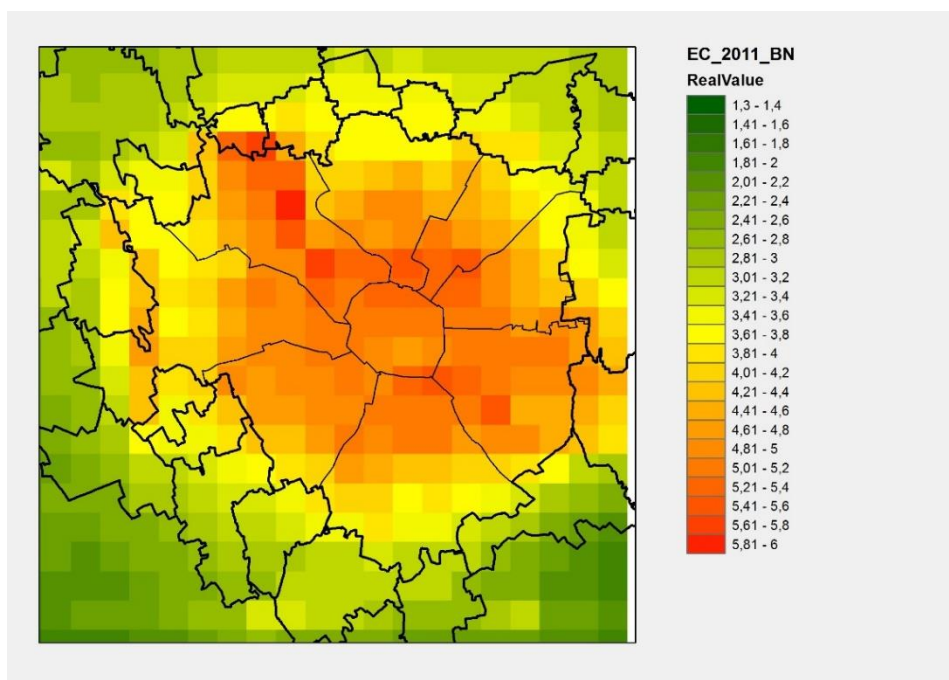
Nelle mappe che seguono, prodotte mediante la partecipazione al Progetto EU FP7 DECUMANUS<sup>4</sup> (*Development and Consolidation of Geospatial Sustainability Services for Adaptation and Climate Change Urban Impacts*), si possono osservare, grazie al dettaglio fino a 50 metri (Figura 56), le peculiarità della distribuzione spaziale di questo inquinante primario che riflettono le caratteristiche emissive locali distribuite sul territorio. E' importante notare la corrispondenza del profilo delle concentrazioni con quello dei principali assi viari.

Per questo inquinante, per cui il modello non ha potuto usufruire di dati rilevati sulla città, in quanto nel 2011 la rete ARPA non monitorava ancora questo inquinante, sarà opportuno effettuare delle misurazioni per poter ricalibrare eventualmente la distribuzione spaziale dei livelli di questo inquinante.

---

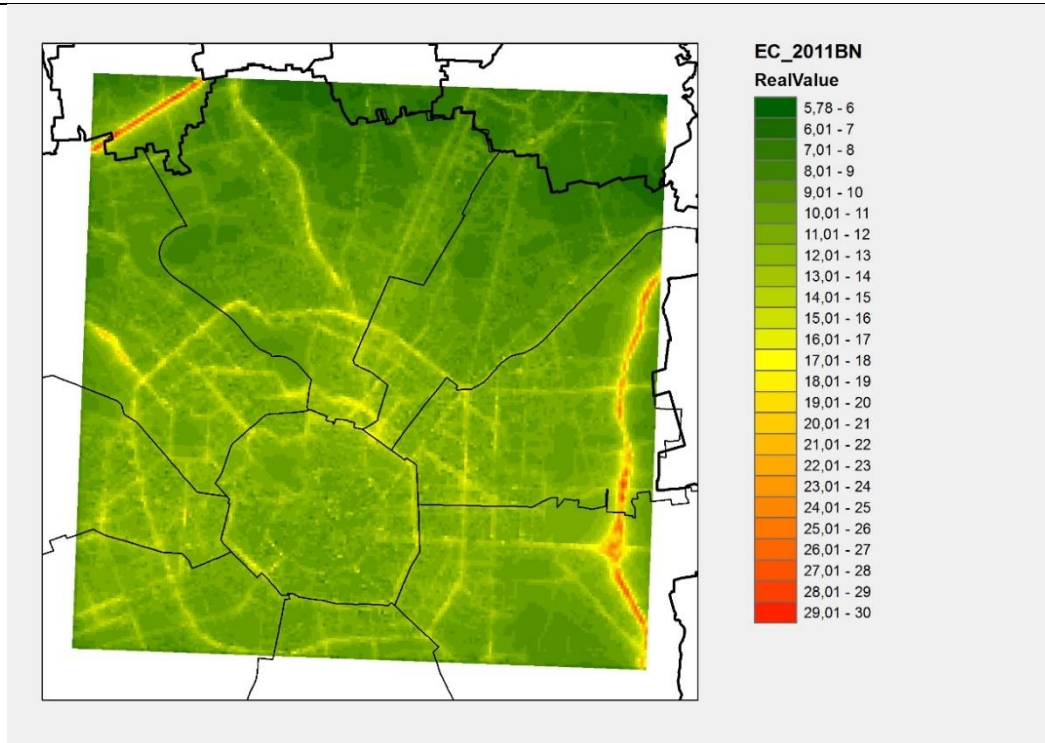
<sup>4</sup> Si vedano i dettagli riportati al Par. 4.1.1

**Figura 55 - Concentrazione media annua di Black Carbon, anno 2011, Simulazione modellistica a 1 km**



Fonte: Elaborazioni AMAT su dati UPM, DECUMANUS FP7 Project, 2016

**Figura 56 - Concentrazione media annua di Black Carbon, anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri**



Fonte: Elaborazioni AMAT su dati UPM, DECUMANUS FP7 Project, 2016

#### 4.1.9 METALLI PESANTI

##### Caratteristiche e sorgenti tipiche

Metalli pesanti sono metalli con densità maggiore di 5 g/cm<sup>3</sup>. Fra questi, alcuni (piombo, cadmio, mercurio, rame, nichel, vanadio e altri) sono immessi nell'ambiente, sotto forma di ossidi o di solfuri, attraverso la combustione di olio combustibile, di carbone o rifiuti (che ne contengono tracce), oppure nel corso di processi industriali.

Il Piombo è un metallo pesante che si può trovare adsorbito sul particolato. La concentrazione di piombo in atmosfera è dovuta al consumo di benzine con piombo, usato in passato come antidetonante.

##### Effetti sulla salute

I metalli pesanti dopo una certa permanenza in atmosfera possono entrare nella catena alimentare, dando luogo a pericolosi fenomeni di bioaccumulo negli organismi viventi.

Il piombo danneggia i tessuti nervosi ed i tessuti emopoietici, causando anemia.

##### Effetti sull'ambiente

Gli effetti sull'ambiente sono in particolare legati alla tendenza dei metalli ad accumularsi nei tessuti animali e vegetali.

##### Limiti normativi

Valori Limite UE (Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010)

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>Metalli pesanti</b>	Arsenico	Media annuale	6 ng/m <sup>3</sup>
	Cadmio	Media annuale	5 ng/m <sup>3</sup>
	Nichel	Media annuale	20 ng/m <sup>3</sup>
	Piombo	Media annuale	0,5 µg/m <sup>3</sup>

### Linee Guida WHO

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore Limite
<b>Metalli pesanti</b>	Cadmio	Media annuale	5 ng/m <sup>3</sup>
	Piombo	Media annuale	0,5 µg/m <sup>3</sup>

### Stato delle concentrazioni misurate

Figura 57 - Valori medi annuali di Piombo, Arsenico, Cadmio e Nichel misurati in Lombardia nel 2018 (fonte: Arpa Lombardia, 2019)

Stazione	Zona	Prov.	Media annuale			
			Pb (v.l.: 0.5 µg/m <sup>3</sup> )	As (v.o.: 6 ng/m <sup>3</sup> )	Cd (v.o.: 5 ng/m <sup>3</sup> )	Ni (v.o.: 20 ng/m <sup>3</sup> )
Milano Senato	Agg. MI	MI	0.02	< 0.002	0.2	5.4
Milano Pascal	Agg. MI	MI	0.02	< 0.002	0.3	6.9
Meda	Agg. MI	MB	0.02	< 0.002	0.2	5.0
Bergamo Meucci	Agg. BG	BG	0.01	< 0.002	0.2	5.6
Brescia V. Sereno	Agg. BS	BS	0.02	< 0.002	0.3	5.3
Mantova S. Agnese	A	MN	0.01	< 0.002	0.2	5.7
Varese Copelli	A	VA	0.01	< 0.002	0.1	4.5
Magenta	A	MI	0.01	< 0.002	0.2	5.8
Casirate d'Adda	A	MI	0.01	< 0.002	0.3	4.6
Soresina	B	CR	0.01	< 0.002	0.2	5.3
Schivenoglia	B	MN	0.01	< 0.002	0.1	3.7
Moggio	C	LC	0.01	< 0.002	0.1	4.8
Sondrio Paribelli	D	SO	0.01	< 0.002	0.2	4.8
Darfo	D	BS	0.01	< 0.002	0.9	7.0

## 4.2 LA LOCALIZZAZIONE DELLE AREE CRITICHE

Ai fini della caratterizzazione delle aree critiche il Piano Aria e Clima prevede tra le azioni pianificate la creazione di un sistema di monitoraggio 'dedicato' che si aggiunge alle informazioni fornite dalle cinque stazioni fisse attualmente disponibili sul territorio e gestite da Arpa Lombardia (Paragrafo 4.1, Tabella 7).

Una prima individuazione delle aree critiche è possibile attraverso la lettura delle mappe riportate al Paragrafo 4.1 per i diversi inquinanti per cui sono disponibili. Si tratta di rappresentazioni grafiche risultato di stime ottenute con modelli di dispersione a diverso livello di dettaglio. Tra queste, risultano di particolare utilità per le attività di pianificazione alla scala urbana le mappe ottenute nell'ambito del Progetto EU FP7 DECUMANUS<sup>5</sup> (*Development and Consolidation of Geospatial Sustainability Services for Adaptation and Climate Change Urban Impacts*) dall'Università Politecnica di Madrid con un dettaglio a 50 metri grazie all'utilizzo di un modello alla microscala che tiene conto delle peculiarità locali. Tali mappe sono disponibili solo per alcuni anni di scenario e per un'area di studio più ristretta rispetto al territorio comunale (rappresenta il 50% del territorio e il 77% della popolazione) con un dettaglio a 50 metri, grazie ad un modello alla microscala.

Al fine di ampliare l'analisi a tutto il territorio comunale e stimare la variabilità spaziale delle concentrazioni al suolo con un'alta risoluzione, AMAT sta effettuando elaborazioni modellistiche con tecniche *Land Use Regression* (LUR) e adotterà altri approcci modellistici finalizzati alla rappresentazione spaziale di dettaglio dei livelli di inquinamento atmosferico sull'intero territorio urbano.

### **4.3 IL CONTESTO GLOBALE, EUROPEO, NAZIONALE e REGIONALE**

La criticità della situazione della qualità dell'aria a Milano è indotta dal fatto che la città si trova al centro della Pianura Padana, una vasta area produttiva e ricca di attività antropiche, collocata in una situazione orografica sfavorevole alla dispersione degli inquinanti, elemento che la rende una peculiarità a livello planetario.

---

<sup>5</sup> Si vedano i dettagli riportati al Par. 4.1.1



#### 4.3.1 CONTESTO GLOBALE

Milano è situata al centro della Pianura Padana, un'area che risulta tra le più inquinate a livello mondiale (Figura 58 e Figura 59) a causa della combinazione di fattori antropici e morfologici peculiari, essendo circondata su tre lati dalla catena alpina che sfavorisce la dispersione degli inquinanti.

Figura 58 - Mappa dell'inquinamento globale da NO<sub>2</sub> ricostruita da immagini del satellite ENVISAT/SCIAMACHY (fonte: ESA - European Space Agency, 2004)

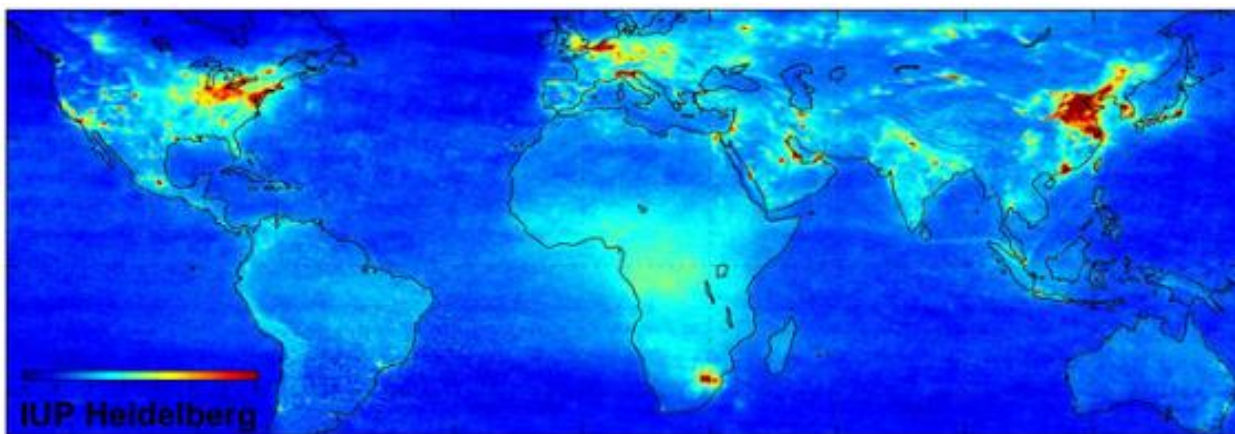
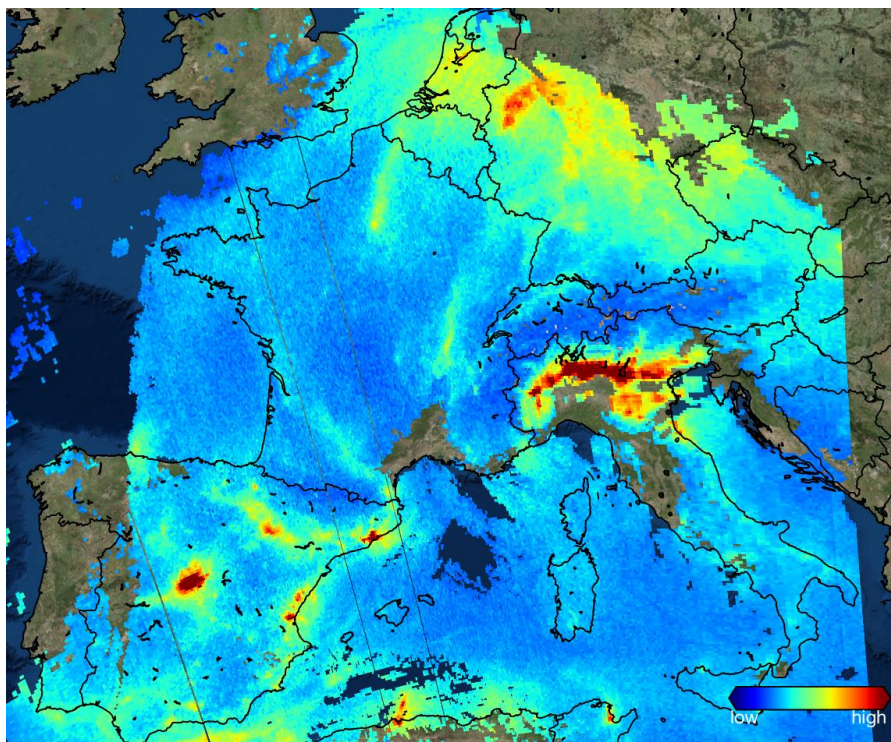


Figura 59 - Mappa dell'inquinamento da NO<sub>2</sub> nel novembre 2017 ricostruita da immagini del satellite Sentinel-5P (fonte: ESA - European Space Agency, 2018)



#### **4.3.2 CONTESTO EUROPEO**

Il confronto tra la qualità dell'aria rilevata a Milano e presso le altre grandi città europee risulta in generale sfavorevole per il capoluogo lombardo, con concentrazioni elevate di particolato fine (PM10 e PM2.5), NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> spesso comparabili o superiori ai valori rilevati presso città ove gli apporti emissivi risultano maggiori rispetto all'area urbana milanese (Vautard *et al.*, 2007; Cuvelier *et al.*, 2007; EEA, 2007).

In questo fenomeno l'orografia del territorio e la meteorologia svolgono un ruolo decisivo determinando, non solo a Milano ma in tutta la Pianura Padana, condizioni estremamente favorevoli all'accumulo degli inquinanti. Tale situazione non risulta paragonabile a nessun altro contesto geografico e climatico in Europa.

Nelle figure seguenti è riportata una rassegna della situazione europea per le concentrazioni dei principali inquinanti (PM10, PM2.5, benzo(a)pirene, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, benzene) tratta dal più recente rapporto sulla qualità dell'aria in Europa redatto dall'European Environment Agency (EEA, 2019).



**Figura 60 - PM<sub>10</sub>: Concentrazioni medie annue e superamenti del Valore Limite giornaliero nel 2017**  
(fonte: EEA, 2019)

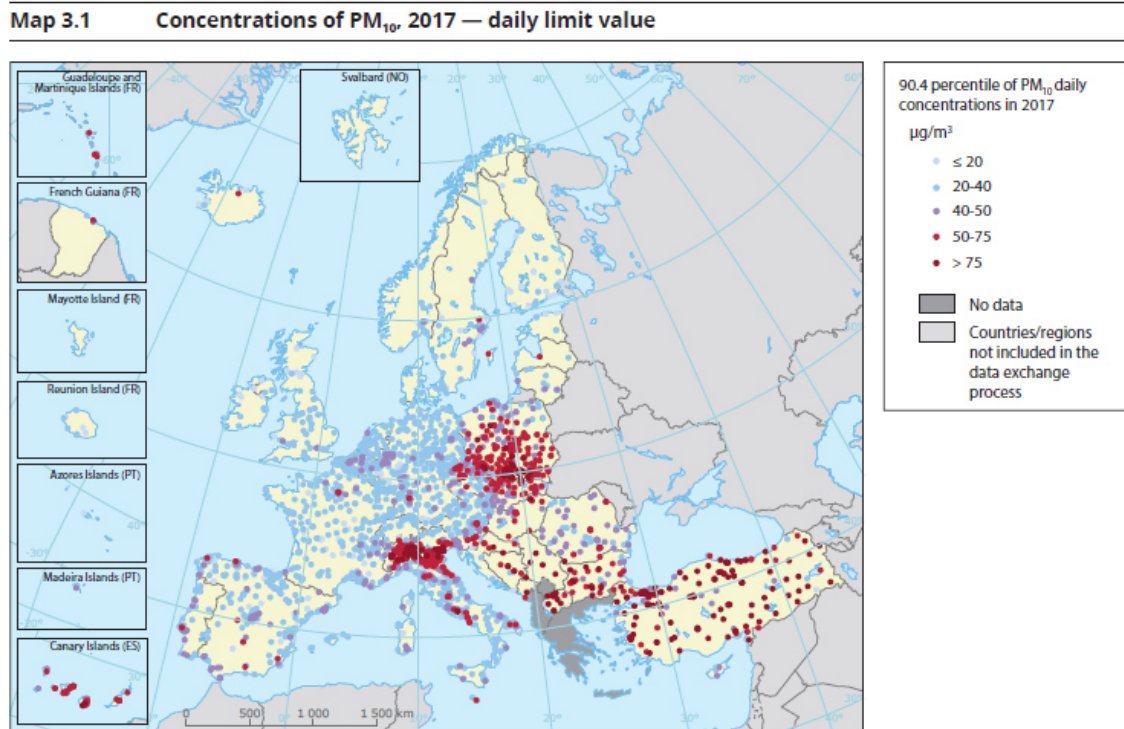
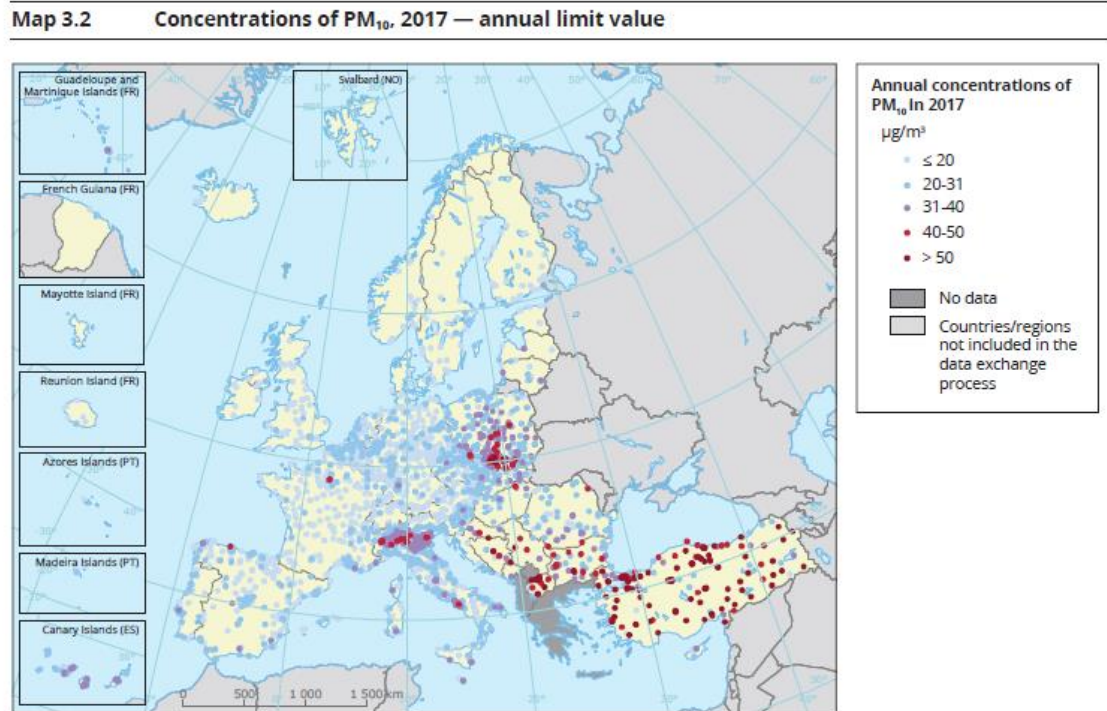


Figura 61 - PM<sub>2.5</sub>: Concentrazioni medie annue nel 2017 (fonte: EEA, 2019)

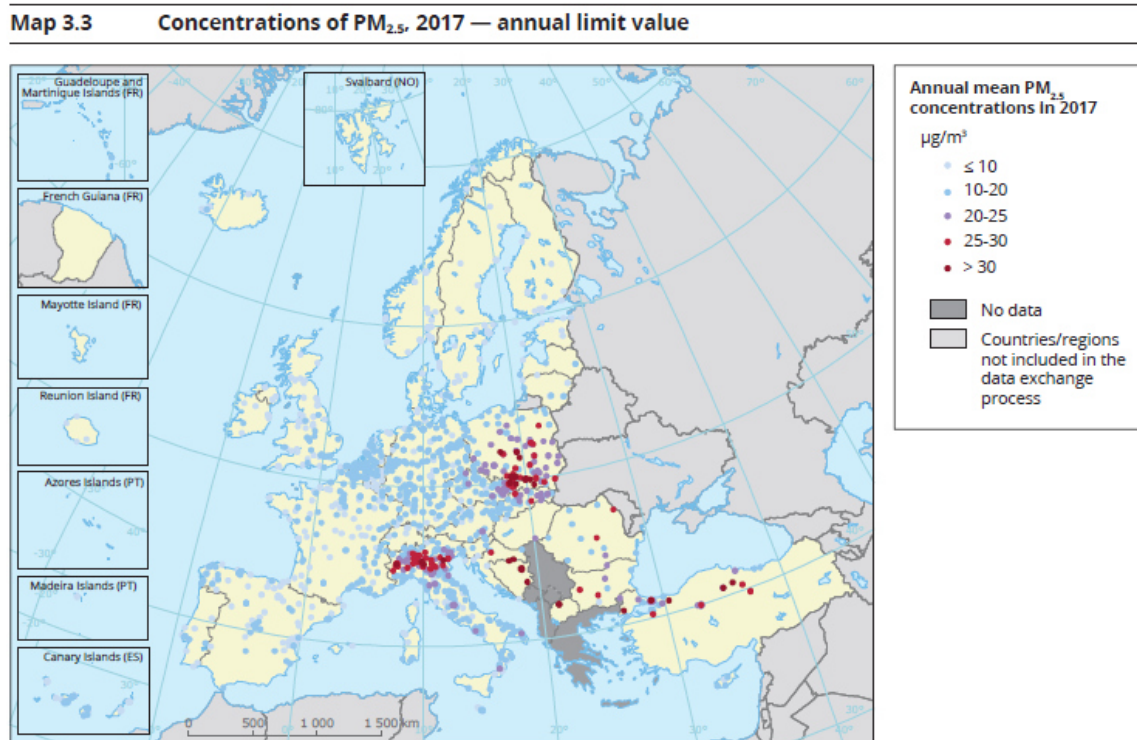


Figura 62 - Benzo(a)pirene: Concentrazioni medie giornaliere nel 2017 (fonte: EEA, 2019)

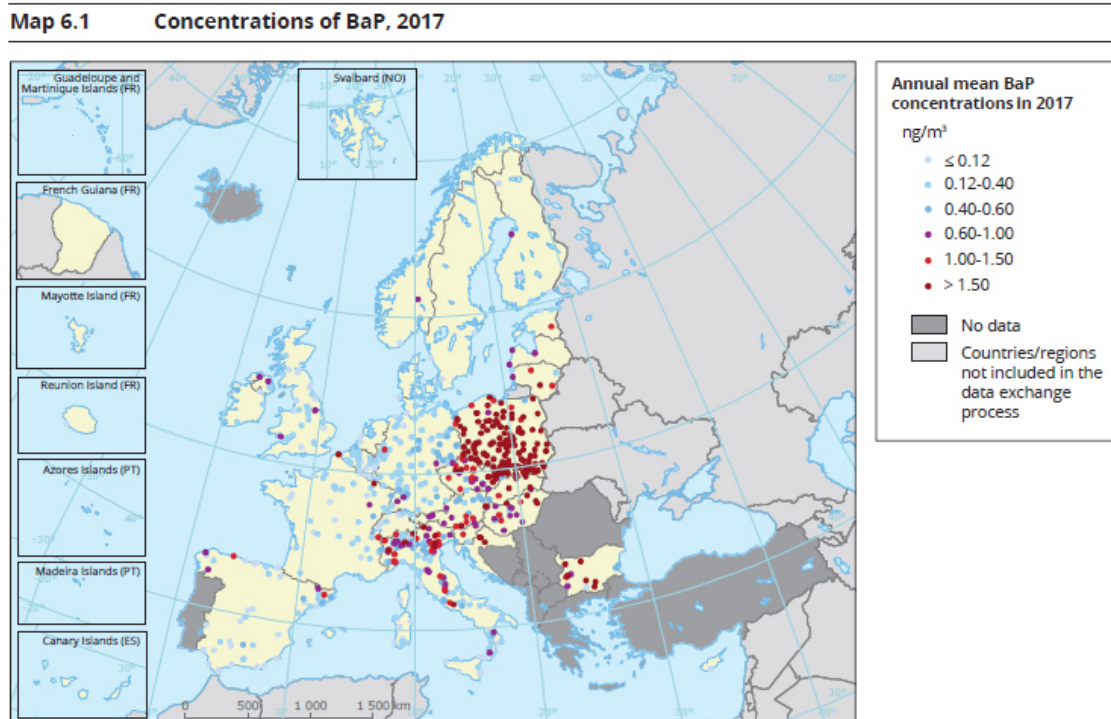




Figura 63 - NO<sub>2</sub>: Concentrazioni medie annuali nel 2017 (fonte: EEA, 2019)

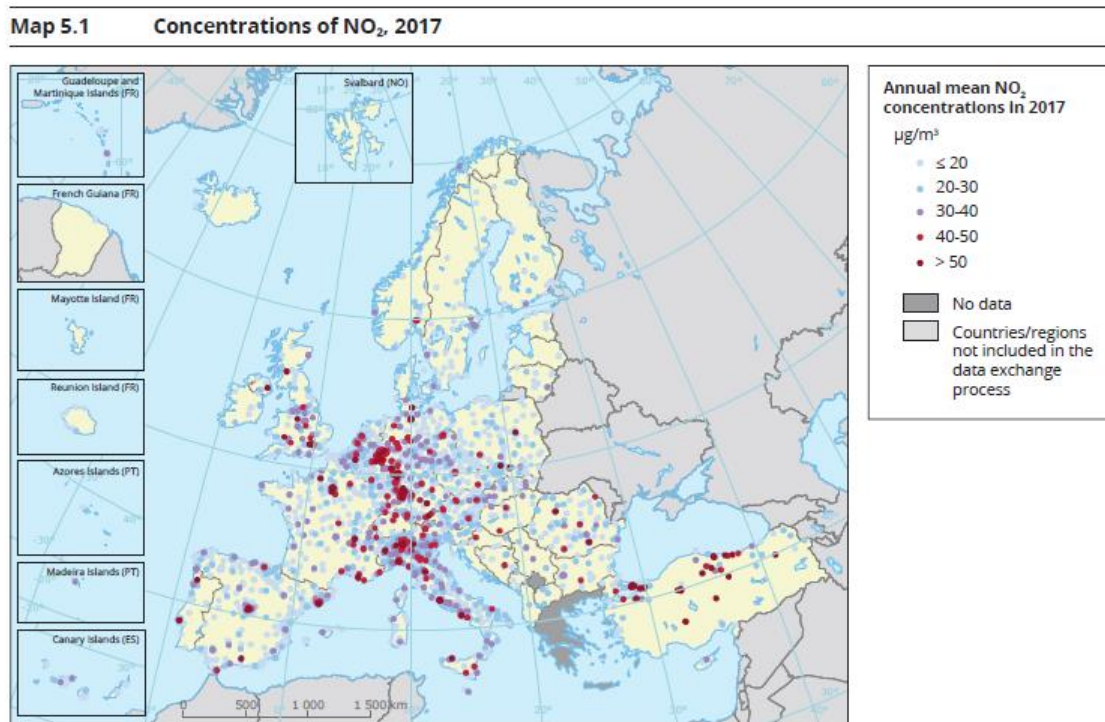


Figura 64 - O<sub>3</sub>: Concentrazioni massime giornaliere su 8 ore nel 2017 (fonte: EEA, 2019)

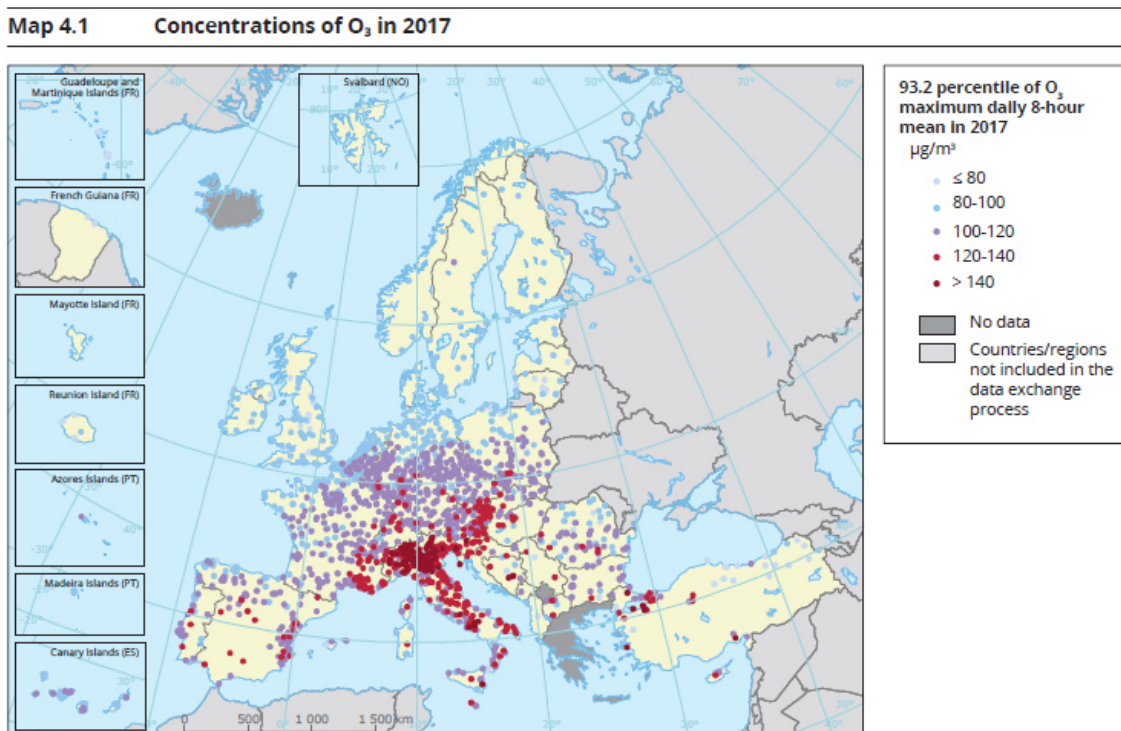
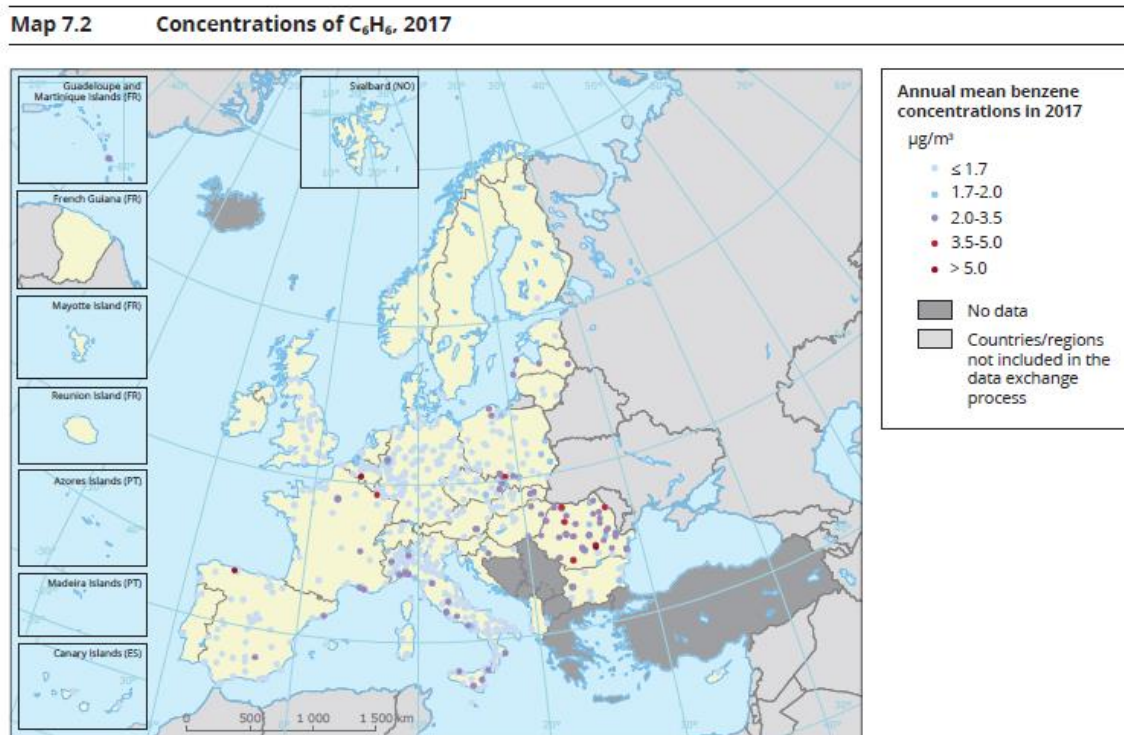


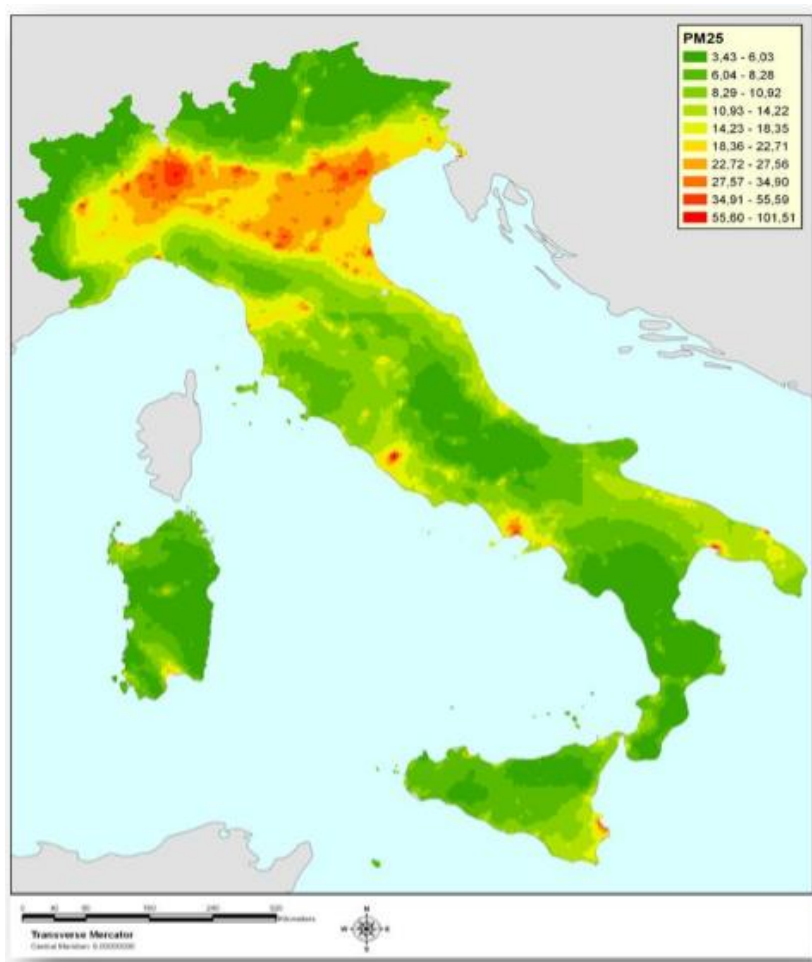
Figura 65 - Benzene: Concentrazioni medie annuali nel 2017 (fonte: EEA, 2019)



#### 4.3.3 CONTESTO NAZIONALE

In Figura 66 si riporta una rappresentazione della distribuzione spaziale delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> ottenuta nello studio VIIAS - Valutazione Integrata Inquinamento Atmosferico e Salute (Gruppo VIIAS, 2015; Cadum, 2015).

Figura 66 - Mappe dal Progetto nazionale VIIAS (fonte: Cadum, 2015)



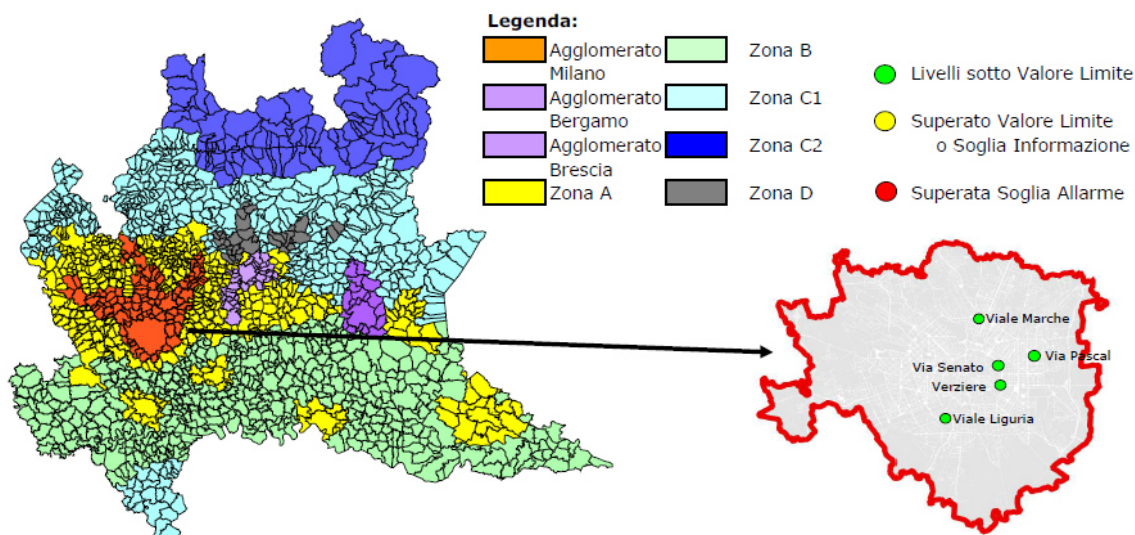
E' possibile constatare la peculiarità del bacino padano in termini di difficoltà di dispersione degli inquinanti nel contesto nazionale, oltre che la criticità tipica dei maggiori centri urbani.

#### 4.3.4 CONTESTO REGIONALE

Secondo la zonizzazione (Figura 67, Figura 68) prevista dalla Regione Lombardia (**d.G.R. 30 novembre 2011, n. 2605**), in adempimento al D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 - *“Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”*, il Comune di Milano fa parte dell'Agglomerato di Milano costituito, per definizione, dalle aree a maggiore densità abitativa e con maggiore disponibilità di trasporto pubblico locale organizzato e caratterizzato da:

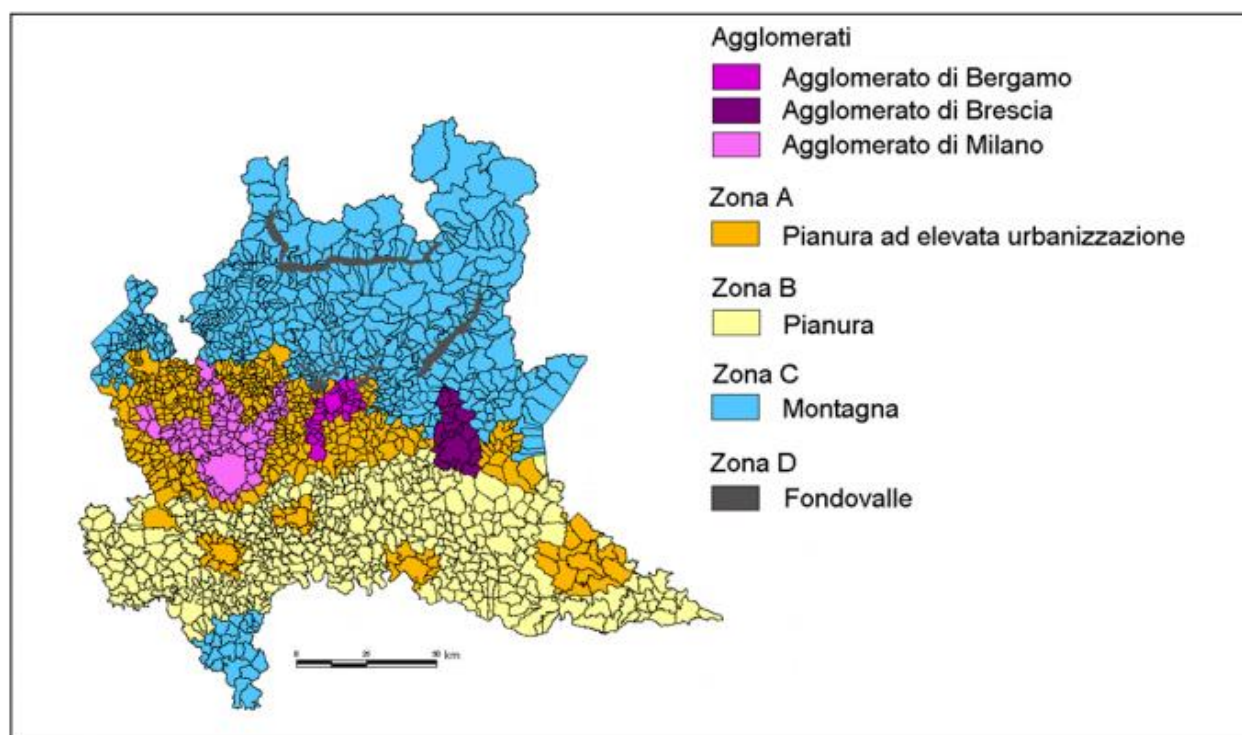
- popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure inferiore a 250.000 abitanti e densità di popolazione per km<sup>2</sup> superiore a 3.000 abitanti;
- più elevata densità di emissioni di PM<sub>10</sub> primario, NO<sub>x</sub> e COV;
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico.

**Figura 67 - Zonizzazione della Regione Lombardia ai fini della qualità dell'aria e siti di monitoraggio nella città di Milano (fonte: elaborazione AMAT su dati Regione Lombardia e Arpa Lombardia)**





**Figura 68 - Zonizzazione della Regione Lombardia ai fini dell'inquinamento, come da d.G.R. 30 novembre 2011, n. 2605 (fonte: Arpa Lombardia, 2018)**



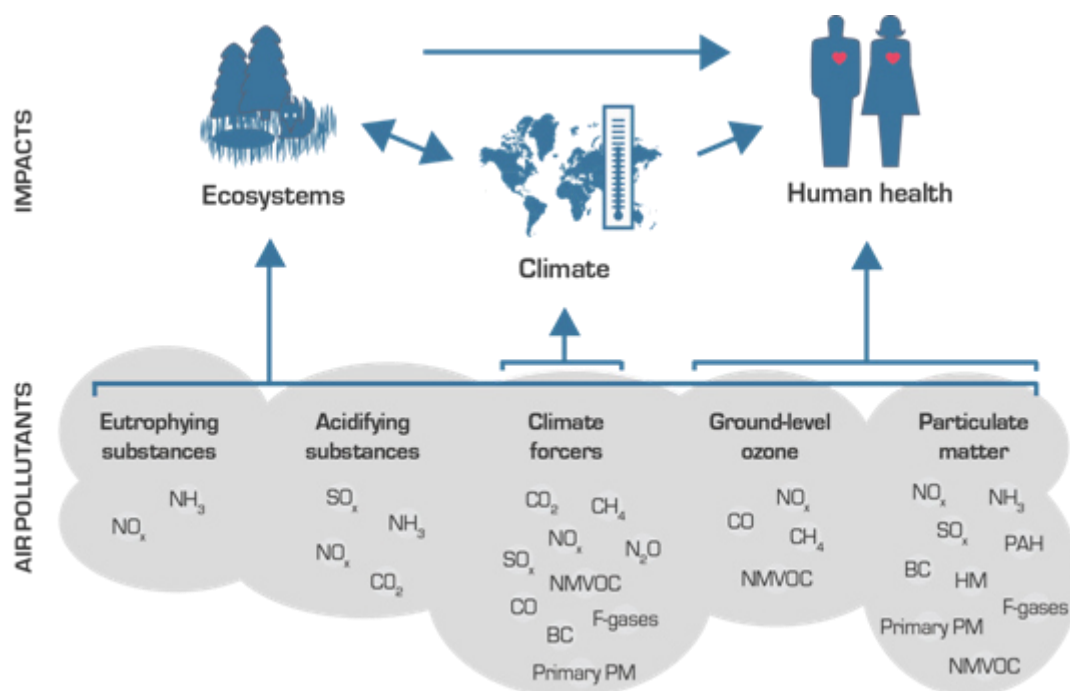
La situazione dei livelli di concentrazione rilevati nel Comune di Milano rispetto al contesto regionale è stata illustrata per i diversi inquinanti al Paragrafo 4.1.



## 5. GLI EFFETTI SULLA SALUTE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Una schematizzazione dell'interrelazione tra gli effetti che l'inquinamento atmosferico esercita sulla salute umana, gli ecosistemi e i cambiamenti climatici è riportato in Figura 69.

Figura 69 - Schema delle relazioni tra inquinamento atmosferico, salute umana, ecosistemi, cambiamenti climatici (fonte: EEA, 2014)



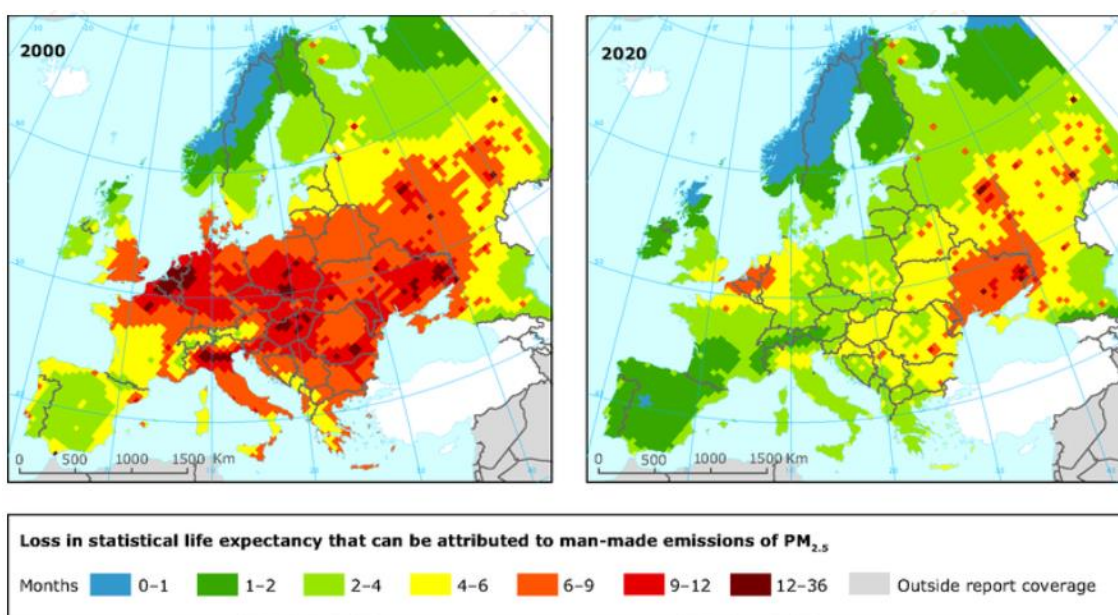
L'inquinamento atmosferico costituisce tuttora il principale fattore ambientale di rischio per la salute umana provocando ictus, infarti, tumori, asma, polmoniti, allergie, disturbi cognitivi e metabolici e molte altre patologie che compromettono la qualità della vita.

Nei paragrafi che seguono si riportano le principali implicazioni legate alla salute per effetto dell'esposizione all'inquinamento atmosferico.

## 5.1 L'ESPOSIZIONE AGLI INQUINANTI DIFFUSI

A Milano, come nel resto della Pianura Padana, ciascun abitante perde 2-3 anni di vita a causa dell'inquinamento atmosferico (Mannucci *et al.*, 2014). In Figura 70 è rappresentata la 'perdita di aspettativa di vita' (mesi) che può essere attribuita al contributo antropico per le concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> per l'anno 2000 (sinistra) e proiezione all'anno 2020 (destra).

**Figura 70 - Mappa della perdita di aspettativa di vita (in mesi) che può essere attribuita al contributo antropogenico alle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> in atmosfera in corrispondenza dei livelli emissivi dell'anno 2000 (sx) e delle emissioni stimate per il 2020 (dx) (fonte: EEA, 2016b)**

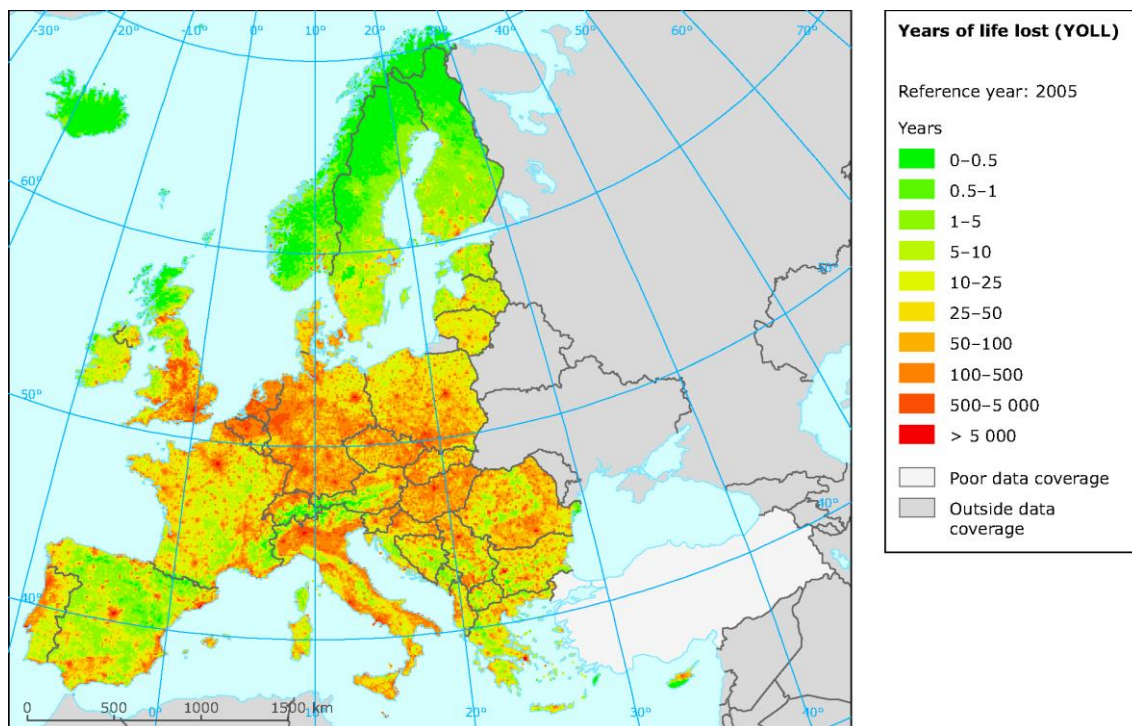


In Figura 71 è invece riportata la mappa degli 'anni di vita persi' dalla popolazione residente (in anni) che può essere attribuita al contributo antropogenico alle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> in atmosfera in corrispondenza dei livelli emissivi dell'anno 2005.

Solo in Italia muoiono prematuramente ogni anno circa 67.000 persone a causa dell'inquinamento atmosferico, mentre in Europa si raggiungono i 467.000 decessi collegabili a questo problema ambientale, con costi esterni per la società, collegati alla salute, che si aggirano su una quota fra i 330 e i 940 miliardi di Euro all'anno, secondo l'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA, 2014). Il dato relativo all'Italia è uno dei peggiori in Europa. I dati di mortalità legata all'inquinamento relativi al nostro Paese spiccano in

particolare per l'NO<sub>2</sub> e l'O<sub>3</sub> mentre i dati di PM<sub>2.5</sub> sono analoghi a quelli ad esempio della Germania.

**Figura 71 - Mappa degli anni di vita persi globalmente dalla popolazione residente (YOLL) che può essere attribuita al contributo antropogenico alle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> in atmosfera in corrispondenza dei livelli emissivi dell'anno 2005 (fonte: EEA, 2012)**

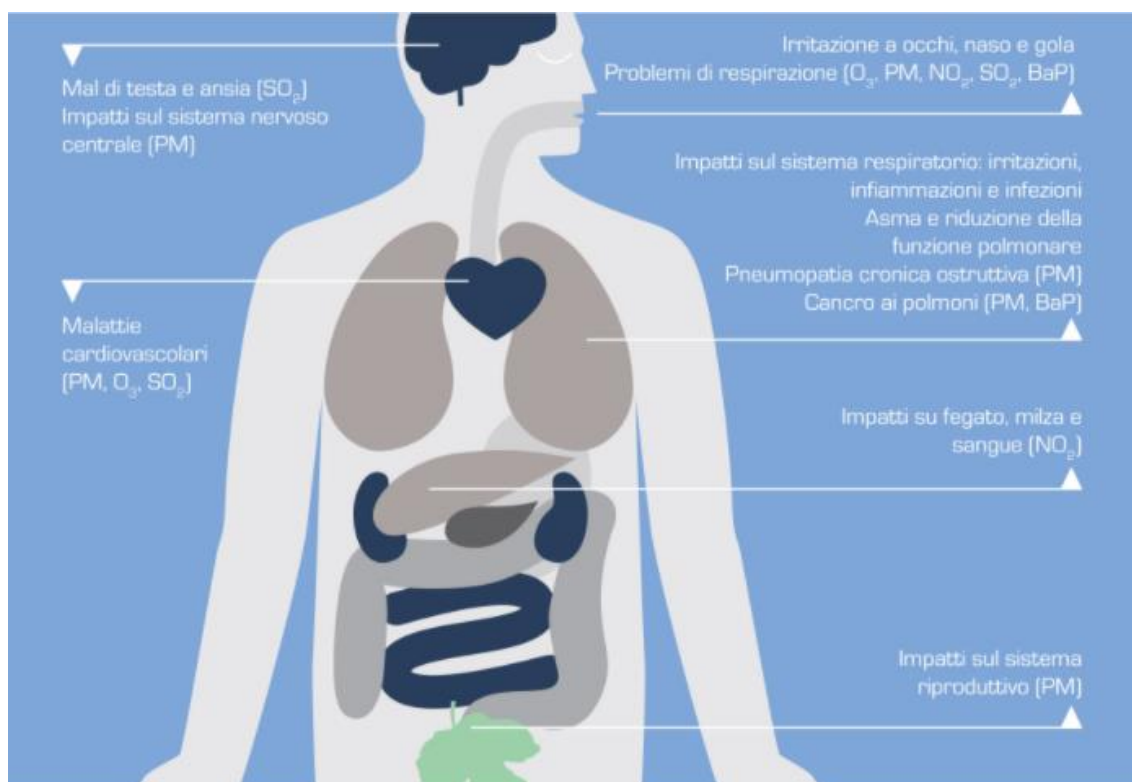


L'inquinamento atmosferico, in particolare quello legato alle polveri sottili nei grandi centri urbani, rappresenta infatti un importante fattore di rischio per la salute umana, i cui effetti sono ormai documentati da numerosi studi clinici, tossicologici ed epidemiologici.

La letteratura scientifica riporta, infatti, riscontri incontrovertibili su una vasta gamma di effetti sanitari (Figura 72) che possono affliggere la popolazione sia per effetto di esposizione di lungo termine all'inquinamento atmosferico (effetti cancerogeni, aumento della mortalità e morbidità per effetto di patologie respiratorie e cardiovascolari, danni cognitivi, diabete, etc.) che di breve termine, per cui si riscontra un aumento della mortalità e l'esacerbazione di temporanee - ma disabilitanti - patologie (es. asma ricorrente, riduzione della funzionalità respiratoria, infiammazioni/irritazioni di naso e gola, etc.). In particolare, gli effetti più gravi ricorrono nelle fasce più vulnerabili della popolazione quali i bambini (disordini neuro-

comportamentali, autismo, etc.), le donne in gravidanza (ipertensione) e neonati anche in età prenatale (nascita sottopeso, dimensioni cranio ridotte, minore quoziente intellettivo e sviluppo intellettuale ritardato), le persone anziane (demenza e Alzheimer) e malate.

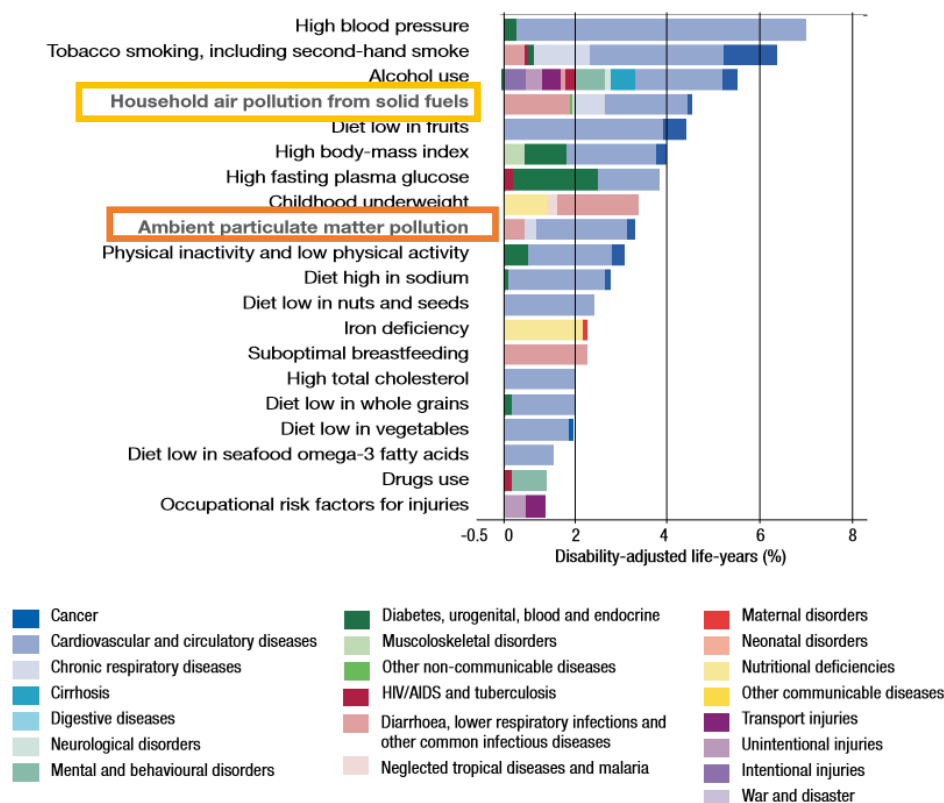
**Figura 72 - Possibili effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico sull'organismo umano (fonte: EEA, 2013)**



In Figura 73, dove è riportata l'importanza percentuale delle 20 principali cause di malattia/morte prematura a livello mondiale, è possibile osservare come l'inquinamento atmosferico sia al nono posto con induzione di affezioni respiratorie anche croniche, patologie cardiovascolari e cancro. Da notare come a livello mondiale costituisca un grave danno sanitario (quarto posto) l'utilizzo domestico di combustibili solidi, pratica molto diffusa nei paesi in via di sviluppo, che arreca danno soprattutto a donne e bambini.

**Figura 73 - Importanza percentuale delle 20 principali cause di malattia a livello mondiale nell'anno 2010, espresso come % del DALY mondiale (dove DALY, *Disability-adjusted life year*, significa numero di anni persi a causa della malattia, per disabilità o per morte prematura) (fonte: Lim *et al.*, 2012)**

**Figure 6. Burden of disease attributable to 20 leading risk factors in 2010, expressed as a percentage of global DALYs**



Il 17 ottobre 2013 lo IARC (*International Agency for Research of Cancer*), agenzia specializzata dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, in una nota ufficiale (Figura 74) ha annunciato che l'inquinamento atmosferico è stato classificato fra gli agenti definiti “sicuramente cancerogeni per gli esseri umani” (Gruppo 1), in quanto vi sono “sufficienti prove scientifiche” che consentono di affermare che l'esposizione alle sostanze inquinanti presenti in atmosfera causa il cancro ai polmoni e aumenta il rischio di sviluppare altri tipi di tumori quale quello alla vescica. In particolare, è stato dichiarato “cancerogeno per gli esseri umani” (Gruppo 1), in seguito ad una valutazione specifica, il particolato atmosferico, una delle componenti principali dell'inquinamento dell'aria generalmente nota con gli acronimi PM, PM10 o PM2.5.



Figura 74 - Estratto dal Comunicato stampa n. 221 IARC/WHO: 'l'inquinamento atmosferico outdoor' e in particolare il 'particolato' sono stati classificati 'sicuramente cancerogeni per gli esseri umani' (Gruppo 1)



Le ricerche epidemiologiche più recenti focalizzano l'attenzione sulla frazione più fine del particolato non ancora regolamentata (es. le particelle ultrafini, UFP o le nano particelle, NP) che essendo in grado per le sue specifiche dimensioni di penetrare più profondamente nell'organismo umano, può costituire il 'carrier' di composti tossici fino a trasportarli a tutti gli organi vitali (sistema nervoso, cervello, etc.). Il Black Carbon (o Elemental Carbon), trattato più espressamente per gli aspetti sanitari, nel Paragrafo 4.1.8 rappresenta, ad esempio, una nanoparticella e una delle frazioni più tossiche del particolato, adsorbendo sulla sua struttura gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) in esso presenti.

Sulla base delle evidenze della letteratura scientifica l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha inoltre dichiarato - come confermato dai risultati del progetto ESCAPE - che gli effetti sanitari dell'esposizione a breve e a lungo termine all'inquinamento atmosferico ricorrono a causa dei livelli di concentrazione sia al di sopra che al di sotto degli attuali Valori Limite fissati dalla normativa europea (Direttiva 2008/50/CE) a tutela della salute umana (WHO, 2013). Questi ultimi appaiono, peraltro, per alcuni inquinanti, quale il particolato, ben superiori ai valori forniti dall'OMS nelle Linee Guida sulla qualità dell'aria (WHO, 2006).



### **5.1.1 STIMA DELL'IMPATTO SANITARIO A MILANO**

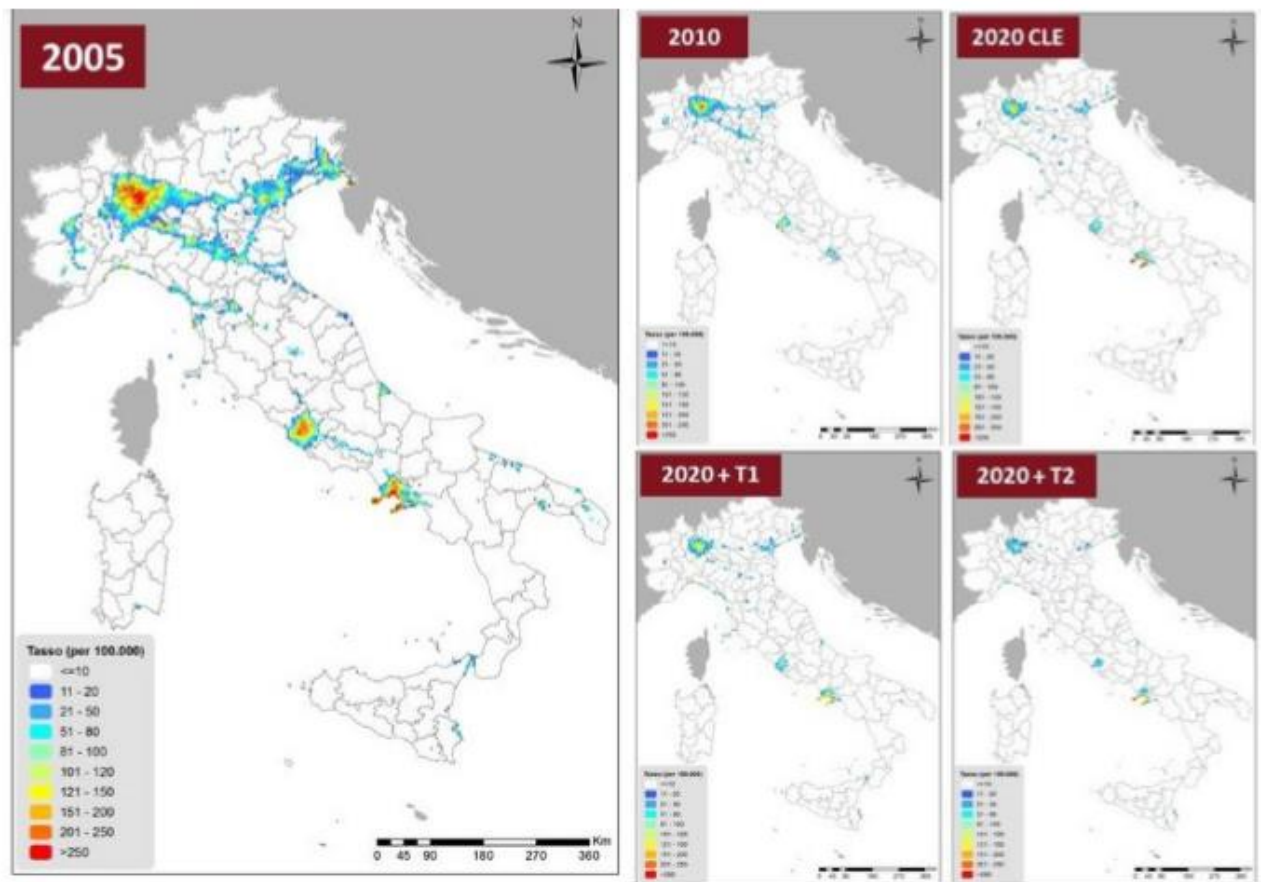
In Italia sono stati realizzati numerosi studi epidemiologici con l'obiettivo di stimare l'associazione tra inquinanti atmosferici e salute: gli studi MISA-1 e MISA-2 hanno contribuito in modo sostanziale alle conoscenze degli effetti dei principali inquinanti dell'aria sulla salute umana, in termini sia di mortalità sia di ricoveri ospedalieri.

Il Progetto EpiAir (Inquinamento atmosferico e salute: sorveglianza epidemiologica e interventi di prevenzione), successivo agli studi MISA, ha coinvolto 10 città italiane (Roma, Milano, Venezia, Torino, Bologna, Firenze, Pisa, Lecce, Cagliari e Palermo) nel periodo 2001-2005. I risultati sono relativi all'associazione tra l'incremento di concentrazione delle polveri (PM<sub>10</sub>) e degli inquinanti gassosi (NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>) nell'atmosfera e la mortalità per cause naturali, cardiache, cerebrovascolari e respiratorie.

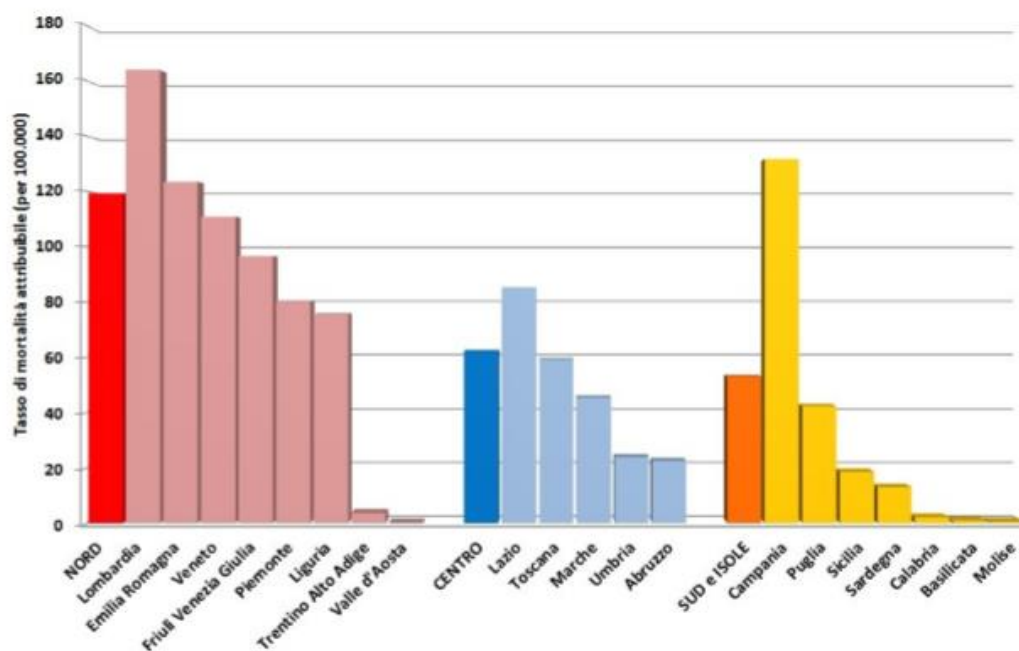
In continuità con lo studio precedente, EpiAir2 ha rappresentato la seconda fase della ricerca sugli effetti a breve termine degli inquinanti (particolato fine, biossido di azoto e ozono) in 25 città italiane, con il coinvolgimento di altre 15 città italiane rispetto alla prima fase, ottenendo risultati che sottolineano il ruolo degli inquinanti correlati al traffico autoveicolare.

Più recentemente è stato condotto lo studio nazionale VIIAS (Valutazione Integrata Inquinamento Atmosferico e Salute) che ha riguardato l'esposizione al PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> con dettaglio provinciale, che ha evidenziato valori di impatto ben più alti nel Nord Italia e in ambito urbano. Tale studio ha attribuito alla regione Lombardia il record del numero di decessi attribuibili alle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> e di NO<sub>2</sub> superiori ai Valori Limite (vedasi da Figura 75 a Figura 77).

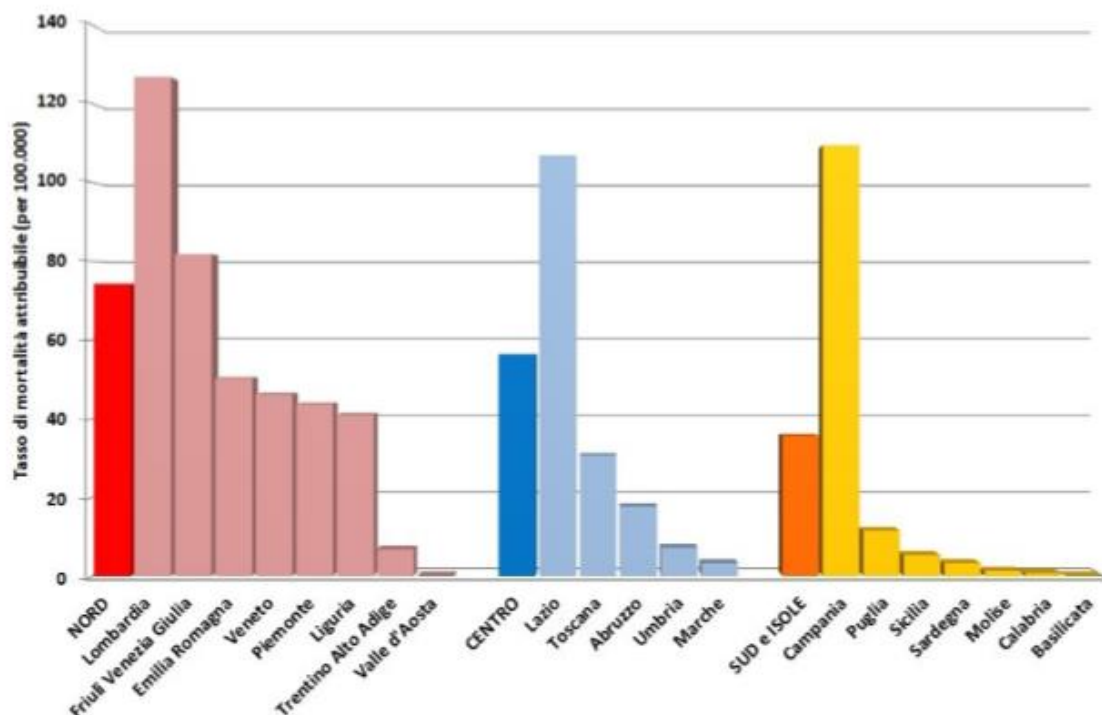
**Figura 75 - Decessi per cause non accidentali attribuibili a PM2.5 per 100.000 residenti per (4x4km) nell'anno di riferimento 2005, 2010, 2020 (CLE) e scenari target 1 e 2 (fonte: Gruppo VIIAS, 2015)**



**Figura 76 - Decessi per cause non accidentali attribuibili a PM2.5 per 100.000 residenti per macro area geografica e regione (2005) (fonte: Gruppo VIIAS, 2015)**

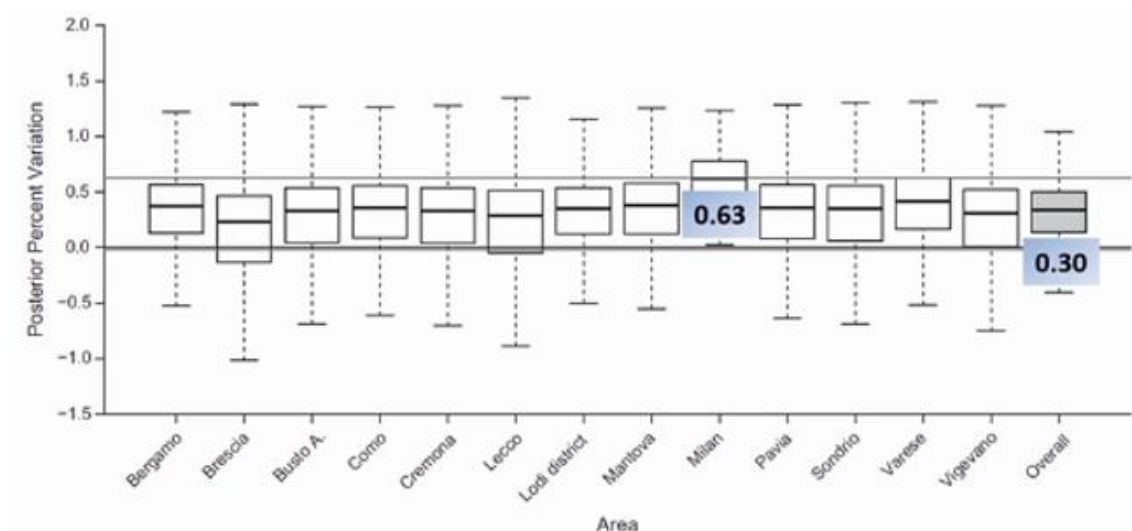


**Figura 77 - Decessi per cause non accidentali attribuibili a NO<sub>2</sub> per 100.000 residenti per macro area geografica e regione (2005).**



In particolare, dall'analisi della variazione percentuale a posteriori della mortalità attribuibile ad un aumento delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> pari a 10 µg/m<sup>3</sup> nel periodo 2003-2006 (Bertazzi & Carugno, 2017), emerge che il dato di mortalità legata all'inquinamento atmosferico relativo al Comune di Milano risulta più elevato rispetto a quello delle restanti città lombarde (Figura 78).

**Figura 78 - Mortalità attribuibile ad un aumento delle concentrazioni di PM10 pari a 10 µg/m³ [%]**  
(fonte: Baccini et al., 2011 in Bertazzi & Carugno, 2017)



Lo studio nazionale del progetto EpiAir2, riferito al periodo 2006-2010, indica 134 decessi/anno a Milano imputabili ai soli effetti di breve termine dell'inquinamento atmosferico (Alessandrini *et al.*, 2013), cui vanno sommati quelli a lungo termine di più complessa valutazione.

Uno studio specifico per la città di Milano relativo all'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico nel periodo 2004-2009, condotto dal Dip. Epidemiologia della ASL, stima 550 decessi/anno attribuibili all'inquinamento atmosferico: di questi 422 decessi risultano legati alle concentrazioni di NO<sub>2</sub> superiori all'attuale Valore Limite UE (Bisanti L., 2012).

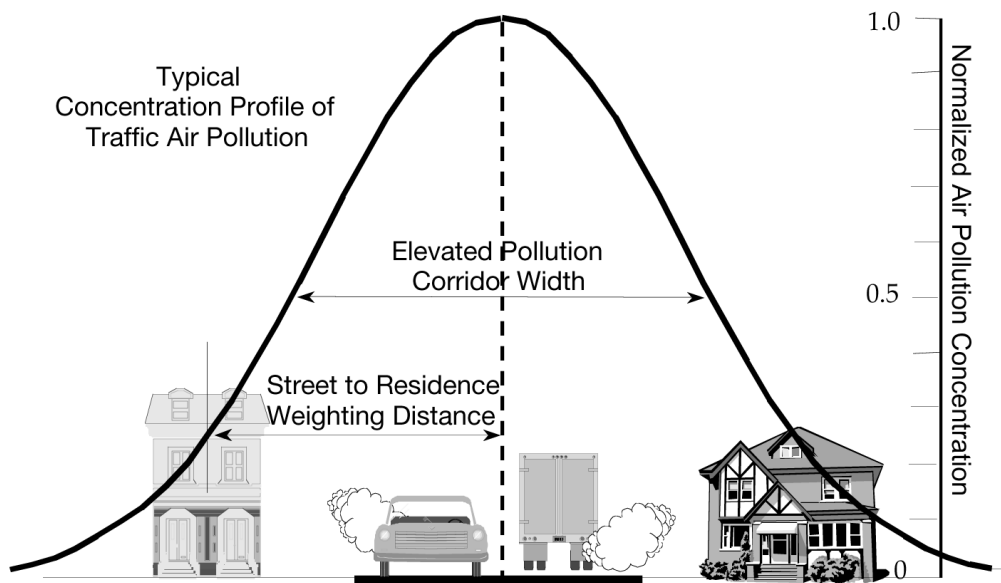
## 5.2 L'ESPOSIZIONE DI PROSSIMITA'

Ai costi sociali riferiti all'esposizione ad inquinanti di tipo 'regionale' o 'diffuso', derivante da inquinanti anche di tipo 'secondario', vi è da aggiungere alla scala locale (metropolitana e urbana) il danno socio-sanitario ed economico relativo all'esposizione al 'traffico di prossimità', ossia il fatto di contrarre o esacerbare il decorso di malattie per effetto della residenza o permanenza (in scuole, ospedali e case di cura, uffici, etc.) presso aree ad alta presenza di traffico veicolare che determina la presenza in atmosfera di inquinanti 'primari' di notevole tossicità. In Figura 79 è riportata una rappresentazione schematica della dispersione degli inquinanti atmosferici prodotti dal traffico veicolare lungo un asse stradale in riferimento alle residenze ad esso contigue.

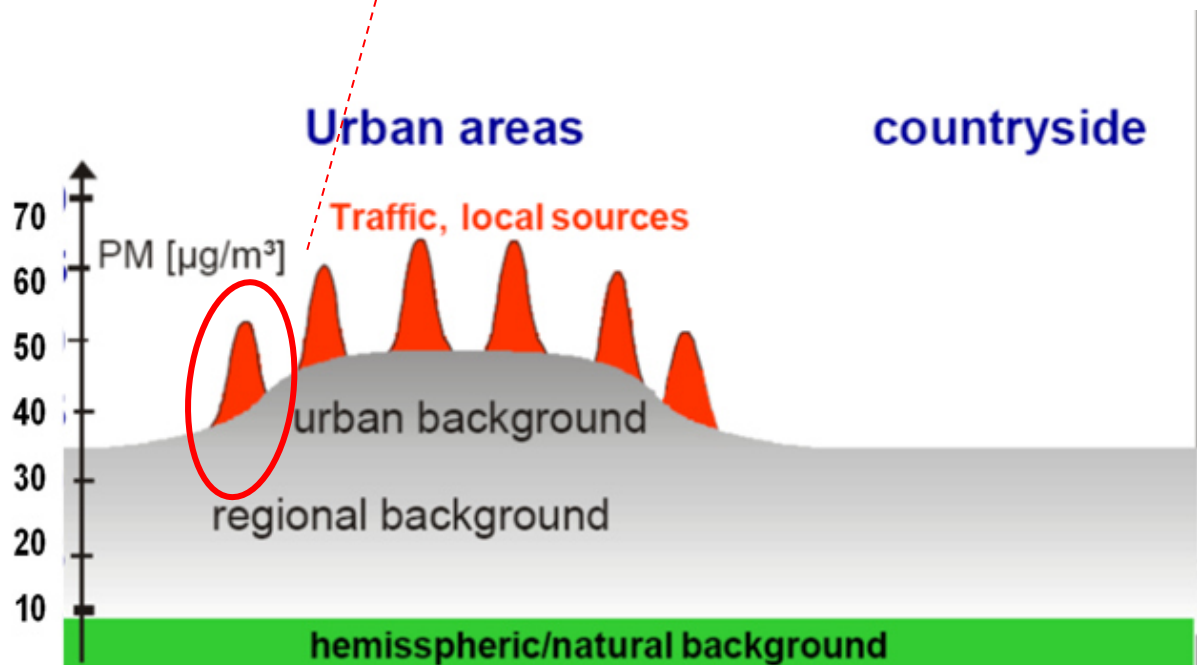
Le concentrazioni legate al traffico di prossimità (inquinanti 'primari') si aggiungono a quelle derivanti dalla presenza degli inquinanti 'regionali' o più omogeneamente diffusi e caratterizzati da una importante componente 'secondaria' legata alle condizioni reattive dell'atmosfera quali il PM10, PM2.5, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, che costituiscono l'esposizione di background (Figura 80).

All'esposizione legata al 'traffico di prossimità', argomento che, sebbene sia di più recente divulgazione, risulta ormai abbondantemente documentato (Health Effects Institute, 2010; Perez *et al.*, 2013; Perez and Kuenzli, 2011; Brandt *et al.*, 2012), si associano effetti sulla salute acuti e cronici, cui sono attribuibili importanti costi socio-economici valutati in termini di aumento di mortalità e morbidità per problemi cardiovascolari, polmonari e respiratori oltre che, ad esempio, ricoveri ospedalieri, bronchiti croniche, asma e uso di broncodilatatori nei bambini, giorni di ridotta attività e giornate di lavoro perse.

**Figura 79 - Rappresentazione schematica della dispersione degli inquinanti atmosferici prodotti dal traffico veicolare lungo un asse stradale in riferimento alle residenze ad esso contigue (Pearson, 2008)**



**Figura 80 - Rappresentazione schematica del contributo relativo delle diverse scale di provenienza degli inquinanti alle concentrazioni misurate (Lutz, 2005)**



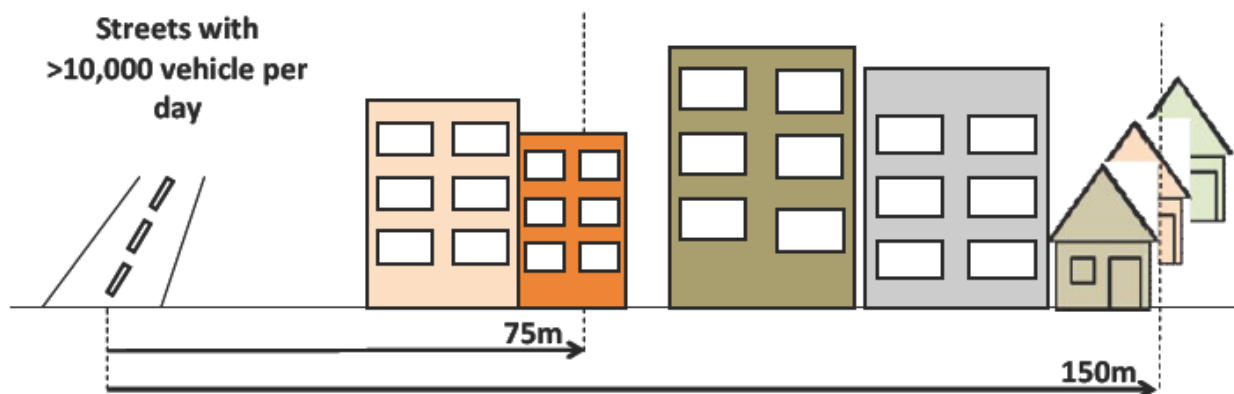


Una review, redatta dallo Special Panel dell'Health Effects Institute nel 2010 (HEI, 2010) che prendeva in considerazione più di 700 studi relativi agli effetti sanitari connessi all'esposizione al traffico veicolare, concludeva che, mentre per la stragrande maggioranza degli effetti sanitari (respiratori, cardiovascolari, oncologici, etc.) connessi all'esposizione a questo tipo di emissione erano necessarie ulteriori indagini, si poteva già affermare che la stessa inducesse con 'sufficiente evidenza' l'esacerbazione dell'asma nei bambini.

Di più recente affermazione vi è la 'sufficiente evidenza', confermata dai risultati del Progetto europeo ESCAPE (Beelen *et al.*, 2013; Raaschou-Nielsen *et al.*, 2013) tra l'aumento dell'esposizione a concentrazioni di particolato (PM2.5, PM10) e l'aumento di mortalità e malattie oncologiche quali il tumore al polmone e alla vescica, che ha condotto alla dichiarazione dello IARC (*International Agency for Research of Cancer*), agenzia specializzata dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, sulla conclamata cancerogenicità dell'inquinamento atmosferico outdoor e in particolare del particolato (IARC/WHO, 2013). Lo studio del progetto ESCAPE si è riferito in particolare all'esposizione a lungo termine al 'traffico di prossimità' valutandola attraverso modelli LUR - *Land Use Regression*, che stimano la distribuzione degli inquinanti in atmosfera partendo da informazioni sui volumi e la tipologia di traffico veicolare, dalla distanza dagli assi viari, dalle caratteristiche fisiche dell'area (es. edificato 3D), etc.

La più recente analisi disponibile relativa alla valutazione del danno sanitario legato al traffico veicolare a livello urbano è costituita dal Progetto APHEKOM (Perez, 2013; Forastiere, 2011) che ha stabilito - riferendosi alla totalità della popolazione delle 10 città considerate nello studio - un danno economico superiore ai 300 milioni di Euro all'anno legato alle patologie croniche causate dall'inquinamento atmosferico da 'traffico di prossimità' (ossia attribuibili alla residenza nei pressi di strade densamente trafficate - Figura 81); a questa cifra vanno aggiunti circa 10 milioni di Euro all'anno attribuibili all'esacerbazione di queste malattie.

**Figura 81 - Rappresentazione dell'esposizione a traffico di prossimità utilizzata nell'ambito del Progetto APHEKOM (fonte: Perez, 2013; Forastiere, 2011)**



Specificatamente, secondo la stima in 10 città europee, risiedere in prossimità di strade ad alta densità di traffico potrebbe essere responsabile del 15 per cento di asma nei bambini e, verosimilmente, della stessa percentuale, o più alta, di altre patologie croniche comuni negli adulti di 65 anni ed oltre, quali le malattie delle coronarie e le malattie polmonari croniche.

Tale studio ha stabilito che, in media tra le 10 città coinvolte, più del 50% della popolazione vive entro 150 metri dalle strade trafficate da più di 10.000 veicoli/giorno risultando pertanto esposta a livelli significativi delle concentrazioni degli inquinanti più tossici.

### **5.2.1 ESPOSIZIONE AL TRAFFICO DI PROSSIMITÀ A MILANO**

Dall'analisi svolta nell'ambito della redazione della VAS del PUMS dell'esposizione della popolazione milanese alle emissioni da traffico di prossimità di Elemental Carbon (composto affine al Black Carbon) (Tabella 9), si può osservare come l'87% della popolazione residente di Milano sia esposta al traffico di prossimità (considerando come indicativa una distanza < 75 m degli assi stradali dalle residenze), circa il 79% della popolazione studentesca e il 38% delle persone ricoverate presso ospedali o case di cura.

Queste due classi di popolazione rappresentano sicuramente una fascia di popolazione più vulnerabile in quanto più sensibile agli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico ed in particolare di quello da traffico di prossimità.

**Tabella 9 - Esposizione popolazione alle emissioni da traffico veicolare di Elemental Carbon (EC) a Milano (fonte: Comune di Milano - AMAT)**

		Popolazione esposta (n. abitanti residenti)	(%)	Alunni Scuole (n.)	(%)	Ricoverati c/o Ospedali e case di cura (n.)	(%)
Classi emissioni di EC [g/giorno]	0-3	264.368	19	46.980	24	916	62
	3-15	398.028	29	52.310	27	505	15
	15-26	181.801	13	20.520	11	492	8,4
	26-37	139.773	10	12.419	6	212	8,2
	37-50	85.332	6	6.407	3	82	3,5
	>50	118.993	9	13.175	7	56	1,4
% di popolazione esposta entro 75 metri			<b>87</b>		<b>79</b>		<b>38</b>

Nelle mappe riportate in Figura 82 e in Figura 83 è rappresentata l'esposizione della popolazione residente e più sensibile (bambini, adolescenti e anziani) alle emissioni da traffico di prossimità (entro 75 metri) di Black Carbon (o Elemental Carbon). In Figura 84 è riportata la stessa informazione relativamente alle scuole presenti sul territorio comunale.

Si segnala che la distanza pari a 75 metri risulta discriminante, ad esempio, di effetti significativi di aumento degli episodi asmatici nei bambini: per questa fascia di popolazione più sensibile agli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico, la residenza ad una distanza inferiore ai 75 m da una strada mediamente trafficata aumenta di circa il 30% la possibilità di ricevere una diagnosi di asma e del 40%-50% di essere in cura per asma o di avere avuto episodi acuti recenti (Mc Connell *et al.*, 2006; Perez L., 2012; Brugge *et al.*, 2007).

Considerati gli importanti effetti sanitari legati all'esposizione al traffico di prossimità risulta certamente necessario agire in direzione di una riduzione delle emissioni

generate da questa fonte emissiva ottenendone benefici ambientali, sanitari e socio-economici.

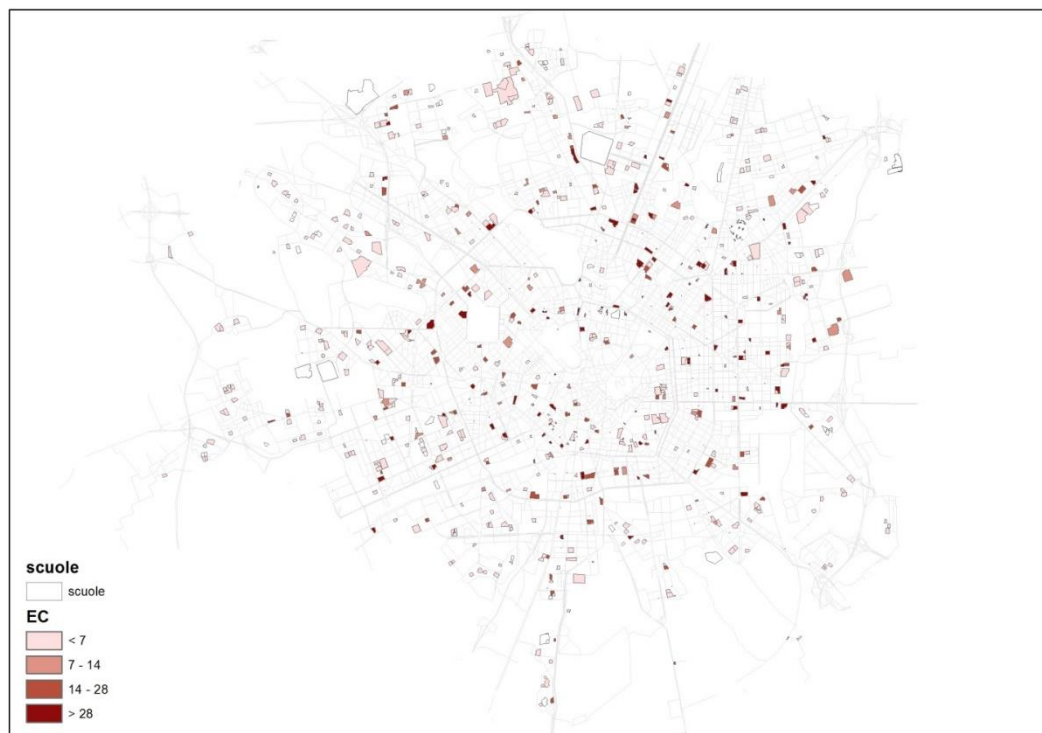
**Figura 82 - Mappa dell'esposizione della popolazione di Milano alle emissioni da traffico veicolare di Elemental Carbon prodotte entro una distanza di 75 metri dalle residenze, anno 2013 (fonte: Comune di Milano - AMAT, 2015)**



**Figura 83 - Mappa dell'esposizione della popolazione più sensibile (< 17 anni, > 61 anni) di Milano alle emissioni da traffico veicolare di Elemental Carbon prodotte entro una distanza di 75 metri dalle residenze, anno 2013 (fonte: Comune di Milano - AMAT, 2015)**



**Figura 84 - Mappa dell'esposizione della popolazione scolastica nel Comune di Milano alle emissioni da traffico di prossimità di Elemental Carbon entro una distanza di 75 metri dagli edifici, anno 2013 (fonte: Comune di Milano - AMAT, 2015)**



## 6. LE PRESSIONI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

### 6.1 LE EMISSIONI INQUINANTI

#### 6.1.1 L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI INEMAR

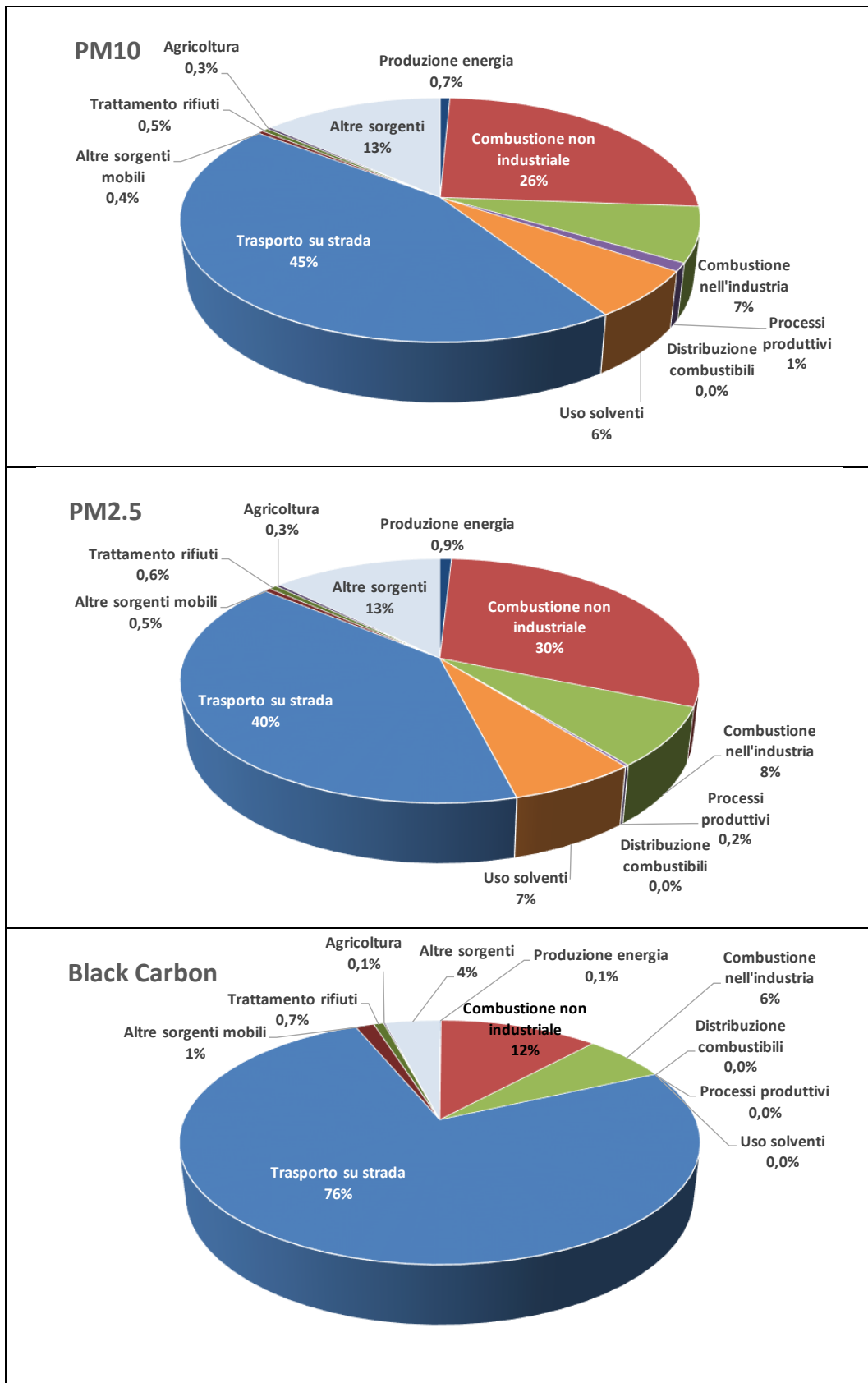
L'inventario delle emissioni atmosferiche è un importante strumento per la pianificazione delle politiche sulla qualità dell'aria e per la determinazione della loro efficacia. Esso fornisce un quadro d'insieme quantitativo dei contributi di tutte le fonti emissive presenti in un determinato ambito territoriale.

In Lombardia, il riferimento regionale dell'inventario delle emissioni in atmosfera è costituito da INEMAR - INventario EMissioni ARia Regione Lombardia -, gestito e aggiornato a cura di ARPA Lombardia per conto di Regione Lombardia. L'ultima versione disponibile di INEMAR è riferita all'anno 2017; i dati sono estraibili fino al livello provinciale e, in alcuni casi, comunale, disaggregati per attività CORINAIR e per tipo di combustibile. La classificazione definita nell'ambito del progetto CORINAIR, nella sua ultima versione denominata SNAP 97 (*Selected Nomenclature for sources of Air Pollution* - anno 1997), classifica le sorgenti emissive (sia antropogeniche sia naturali) in 11 macrosettori e, all'interno di ciascun macrosettore, in settori e attività.

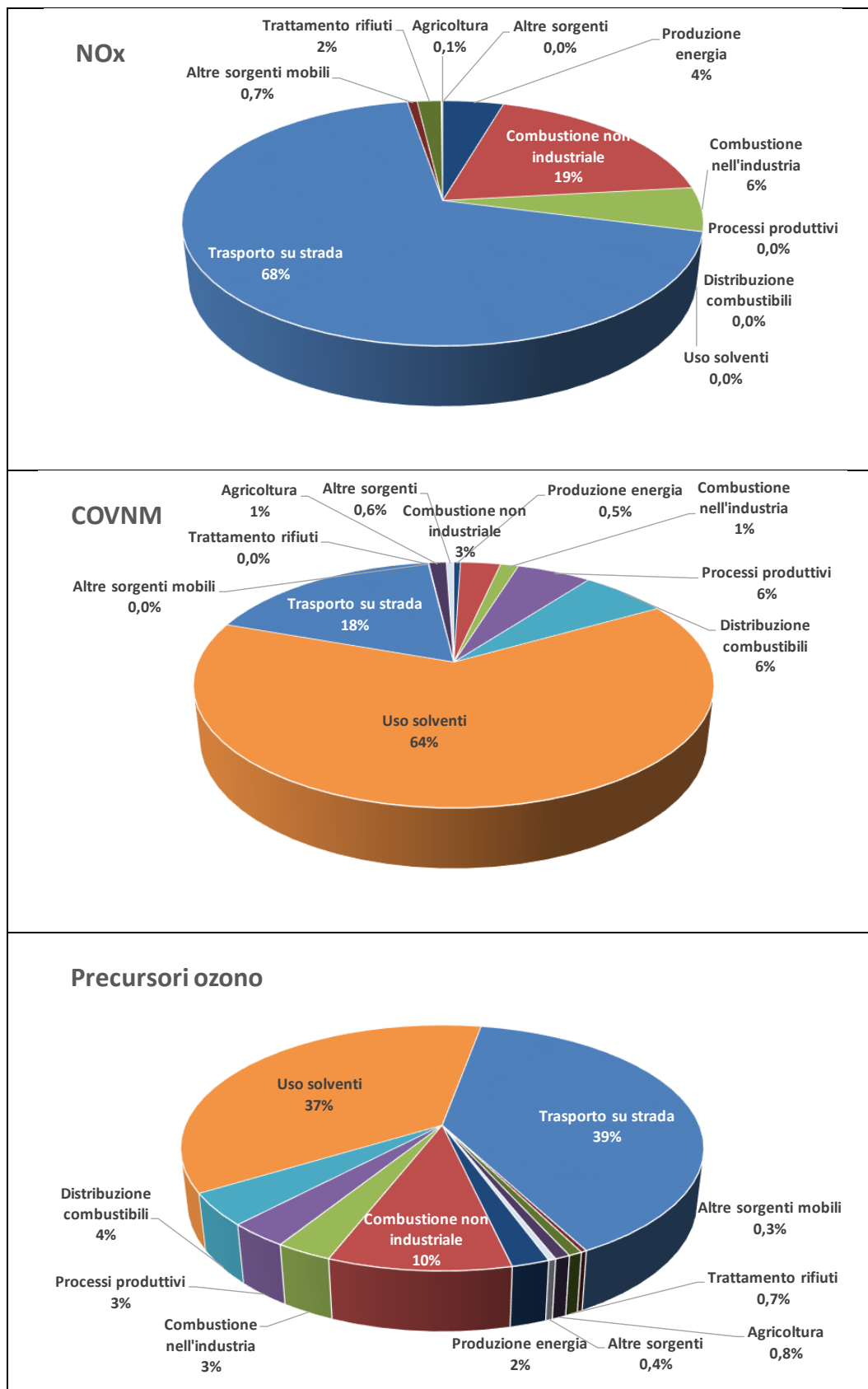
Da Figura 85 a Figura 87 sono riportate, per i principali inquinanti atmosferici per i quali sussistono ancora criticità o che comunque rivestono ancora interesse per gli aspetti legati alla qualità dell'aria, le ripartizioni percentuali su base annua dei contributi delle diverse fonti emissive attribuite al solo territorio del Comune di Milano (fonte dei dati: INEMAR - ARPA Lombardia (2020), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - revisione pubblica. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali).



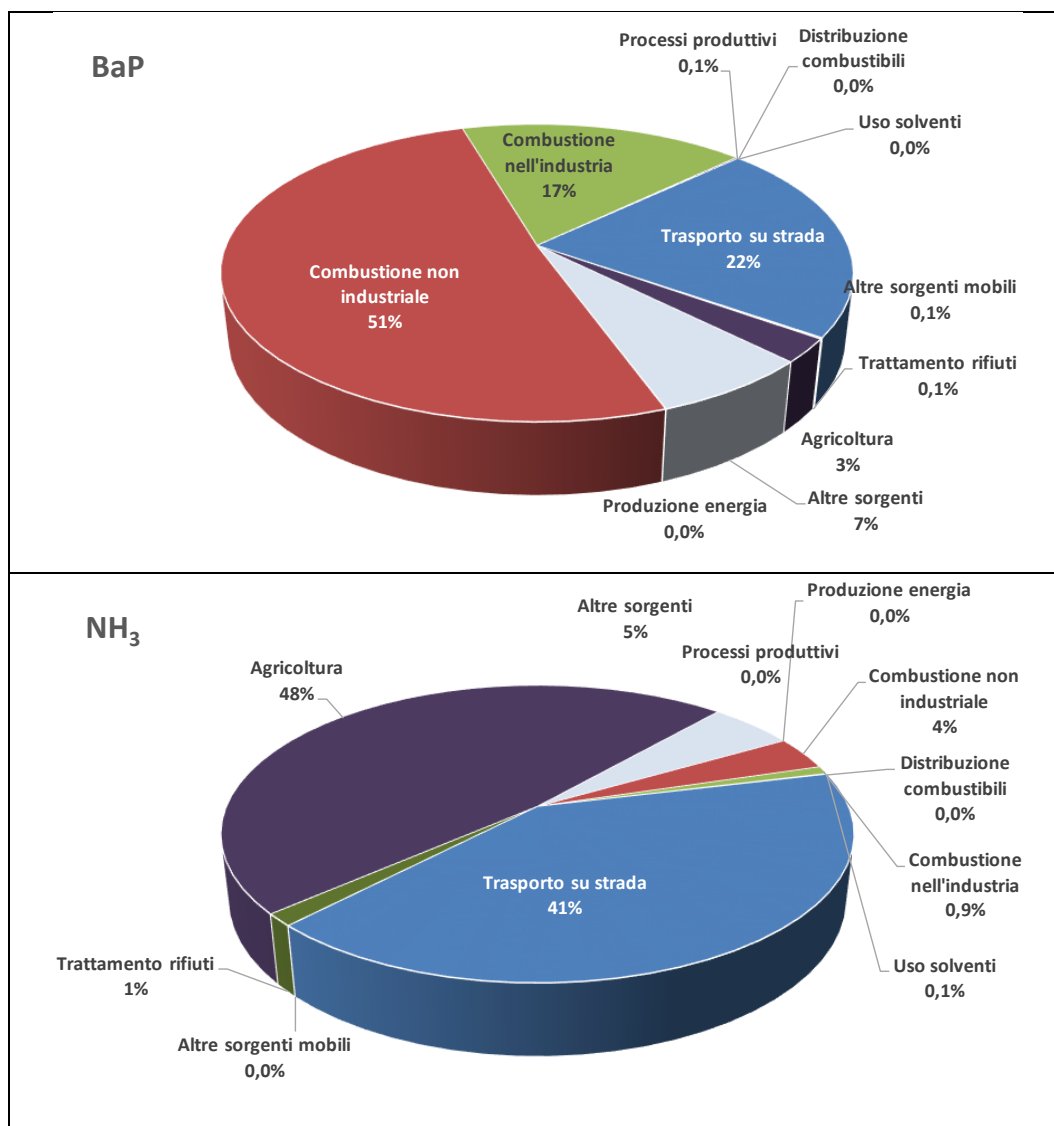
**Figura 85 - Contributo percentuale annuale delle diverse fonti emissive per PM10, PM2.5 e Black Carbon nel territorio comunale di Milano, anno 2017 (fonte: INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020)**



**Figura 86 - Contributo percentuale annuale delle diverse fonti emissive per ossidi di azoto (NOx), Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM) e l'insieme dei precursori dell'Ozono nel territorio comunale di Milano, anno 2017 (fonte: INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020)**



**Figura 87 - Contributo percentuale annuale delle diverse fonti emissive per Benzo(a)pirene (BaP) e ammoniaca (NH<sub>3</sub>) nel territorio comunale di Milano, anno 2017 (fonte: INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020)**

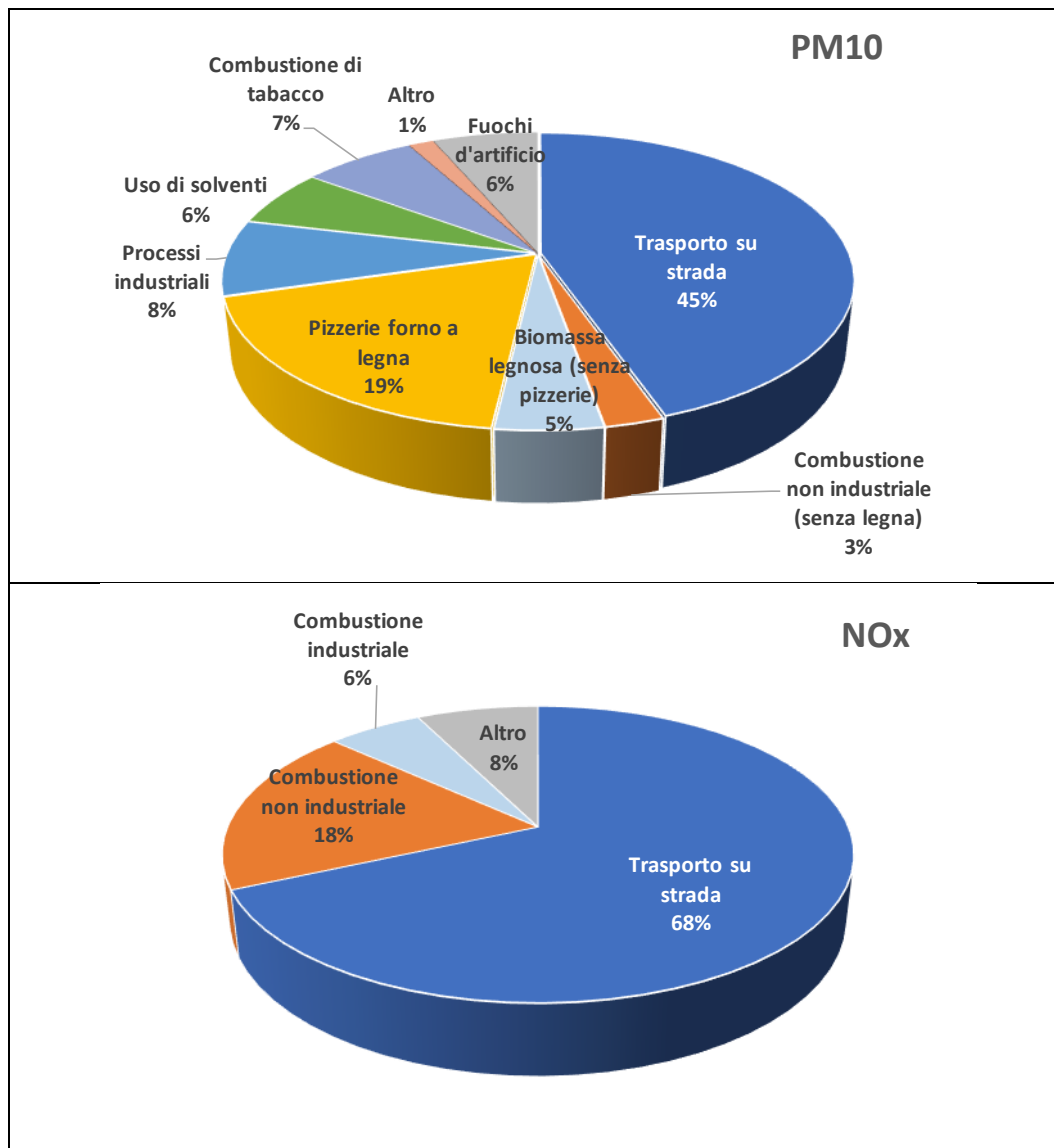


Limitatamente a PM<sub>10</sub> e NO<sub>x</sub>, ovvero agli inquinanti locali nei confronti dei quali sono maggiormente focalizzate le politiche proposte nel Piano, è riportata in Figura 88 una diversa rappresentazione degli stessi dati INEMAR di cui sopra, al fine di dare maggiore risalto alle attività che più contribuiscono alle emissioni atmosferiche di Milano.

Si può qui vedere che, mentre per gli ossidi di azoto la fonte emissiva largamente dominante è rappresentata dal traffico stradale, con un contributo minore ma non trascurabile della combustione stazionaria non industriale (in questo caso, principalmente impianti termici per il riscaldamento degli edifici civili), la situazione relativa al particolato atmosferico primario è più complessa: pur risultando ancora il

traffico stradale la più importante fonte emissiva, ad esso si affiancano svariate attività ciascuna delle quali contribuisce in maniera piuttosto importante, *in primis* l'utilizzo delle biomasse combustibili sia per ristorazione che per il riscaldamento degli edifici civili, seguito da alcune tipologie di attività produttive e, infine, dalla combustione di tabacco (sigarette, sigari ..) nonché dall'utilizzo di fuochi d'artificio.

**Figura 88 - Contributo percentuale annuale delle più rilevanti fonti emissive di PM10 e ossidi di azoto (NOx) nel territorio comunale di Milano, anno 2017 (fonte: INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020)**

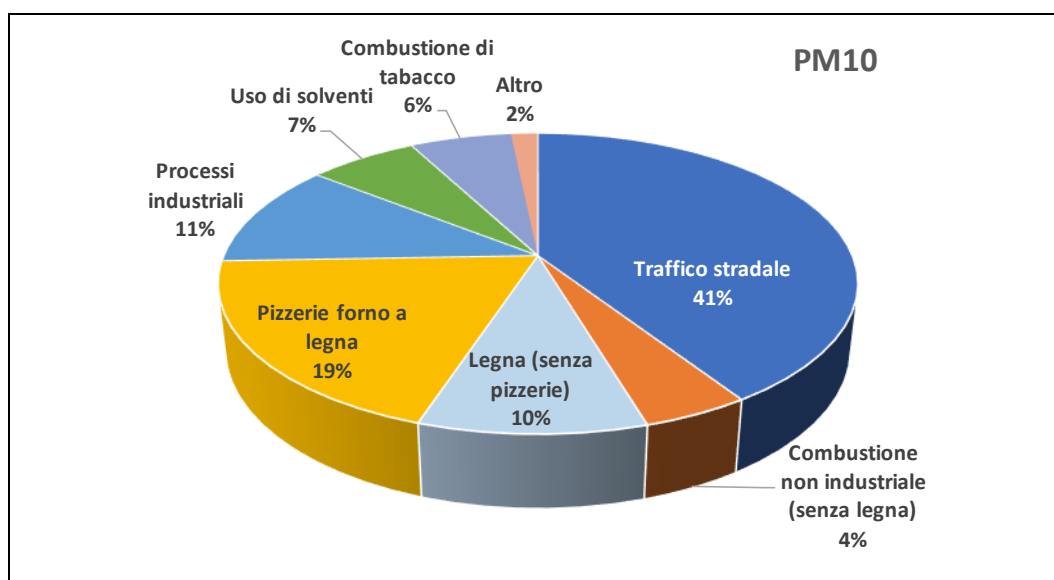


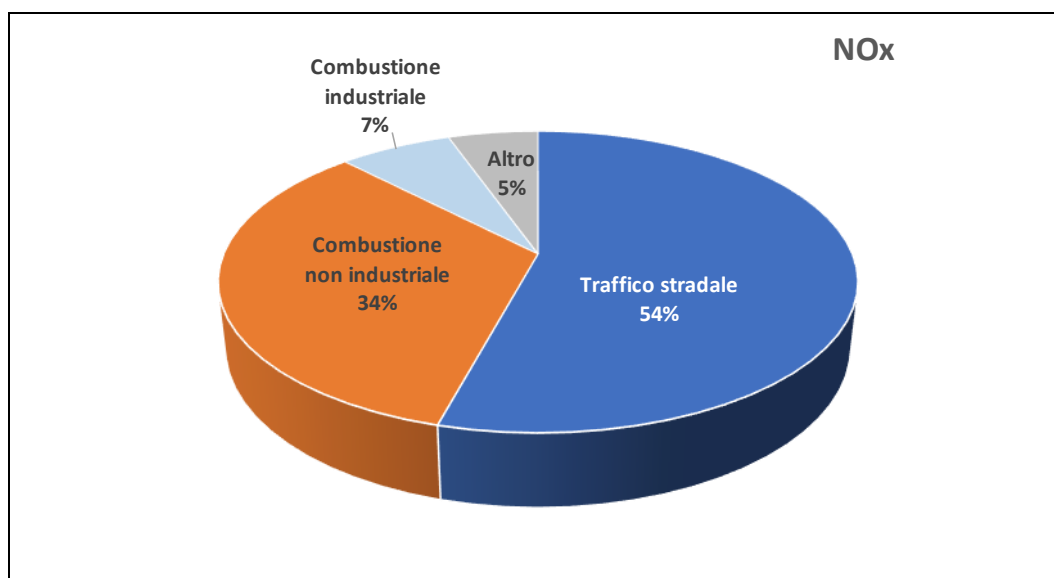
Come già accennato in precedenza, i dati sopra riportati rappresentano una stima complessiva annuale per il territorio del Comune di Milano. In realtà, a seconda della tipologia di fonte considerata, i contributi emissivi possono variare in base al periodo temporale esaminato, per esempio periodo invernale o estivo, giorno ferialo o festivo

etc.. Nella successiva Figura 89 sono riportati ancora i contributi percentuali delle emissioni di PM10 e NOx sul territorio comunale di Milano, relativi però ad un giorno medio feriale del mese di gennaio, ovvero uno dei mesi maggiormente interessati da episodi di inquinamento acuto.

Si può osservare come, in generale, la rappresentazione offerta dai numeri così elaborati sia analoga a quella data dal quadro annuale, ma alcune differenze sono evidenti: infatti, per entrambi gli inquinanti, assume maggiore rilevanza il comparto emissivo legato agli impianti termici per il riscaldamento degli edifici civili, e nel caso del PM10 non appare più il contributo dei fuochi d'artificio, il cui utilizzo è prevalentemente limitato ai festeggiamenti di fine anno.

**Figura 89 - Contributo percentuale delle più rilevanti fonti emissive di PM10 e ossidi di azoto (NOx) nel territorio del Comune di Milano in un giorno medio feriale invernale, anno 2014 (fonte: elaborazione AMAT su dati INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020)**





#### **6.1.2 APPROFONDIMENTI SU ALCUNE TIPOLOGIE DI FONTI EMISSIVE**

Al fine di poter effettuare le opportune analisi di efficacia delle politiche proposte nella presente Relazione Tecnica, sono stati eseguiti degli approfondimenti tematici su alcune delle principali tipologie emissive presenti sul territorio comunale di Milano. Per sommi capi, nell'ambito delle valutazioni eseguite per la presente Relazione particolare attenzione è stata data alle seguenti categorie:

- traffico stradale, per il quale ci si è avvalsi delle analisi (opportunamente aggiornate) e delle proiezioni future condotte nell'ambito del PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile - del Comune di Milano (DCC 38/2018) nonché dell'introduzione della ZTL denominata 'Area B' (DGC 1366/2018 e s.m.i.);
- impianti termici per il riscaldamento degli edifici (che rientrano all'interno del macrosettore 'Combustione non industriale), per i quali ci si è avvalsi dell'aggiornamento del bilancio energetico comunale e delle relative proiezioni future in termini sia di fabbisogno energetico sia delle tecnologie utilizzabili per la produzione di calore;
- forni a legna per la ristorazione, per i quali sono state eseguite alcune sperimentazioni in campo che hanno consentito di poter formulare alcune azioni volte al contenimento delle relative emissioni atmosferiche;



- risollevarlo, al transito dei veicoli, delle polveri atmosferiche già presenti sul manto stradale, per il quale si è fatto affidamento alle pubblicazioni scientifiche attinenti a questo aspetto (anche specificamente relative alla città di Milano, si veda per esempio [Amato et al, 2017]) al fine di poter quantificare l'effetto sui livelli di concentrazione di particolato delle azioni proposte.

## **6.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

### **6.2.1 *PECULIARITÀ GEOGRAFICHE E METEO-CLIMATICHE***

Le particolari condizioni geografiche e meteo-climatiche di Milano costituiscono un fattore di pressione per la qualità dell'aria che si aggiunge al ruolo delle emissioni locali. La città è, infatti, situata al centro della Pianura Padana, chiusa per tre lati da catene montuose dalle quote elevate: le Alpi a Nord e ad Ovest, gli Appennini a Sud (Figura 90). La presenza delle catene montuose influisce sulla circolazione generale, bloccando le perturbazioni provenienti dall'Atlantico settentrionale e sfavorendo il rimescolamento delle masse d'aria. In particolare la stagione invernale - in cui si realizza il periodo più critico per le concentrazioni rilevate a causa di una maggiore attività delle fonti emissive - è caratterizzata da ristagno di nebbie e persistenti inversioni termiche che impediscono un efficace rimescolamento delle masse d'aria, poiché i moti diffusivi verticali ed i moti dispersivi orizzontali vengono quasi totalmente bloccati anche per lunghi periodi, dando luogo a episodi di emergenza da inquinamento da particolato (PM) e ossidi di azoto ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ).

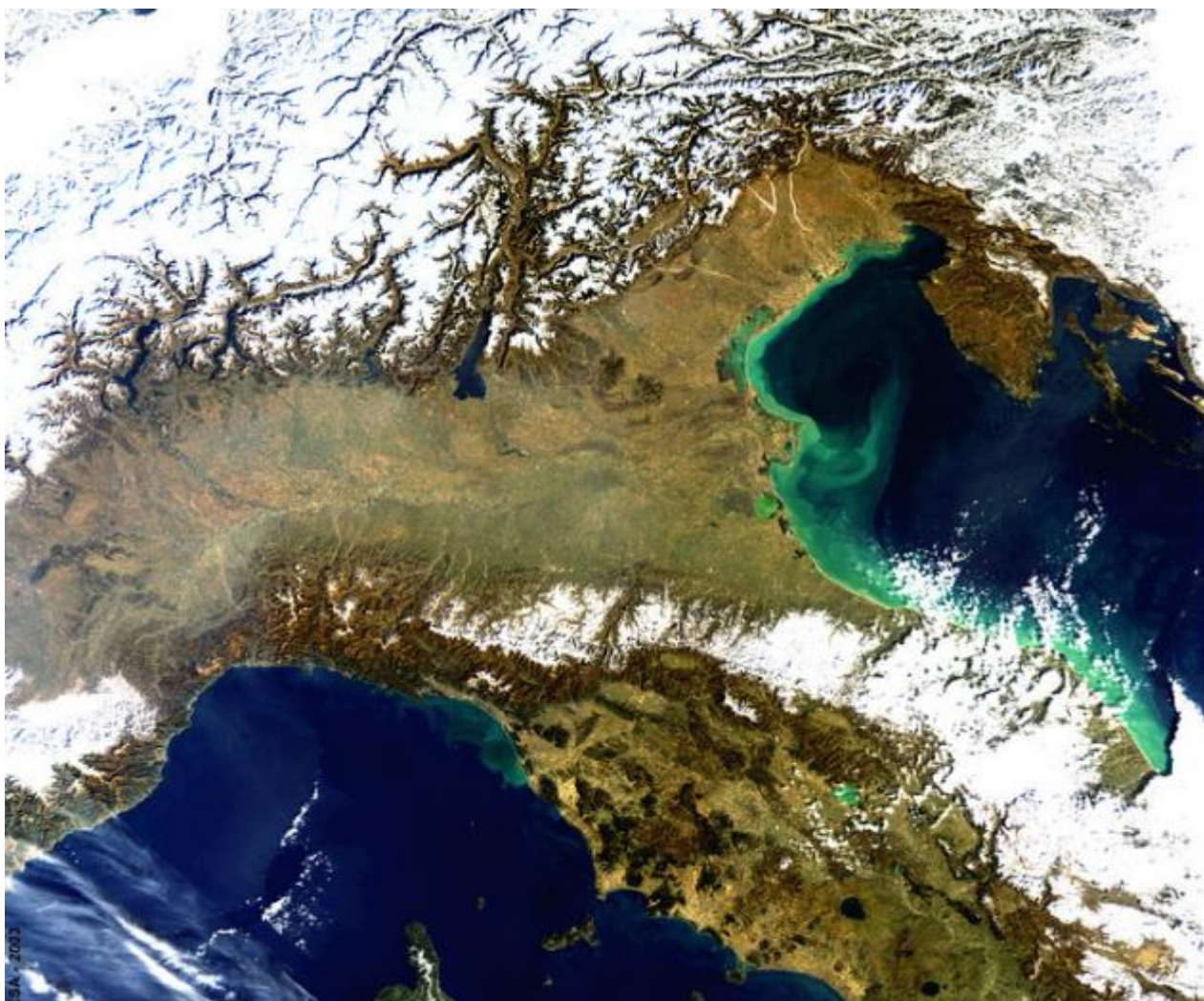
Nella stagione estiva la radiazione solare intensa e la forte umidità danno luogo a giornate particolarmente afose, caratterizzate da elevata attività fotochimica e produzione di inquinanti da essa generati, quali ad esempio l'Ozono ( $\text{O}_3$ ).

Le condizioni più sfavorevoli per la qualità dell'aria si hanno in presenza di condizioni sinottiche di stabilità atmosferica mentre le più favorevoli si presentano in corrispondenza di eventi precipitativi sopra una certa soglia di intensità in corrispondenza di situazioni di instabilità atmosferica o di eventi ventosi. Si ricorda che la Pianura Padana presenta condizioni di ventosità estremamente peculiari rispetto al contesto europeo registrando nella città di Milano una velocità media annua attorno a 1,5 m/s e una percentuale di ore annue con calma di vento (velocità inferiore a 1 m/s) tra il 30 e il 45%.

E' stato verificato che la presenza percentuale degli eventi sopra citati durante l'anno può influenzare notevolmente le concentrazioni medie e il numero di superamenti dei

valori di riferimento normativi generando dati medi annui riferiti alle concentrazioni in atmosfera che si presentano anche in controtendenza rispetto ai trend storici in atto.

**Figura 90 - Bacino orografico della Pianura Padana visto dal satellite ENVISAT (fonte: ESA, 2005)**



La configurazione barica che, assumendo spesso carattere di persistenza, determina gli episodi di inquinamento più gravi è quella che vede la saldatura dell'Anticiclone delle Azzorre con quello di origine nordafricana: sovente durante i mesi invernali questa area di alta pressione si estende sull'Europa Centro-meridionale (Figura 91) e in Pianura Padana favorendo l'accumulo degli inquinanti a causa dell'assenza di precipitazioni, della scarsa ventilazione, della genesi di inversioni termiche e di fenomeni di subsidenza ad essa associati (Figura 92).

Figura 91 - Condizioni sinottiche di stabilità atmosferica per la Pianura Padana da mappa geopotenziale 500 hPa, rianalisi NCEP, 06/02/2011 (fonte: [www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de))

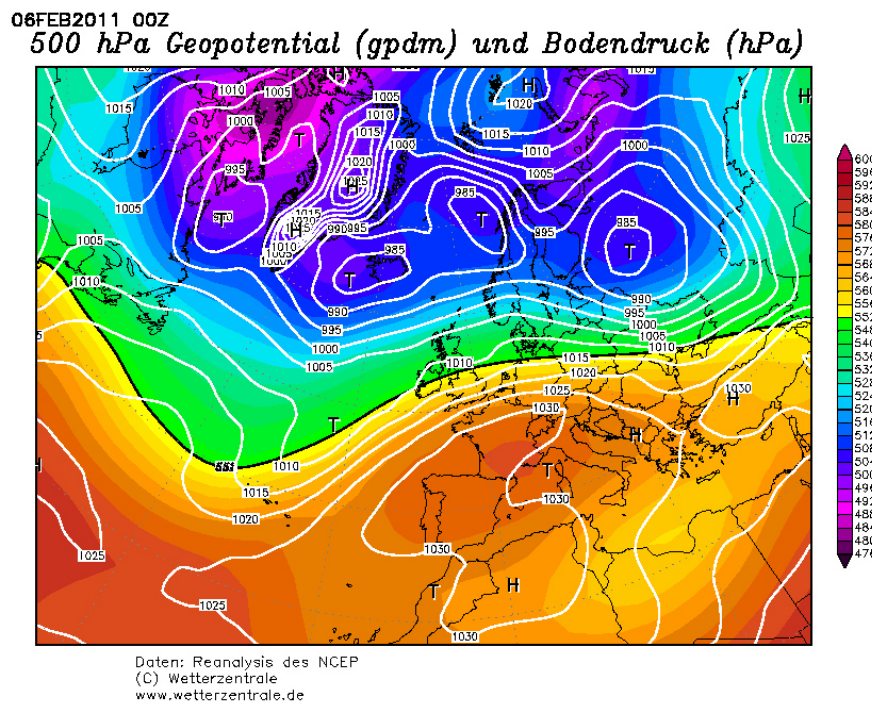
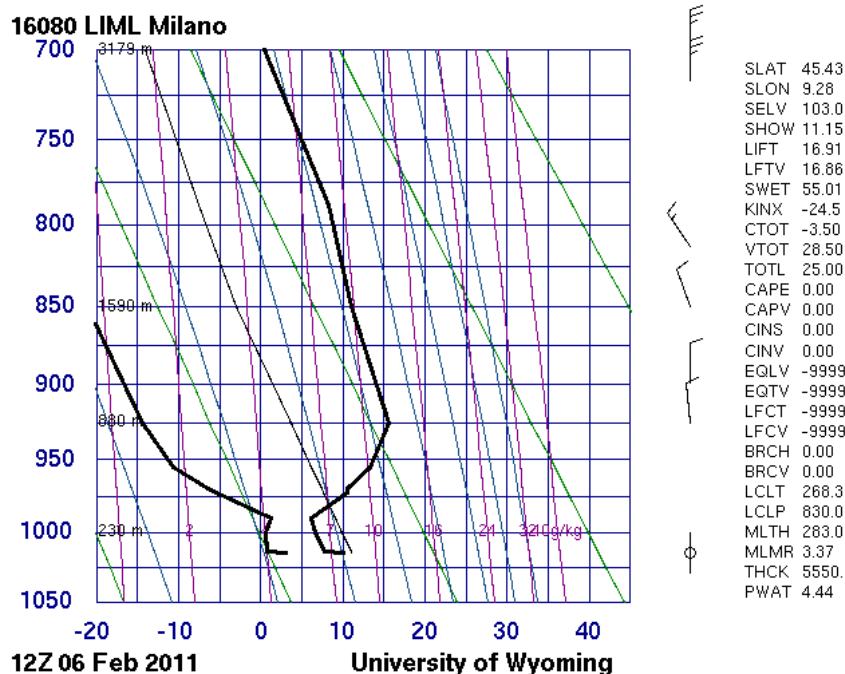


Figura 92 - Diagramma aerologico di Stüve, Milano-Linate, 06/02/2011 (fonte: <http://weather.uwyo.edu>)



Nel mese di febbraio 2011 si era verificata la suddetta configurazione, che aveva interessato la Pianura Padana con una persistenza di circa dieci giorni. Uno studio dedicato (Moroni S. *et al.*, 2012) aveva dimostrato che il verificarsi di episodi acuti e

duraturi di inquinamento nel primo bimestre dell'anno 2011, ne aveva influenzato le statistiche di qualità dell'aria di quell'anno sia in termini di concentrazioni medie annue che di numero di superamenti (Tabella 10).

**Tabella 10 - Statistiche mensili PM10 e NO<sub>2</sub> per l'anno 2011 (fonte: Moroni et al., 2012)**

<b>PM10</b>	<b>Numero massimo urbano di giorni di superamento del Valore Limite (50 µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Concentrazioni Medie</b>
Gennaio	28	79
Febbraio	24	86
Marzo	11	44
Aprile	7	36
Maggio	1	31
Giugno	1	26
Luglio	0	20
Agosto	0	26
Settembre	10	41
Ottobre	18	53
Novembre	23	74
Dicembre	24	74

<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Numero massimo urbano di ore di superamento del Valore Limite (200 µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Numero massimo urbano di giorni di superamento del Valore Limite (200 µg/m<sup>3</sup>)</b>
Gennaio	4	2
Febbraio	65	10
Marzo	4	2
Aprile	0	0
Maggio	0	0
Giugno	0	0
Luglio	0	0
Agosto	1	1
Settembre	22	8
Ottobre	19	5
Novembre	16	4
Dicembre	26	34

## **6.2.2 GLI ANDAMENTI STORICI DELLE VARIABILI METEOROLOGICHE LOCALI**

Al fine di presentare l'analisi degli andamenti storici delle variabili meteorologiche per il Comune di Milano si è fatto riferimento ai valori misurati in corrispondenza delle stazioni presenti sul territorio milanese appartenenti alla rete istituzionale gestita da Arpa Lombardia.

Le serie storiche esaminate fanno riferimento al periodo di osservazione relativo all'ultimo trentennio (1989 - 2019) e riguardano i seguenti parametri meteorologici e stazioni urbane:

- l'andamento della temperatura media annuale, riferito ai valori giornalieri registrati presso la stazione di Milano-Juvara;
- la pressione media annuale, riferita ai valori giornalieri registrati presso la stazione di Milano-Juvara;
- la precipitazione media annuale, riferita ai valori giornalieri registrati presso la stazione di Milano-Juvara;
- la velocità del vento media annuale, riferita ai valori orari registrati presso le stazioni di Juvara, Marche, Brera e Zavattari;
- la radiazione globale media annuale, riferita ai valori giornalieri registrati presso la stazione di Milano-Juvara.

### **6.2.2.1 Temperatura**

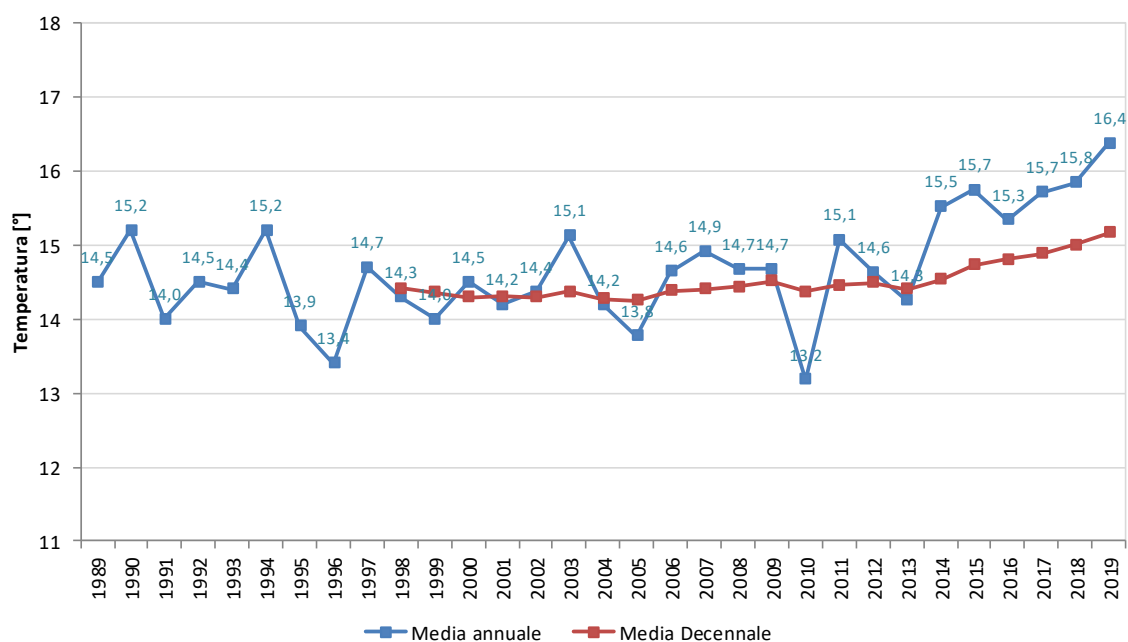
Per quanto concerne il parametro della temperatura ambientale si sono analizzati i dati giornalieri registrati presso la stazione Milano-Juvara, che rappresenta una stazione di riferimento a livello comunale per i trend storici di lungo periodo.

La temperatura media urbana annuale misurata nel periodo 1989-2019 presenta valori compresi tra un minimo di **13,2 °C** registrato nel 2010 un massimo di **16,4 °C** registrato nel 2019, con un valore medio durante il periodo di osservazione pari a **14,6 °C** (Figura 93).



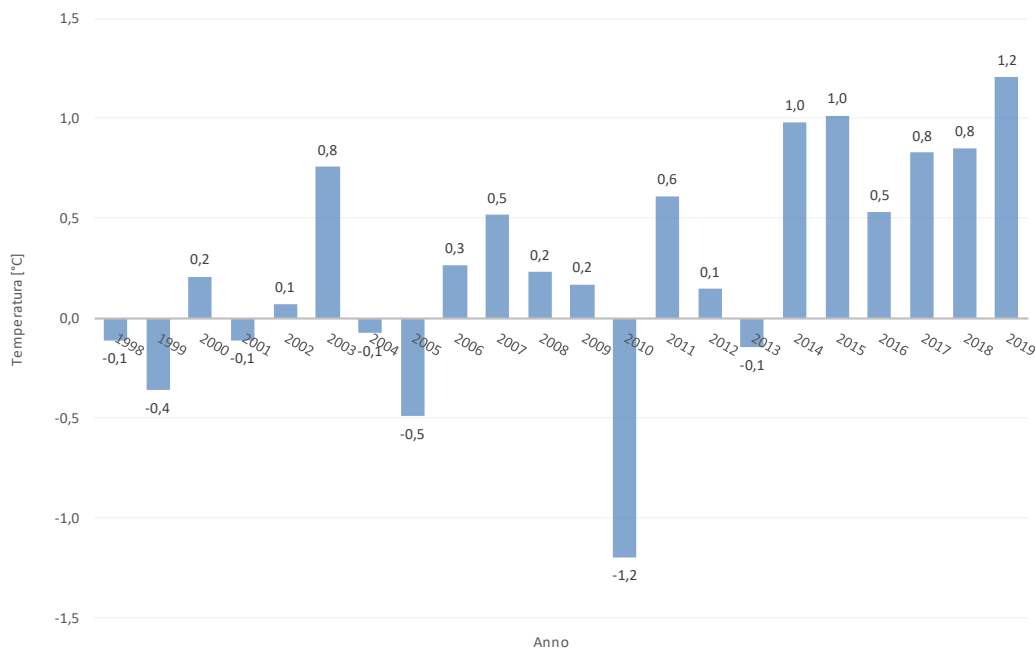
I dati registrati nel 2019 presso la stazione Milano-Juvara evidenziano un incremento della temperatura media urbana annuale di **+1,9°C** rispetto al 1989 (**+13,1%**) e di **+1,4°C** rispetto al valor medio del decennio precedente (**+9,3%**). L'andamento della temperatura media decennale registra un innalzamento continuo dal 2013 dovuto al protrarsi di condizioni termiche elevate durante gli ultimi anni (**+14,7%** in sei anni).

**Figura 93 - Andamento della temperatura media annuale e decennale nel periodo 1989-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



Esaminando in dettaglio l'anomalia tra la temperatura media urbana annuale rispetto alla media riferita al decennio precedente (Figura 94) si osserva che dal 2013 le anomalie risultano essere esclusivamente positive, indicando un incremento continuo delle temperature. Tale innalzamento della temperatura risulta essere favorevole alla produzione di inquinanti secondari, quali l'ozono nel periodo estivo.

**Figura 94 - Anomalie della Temperatura media annuale rispetto alla media decennale del periodo 1989-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**

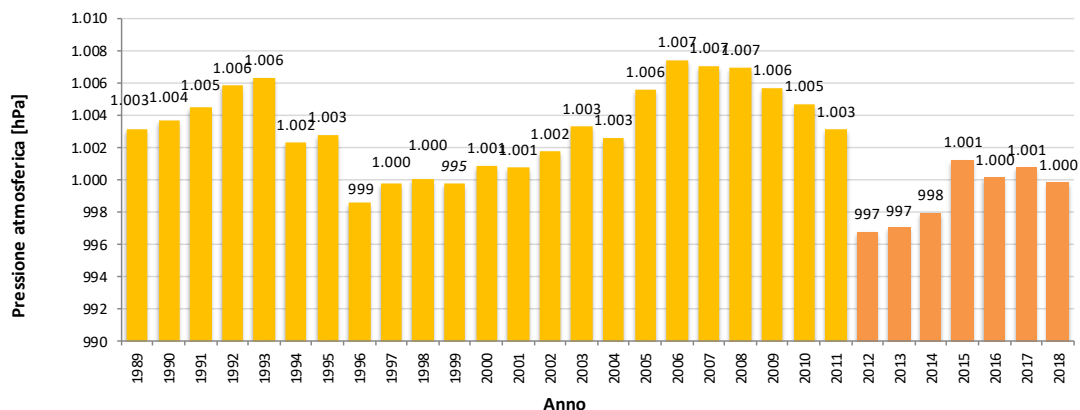


#### 6.2.2.2 Pressione

Al fine di osservare l'andamento della pressione atmosferica (Figura 95) si sono analizzati i dati giornalieri registrati presso la stazione Milano-Juvara, che rappresenta una stazione di riferimento a livello comunale per i trend storici di lungo periodo<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Al momento della stesura del presente documento ARPA Lombardia sta effettuando operazioni di validazione dell'archivio storico e i dati per l'anno 2019 non risultano disponibili. Analogamente si segnala una discontinuità del metodo di riferimento dei dati a partire dall'anno 2007.

**Figura 95 - Andamento della pressione media annuale nel periodo 1989-2018 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



Nota: a partire dall'anno 2012 vi è un cambio di convenzione nei dati disponibili, per cui le serie dei dati precedenti e successivi non risultano confrontabili nei valori assoluti.

Considerando ai fini di una analisi di tendenza solo il periodo più recente compreso tra gli anni 2012 e 2018<sup>7</sup> - a causa di una discontinuità nella convenzione del dato disponibile - il grafico evidenzia un incremento della pressione, con un picco massimo registrato nel 2015 e nel 2017 (**1.001 hPa**) e valori di poco inferiori nel 2016 e 2018 (**1.000 hPa**). L'incremento di pressione atmosferica media annuale rappresenta un incremento di condizioni atmosferiche stabili durante l'anno e ciò favorisce l'accumulo degli inquinanti al suolo oltre che la produzione di inquinanti secondari di origine fotochimica (es. ozono e biossido di azoto).

### 6.2.2.3 Precipitazione

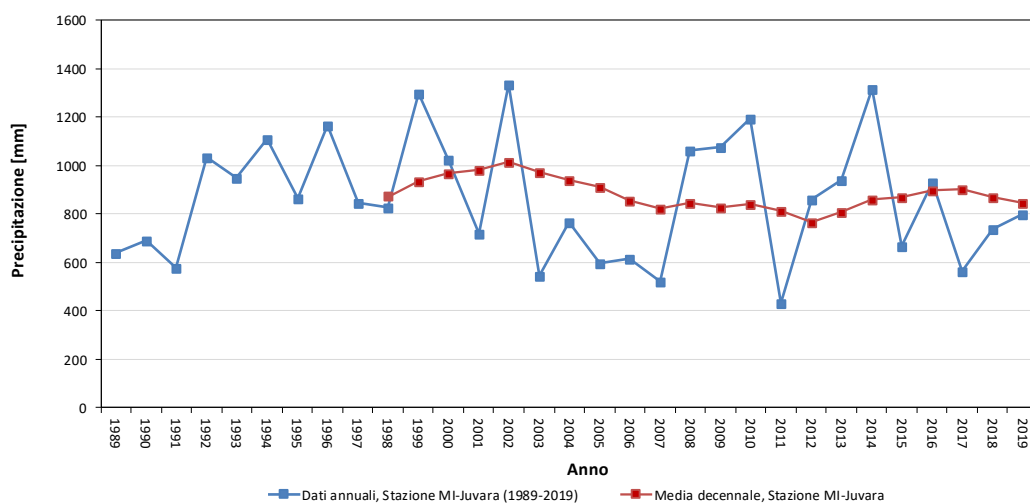
Al fine di osservare l'andamento della precipitazione si sono analizzati i dati giornalieri registrati presso la stazione Milano-Juvara, che rappresenta una stazione di riferimento a livello comunale per i trend storici di lungo periodo.

<sup>7</sup> Il dato di pressione del 2018 è l'ultimo disponibile.

Un primo parametro da valutare per analizzare il trend storico della precipitazione è rappresentato dalla precipitazione cumulata annuale.

Come osservabile in Figura 96, durante il periodo oggetto di studio (1989-2019) l'andamento della precipitazione cumulata annuale ha registrato un andamento molto variabile, e più precisamente compreso tra un minimo di **435 mm** nel 2011 e un massimo di **1.315 mm** nel 2014, con una media di **862 mm**.

**Figura 96 - Andamento della cumulata annuale a confronto con la media decennale della precipitazione nel periodo 1989-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



Considerando il confronto con la media decennale - costituita dalla serie delle medie, per ciascun anno, dei valori delle cumulate dei dieci anni precedenti - è possibile osservare che le differenze tra i valori annuali e decennali seguono un andamento alternato, con uno scostamento maggiormente accentuato nel 2014, anno più piovoso della serie osservata, dopo il 2002. E' possibile inoltre osservare negli ultimi venti anni una tendenza alla diminuzione delle precipitazioni cumulate.

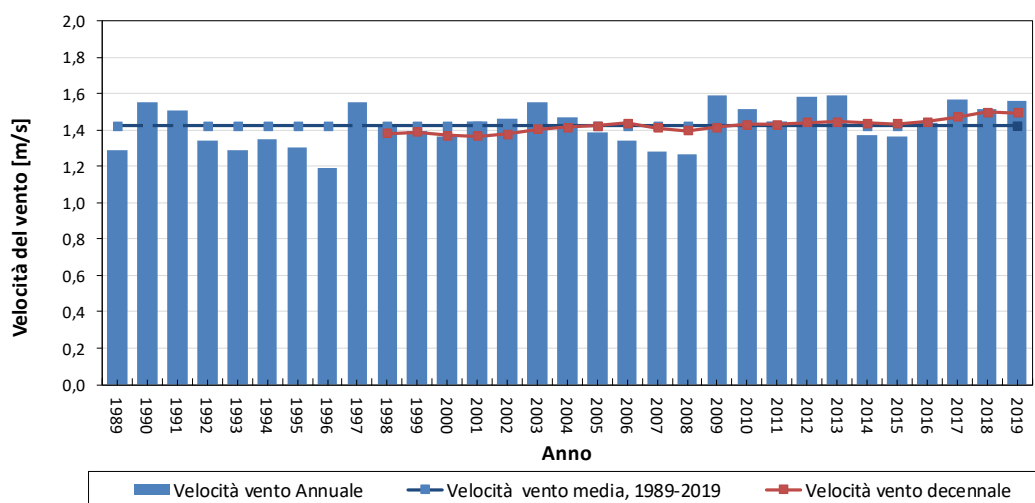
#### 6.2.2.4 Velocità del vento

Per quanto riguarda il parametro velocità del vento, sono state analizzate le medie annuali presso le stazioni di Juvara, Marche, Brera e Zavattari.

Nel periodo in esame 1989-2019 l'andamento della velocità media annuale del vento rimane pressoché costante variando tra un minimo di **1,19 m/s** nel 1996 e un massimo

di **1,59 m/s** nel 2013, con una media di **1,4 m/s**. La velocità registrata nel 2019 (**1,56 m/s**) risulta essere al di sopra della media calcolata sul periodo 1989-2019 (Figura 97). La misurazione di una maggiore velocità del vento è indicativa, in genere, di condizioni più favorevoli alla dispersione degli inquinanti in atmosfera e consente la misurazione di concentrazioni in atmosfera più contenute.

**Figura 97 - Velocità del Vento Media Annuale e decennale nel periodo 1989-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**

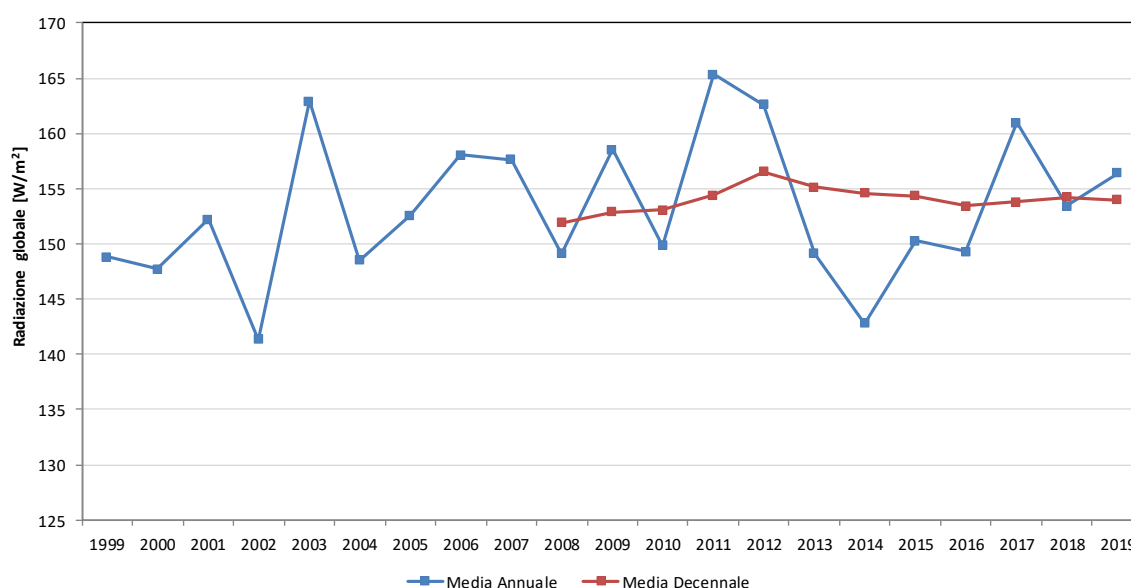


#### 6.2.2.5 Radiazione Globale

Per quanto concerne la radiazione globale incidente si è fatto affidamento ai dati giornalieri resi disponibili da ARPA Lombardia presso la stazione meteorologica di Milano-Juvara. La stazione sopracitata rappresenta l'archivio storico più datato per la componente meteorologica in esame e l'intervallo temporale considerato è dal 1999 al 2019.

La media annuale della radiazione globale rappresentata in Figura 98 nel periodo 1999 - 2019 evidenzia un andamento oscillatorio compreso tra un minimo di **141,3 W/m<sup>2</sup>** (anno 2002) a un massimo di **165,3 W/m<sup>2</sup>** (anno 2011). Un elevato valore annuale della radiazione solare rispetto alla media decennale è indice di condizioni atmosferiche mediamente più stabili e quindi più favorevoli all'accumulo degli inquinanti e alla produzione degli inquinanti di origine fotochimica.

**Figura 98 - Radiazione Globale Media Annuale e decennale nel periodo 1999-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



### 6.2.3 GLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI DEL CLIMA GLOBALE

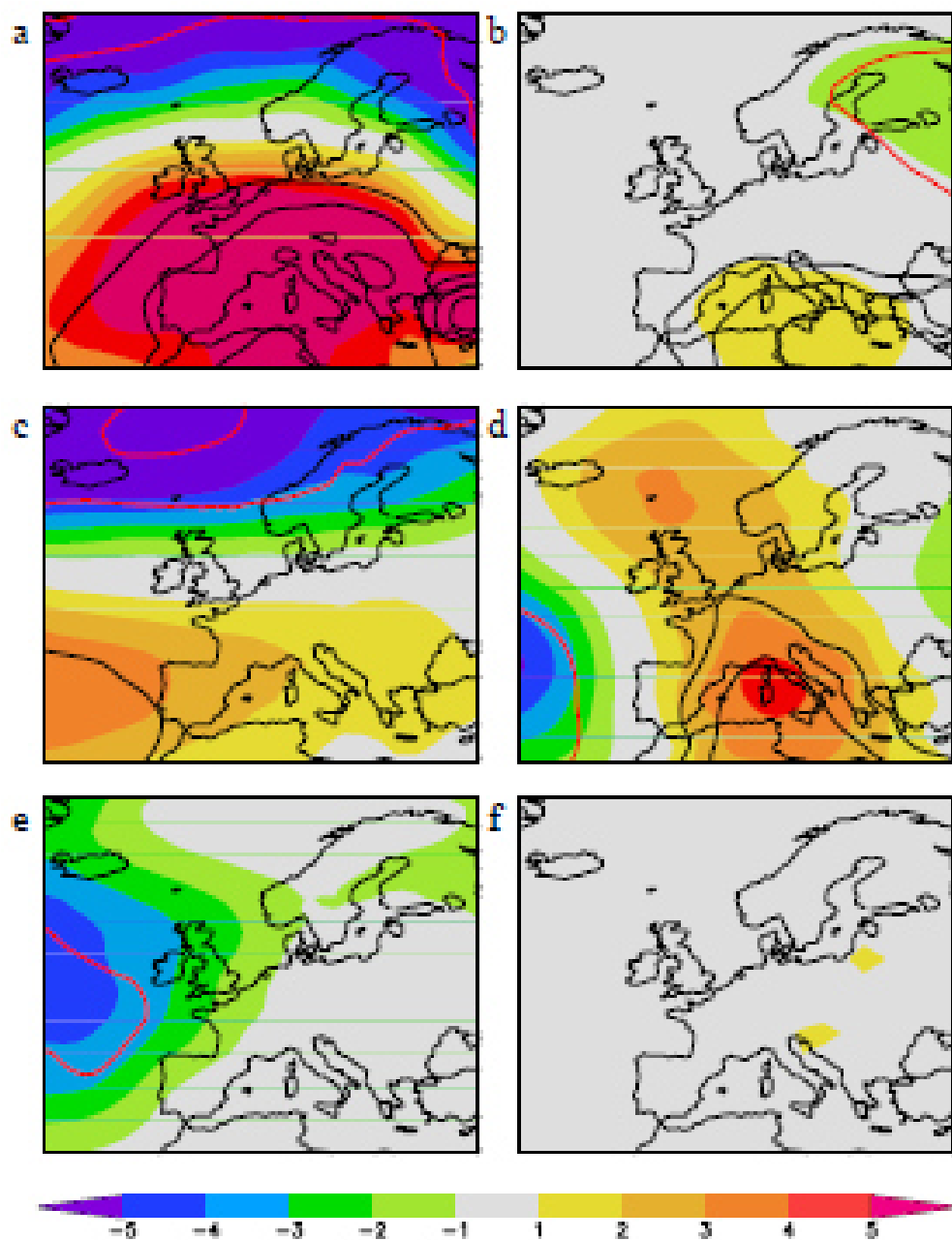
Per l'analisi delle serie storiche dei dati meteorologici dal punto di vista 'climatico' si rimanda al relativo Allegato 2 del Piano Aria e Clima, in particolare al documento intitolato '*Profilo Climatico locale per la Città di Milano - Fase A: Studio della variabilità climatica osservata sul periodo 1961-2016/2017*', redatto da Arpa Lombardia e Arpa Emilia Romagna in collaborazione con il Comune di Milano.

Per le implicazioni future di tali andamenti si rimanda invece, nello stesso Allegato del Piano Aria e Clima, al documento intitolato '*Profilo Climatico locale per la Città di Milano - Fase B: Elaborazione di scenari climatici futuri con focus sugli indicatori estremi identificati nella Fase A*' sempre redatto da Arpa Lombardia e Arpa Emilia Romagna in collaborazione con il Comune di Milano.

È possibile che in futuro l'ingerenza sulla Pianura Padana della configurazione fortemente sfavorevole alla dispersione degli inquinanti che vede la saldatura dell'Anticiclone delle Azzorre con quello di origine nordafricana risulti sempre più significativa e frequente anche durante la stagione invernale, per via dell'innalzamento di latitudine degli anticicloni subtropicali associato ai cambiamenti climatici in atto [Christensen *et al.*, 2007; Van der Linden and Mitchell, 2009; van Oldenborgh, 2009].



Figura 99 - Andamenti della pressione s.l.m. media [hPa/K] nel trimestre dicembre-febbraio sul periodo 1950-2007: confronto rianalisi NCEP/NCAR (a), output modellistici ECHAM5/MPI-OM (b), GFDL CM 2.1 (c), MIROC 3.2 T106 (d), CCCMA CGCM 3.1 T63 (e) e HadGEM1 (f). I colori rappresentano lo scarto del trend rispetto allo zero (fonte: van Oldenborgh, 2009)



Alla luce di queste considerazioni è evidente l'importanza di interventi finalizzati ad una decisa riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera (fattore di pressione antropico), per limitare i danni alla salute ad esse connessi.

### 6.3 IL RUOLO DELLE FONTI EMISSIVE SULLE CONCENTRAZIONI

Le analisi per la determinazione del contributo delle varie sorgenti emissive sulle concentrazioni rilevate nell'area in esame (spesso identificate con il termine *Source Apportionment*) sono importanti per l'individuazione delle più opportune ed efficaci strategie per il miglioramento della qualità dell'aria locale. La loro importanza è ancora maggiore se l'analisi deve considerare inquinanti di natura secondaria, ovvero che sono totalmente (come l'ozono) o parzialmente (come il particolato atmosferico) originati in atmosfera a seguito della trasformazione chimica o fisica dei cosiddetti 'precursori'.

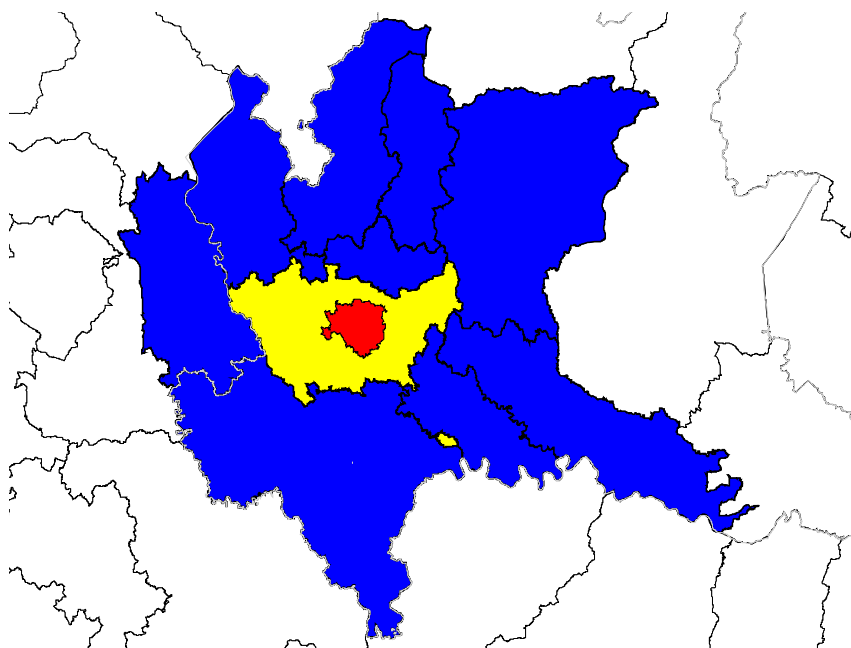
Per una città come Milano la determinazione dell'origine dell'inquinamento atmosferico rilevato localmente è estremamente complicata: infatti, la particolare configurazione della Pianura Padana fa sì che il particolato fine abbia per buona parte origine 'secondaria', ovvero viene prodotto in atmosfera a seguito della trasformazione di inquinanti gassosi rilasciati anche a notevole distanza dalla città. Tale fenomeno è particolarmente accentuato nelle tipiche condizioni invernali della Val Padana.

In genere, analisi di questo tipo sono effettuate utilizzando specifici modelli matematici che quantificano l'impatto delle sorgenti emissive sui livelli di inquinamento locale. Uno dei principali approcci modellistici adottati consiste nell'uso di modelli matematici 'di chimica e trasporto' che, in base ai dati meteorologici e a quelli di emissione atmosferica, stimano le concentrazioni di inquinante (ivi inclusa la frazione secondaria) nell'area in studio tenendo traccia della sorgente emissiva e della sua localizzazione.

Al fine di meglio chiarire l'origine dell'inquinamento atmosferico di Milano e poter così analizzare la possibilità di definire azioni locali efficaci per il miglioramento della qualità dell'aria, è stata eseguita da RSE - Ricerca sul Sistema Energetico – un'analisi modellistica di *source apportionment* calibrata sulla realtà geografica milanese. L'analisi, riferita alla situazione dell'anno 2010, è stata condotta utilizzando strumenti modellistici altamente avanzati (modello di chimica e trasporto CAMx) ad alta risoluzione spaziale (1,7 x 1,7 km<sup>2</sup>) sull'area di Milano (Fonte dati: N. Pepe, G. Pirovano, A. Amicarelli, A. Balzarini, A. M. Toppetti e G. M. Riva: "*Diffusione dei veicoli elettrici: scenari emissivi e valutazione della qualità dell'aria a scala urbana*", RSE, Ricerca di Sistema, Prot. 17001870, 2017).

Lo studio si è focalizzato sui contributi di tre ambiti territoriali (Figura 100): il comune di Milano, la città metropolitana di Milano e le province 'di prima cintura' (ovvero le province confinanti con la città metropolitana di Milano e la provincia di Monza e Brianza).

**Figura 100 - Suddivisione territoriale finalizzata allo studio dell'origine dell'inquinamento atmosferico a Milano**



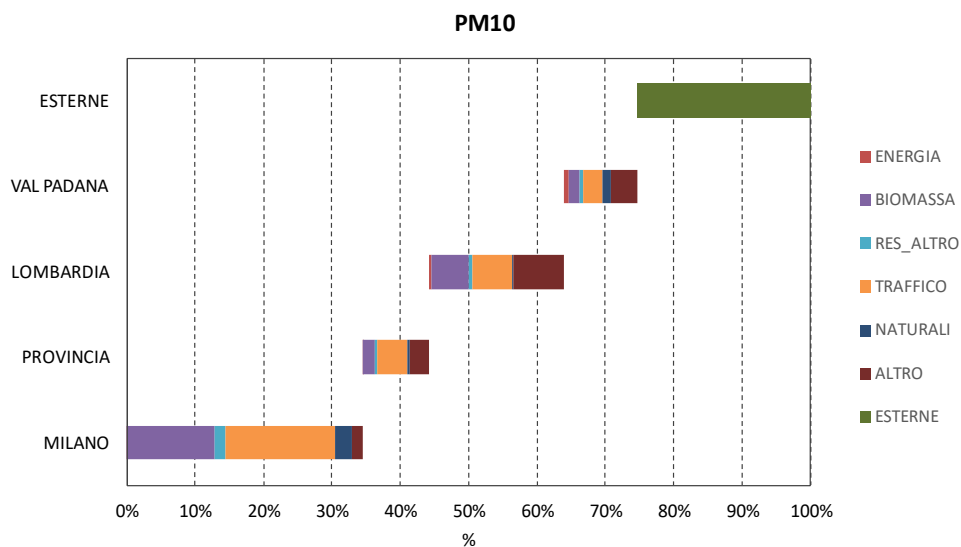
Legenda: ■ Comune di Milano – ■ Città Metropolitana di Milano – ■ Province di prima cintura

I risultati ottenuti a conclusione della suddetta analisi possono essere così riassunti:

- il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2.5</sub> sono dovuti per il 35% circa dalle emissioni atmosferiche di Milano, includendo anche la frazione secondaria inorganica prodotta dalle emissioni locali (Figura 101);
- il biossido d'azoto, così come il carbonio elementare (indicatore affine al *Black Carbon*), una frazione del particolato atmosferico di natura primaria, sono dovuti per oltre il 60% dalle emissioni atmosferiche di Milano (Figura 102 e Figura 103).

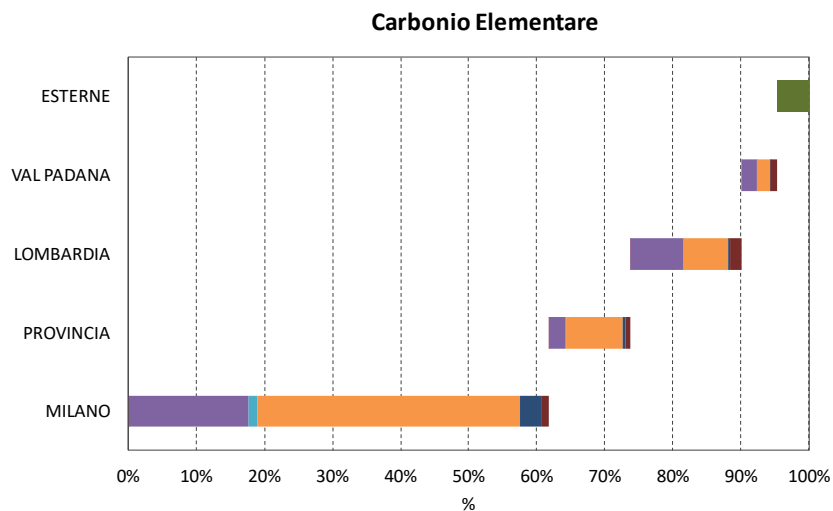
Nelle medesime figure è possibile osservare come, nell'ambito del contributo delle emissioni della città di Milano alle concentrazioni locali, il traffico stradale rivesta sempre il ruolo più importante.

**Figura 101 - Contributi percentuali delle emissioni atmosferiche dei diversi ambiti geografici alle concentrazioni medie annue di PM10 a Milano**



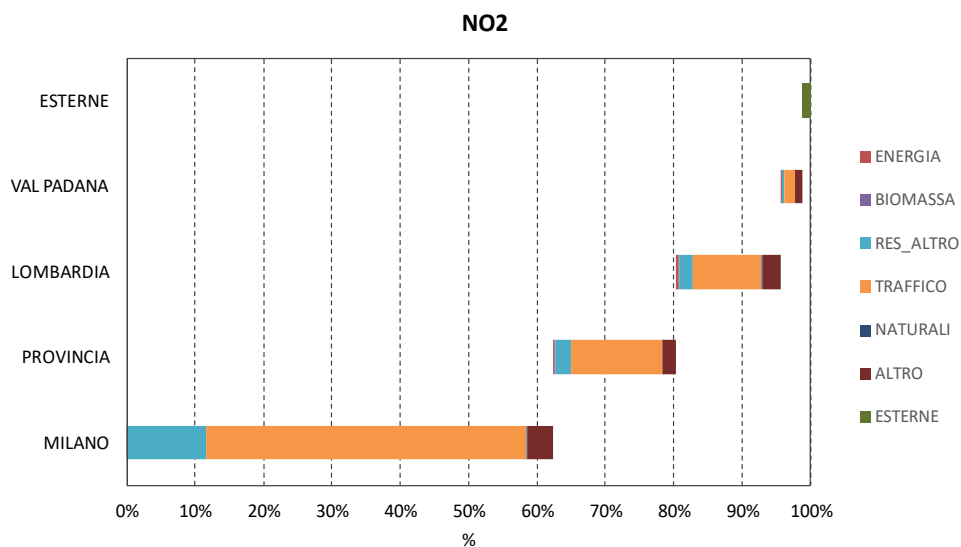
Fonte dati: RSE S.p.A., 2017

**Figura 102 - Contributi percentuali delle emissioni atmosferiche dei diversi ambiti geografici alle concentrazioni medie annue di carbonio elementare a Milano**



Fonte dati: RSE S.p.A., 2017

**Figura 103 - Contributi percentuali delle emissioni atmosferiche dei diversi ambiti geografici alle concentrazioni medie annue di biossido d'azoto a Milano**



**Fonte dati:** RSE S.p.A., 2017

Questi risultati sono stati utilizzati per definire un approccio parametrico speditivo per la valutazione di efficacia delle politiche proposte nell'ambito della presente Relazione Tecnica. La descrizione di tale approccio è dettagliata più avanti in questa relazione, nel capitolo degli effetti attesi delle azioni di Piano.

## 7. LE AZIONI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

Le azioni definite nell'ambito del Piano Aria e Clima sono elencate nelle tabelle che seguono, divise per i diversi ambiti tematici in cui è stato organizzato il Piano.

Si rimanda all'Allegato 1 del Piano Aria e Clima per la descrizione completa delle misure mediante apposite schede.

Gli ambiti di azione in cui è stato suddiviso il Piano sono i seguenti:

- MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale,
- MILANO CONNESSA ED ACCESSIBILE: una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro,
- MILANO AD ENERGIA POSITIVA : una città che consuma meno e meglio,
- MILANO PIU' FRESCA: una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti,
- MILANO CONSAPEVOLE: una città che adotta stili di vita consapevoli.

Nelle tabelle da Tabella 11 a Tabella 15, per ciascuna azione viene indicato l'ambito spaziale di incidenza dell'azione (dall'ambito 'di prossimità', a quello urbano, metropolitano, fino a quello regionale), unitamente agli inquinanti su cui le azioni possono avere un effetto di riduzione, sia per quanto concerne l'inquinamento atmosferico che per il clima. Vengono, inoltre, riportati la scala temporale di azione (breve o medio-lungo periodo), oltre che le direzioni comunali coinvolte per la realizzazione delle misure descritte.

Le azioni che hanno come ambito di azione quello di 'prossimità' sono finalizzate alla riduzione dell'esposizione personale all'inquinamento dovuto alla vicinanza/prossimità alla fonte traffico veicolare o all'inquinamento dell'aria in generale per esposizione in siti particolarmente critici. In tali casi le azioni, sebbene non consentano una riduzione delle emissioni in atmosfera, sono finalizzate alla riduzione dell'esposizione dei soggetti, in particolare soggetti più sensibili agli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico (bambini, anziani, malati, donne incinte) o più esposti (sportivi, persone impegnate in attività motorie, etc.) con particolare attenzione per le fasce sociali più vulnerabili. La



riduzione dell'impatto sanitario conseguente rappresenta la riduzione di ingenti costi esterni legati all'inquinamento atmosferico, che la società sostiene sebbene siano poco tangibili o evidenti. Si veda a tal proposito la trattazione di questo argomento al Paragrafo 5.2.

**Tabella 11 - Elenco delle azioni dell'ambito tematico 'Milano Sana e Inclusiva'**

AMBITO/STRATEGIA	CODICE AZIONE	OBIETTIVO	AZIONI	
<b>MILANO SANA E INCLUSIVA:</b>  una città pulita, equa, aperta e solidale	1	1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città	1.1.1	Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19
		1.2 Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi	1.2.1	Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala
			1.2.2	Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria di supporto alle decisioni
		1.3 Misure finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e city user dall'esposizione all'inquinamento atmosferico	1.3.1	Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità
		1.4 Misure finalizzate al contenimento del fenomeno di risollevamento delle polveri	1.4.1	Riduzione risollevamento polveri atmosferiche da traffico stradale
		1.5 Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare	1.5.1	Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare
			1.5.2	Tavoli di lavoro con gli enti sovracomunali per soluzioni tecniche a impatto ridotto e incentivi
		1.6 Fondo per l'aria	1.6.1	Studio di fattibilità per la costituzione di un Fondo per la Qualità dell'Aria (Air Quality Fund)
		1.7 Economia circolare	1.7.1	Dotare l'Amministrazione di un piano d'azione per l'economia circolare
			1.7.2	Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e dello spreco alimentare e per il minor consumo delle materie prime (obiettivo 'C40 Waste')
			1.7.3	Riduzione del 50% dello spreco alimentare in linea con la Food Policy di Milano
			1.7.4	Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate
			1.7.5	Introduzione criteri 'green' per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano
			1.7.6	Progetto pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore Ho.Re.Ca. di Milano
		1.8 Progettazione Urbana Sostenibile	1.8.1	Bilancio Ambientale Integrato
			1.8.2	Elaborazione di Linee Guida per la Progettazione degli spazi pubblici e privati
		1.9 Comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze	1.9.1	Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze

**Tabella 12 - Elenco delle azioni dell'ambito tematico 'Milano Connessa ed accessibile'**

AMBITO/STRATEGIA	CODICE AZIONE		OBIETTIVO	AZIONI	
<b>MILANO CONNESSA ED ACCESSIBILE:</b>  una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro	2	2.1	Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato	2.1.1	Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'Area B di Milano
				2.1.2	Pianificazione di azioni di mobilità urbana
				2.1.3	Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento dei servizi di trasporto gravitanti su Milano
		2.2	Istituire una 'Zero Emission Zone'	2.2.1	Realizzazione di un'area con mobilità a 'emissioni zero'

**Tabella 13 - Elenco delle azioni dell'ambito tematico 'Milano ad energia positiva'**

AMBITO/STRATEGIA	CODICE AZIONE		OBIETTIVO	AZIONI	
<b>MILANO AD ENERGIA POSITIVA:</b>  una città che consuma meno e meglio	3	3.1	Trasformazioni territoriali Carbon Neutral	3.1.1	Realizzazione di aree Carbon Neutral
		3.2	Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali	3.2.1	Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano
				3.2.2	Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'Amministrazione Comunale
		3.3	Riqualificazione del patrimonio edilizio privato	3.3.1	Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato
				3.3.2	Zero Carbon Fund (ZCF)
				3.3.3	Incentivi Equi
		3.4	Una nuova produzione di energia termica	3.4.1	Piano di decarbonizzazione dell'energia termica
				3.4.2	Progetti-pilota per lo sviluppo del TLR4G
				3.4.3	Bonus per la manutenzione degli impianti termici
		3.5	Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici, e per il 10% per gli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento	3.5.1	Progetto-pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP con impianti fotovoltaici
				3.5.2	Messa a punto di accordi per lo sviluppo delle comunità energetiche
				3.5.3	Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo

**Tabella 14 - Elenco delle azioni dell'ambito tematico 'Milano più fresca'**

AMBITO/STRATEGIA	CODICE AZIONE		OBIETTIVO	AZIONI	
<b>MILANO PIU' FRESCA:</b>  una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti	4	4.1	Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici	4.1.1	Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale
		4.2	Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno 'isola di calore'	4.2.1	Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi
				4.2.2	Diffusione di tetti e pareti verdi
				4.2.3	Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale
				4.2.4	Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta alla radiazione solare
				4.2.5	Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima
		4.3	Milano 'città spugna'	4.3.1	Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città
				4.3.2	Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria

Tabella 15 - Elenco delle azioni dell'ambito tematico 'Milano consapevole'

AMBITO/STRATEGIA	CODICE AZIONE		OBIETTIVO	AZIONI	
MILANO CONSAPEVOLE: una città che adotta stili di vita consapevoli	5	5.1	Cittadini consapevoli e resilienti	5.1.1	Piano di sensibilizzazione
				5.1.2	Campagne di cambiamento comportamentale dei cittadini
				5.1.3	Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali
				5.1.4	Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini
				5.1.5	Attività di formazione sui temi del Piano Aria e Clima
				5.1.6	Attività di raccolta, condivisione e riuso di dati inerenti il Piano Aria e Clima
		5.2	Imprese consapevoli e responsabili	5.2.1	Informazione e comunicazione alle imprese
		5.3	Milano Consapevole e Innovativa	5.3.1	Think Tank

## 8. GLI EFFETTI ATTESI DELLE AZIONI DEL PIANO

### 8.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

#### 8.1.1 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

L'insieme delle azioni di Piano elencate nel precedente capitolo sono state sottoposte a valutazione numerica al fine di verificarne l'efficacia in termini di riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici e delle relative concentrazioni locali.

La metodica numerica utilizzata per le valutazioni di efficacia è stata organizzata in due passaggi modellistici.

Il primo passaggio è consistito nella stima della variazione delle emissioni atmosferiche prodotte da ciascuna fonte emissiva interessata dall'azione di Piano, in relazione alle tempistiche di entrata in vigore di ciascuna azione. La stima della variazione delle emissioni atmosferiche ha tenuto conto di tutte le variabili coinvolte, ovvero sostanzialmente la variazione dell'indicatore dell'attività a cui è riferita l'emissione atmosferica (es. percorrenze stradali per il traffico veicolare, fabbisogno energetico per gli impianti termici, etc.) e la variazione del fattore di emissione in caso di shift tecnologico (es. evoluzione temporale delle emissioni atmosferiche da traffico stradale e degli impianti termici valutata dal punto di vista sia dell'evoluzione attesa in assenza

di interventi locali e quindi dovuto al miglioramento tecnologico indotto dalla normativa vigente, sia dello shift indotto dalle azioni locali).

Il secondo passaggio è consistito nell'applicazione di approcci modellistici semplificati per la stima dell'impatto sulle concentrazioni degli inquinanti locali della variazione delle emissioni atmosferiche, di cui al passaggio precedente. Si è preferito adottare approcci modellistici semplificati, ancorché coerenti e oggettivamente documentabili, per poter valutare numericamente gli effetti di un numero molto alto di azioni su un periodo temporale relativamente lungo (dal 2017 al 2030, con una valutazione tendenziale fino al 2050). L'adozione di metodi modellistici di dettaglio, quali l'applicazione di un modello di chimica e trasporto, su un tale numero di variabili e di potenziali scenari diversi sarebbe risultata eccessivamente onerosa. Si è preferito, invece, adottare un metodo coerente di screening modellistico per valutare l'effetto di tutte le azioni contemplate, avendo già come riferimento consolidato (quanto meno per gli scenari 'Tendenziale' e 'Riferimento') il quadro delineato dalle valutazioni modellistiche effettuate da ARPA Lombardia nell'ambito dell'aggiornamento 2018 del PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria. Metodi modellistici più dettagliati potranno essere applicati in fase di monitoraggio del Piano Aria o in sede di modifiche / integrazioni di altri Piani di settore (per esempio, i Piani per la Mobilità locale) che recepiscano ed attuino gli indirizzi del presente Piano Aria e Clima.

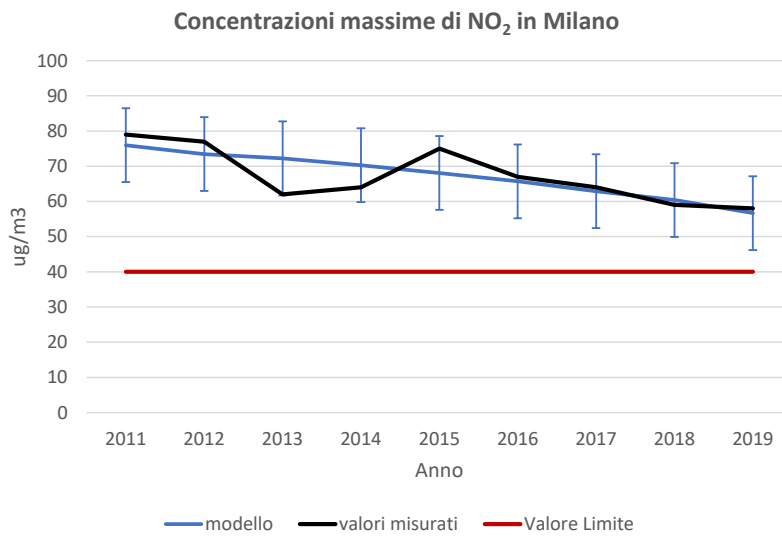
L'approccio modellistico semplificato qui adottato ha previsto l'utilizzo integrato di due principali fonti di informazione numerica: l'analisi di *source apportionment* eseguita da RSE specificamente per l'area di Milano e già descritta nel precedente Capitolo 6, ed i risultati prodotti dallo strumento modellistico denominato SHERPA - *Screening for High Emission Reduction Potentials for Air quality* (<https://aqm.jrc.ec.europa.eu/sherpa.aspx>), pubblicamente rilasciato nel 2016 dal JRC - Joint Research Centre - Directorate for Energy, Transport and Climate proprio per supportare analisi di tal genere eseguite da Enti locali; pur operando SHERPA a livello provinciale per quanto riguarda il dettaglio spaziale, la possibilità di ottenere i risultati in corrispondenza di specifici recettori puntali ha permesso di rafforzare ed integrare le evidenze fornite dall'analisi di *source apportionment* di RSE in relazione, soprattutto,

all'efficacia delle politiche sovracomunali sulla frazione secondaria inorganica del particolato atmosferico.

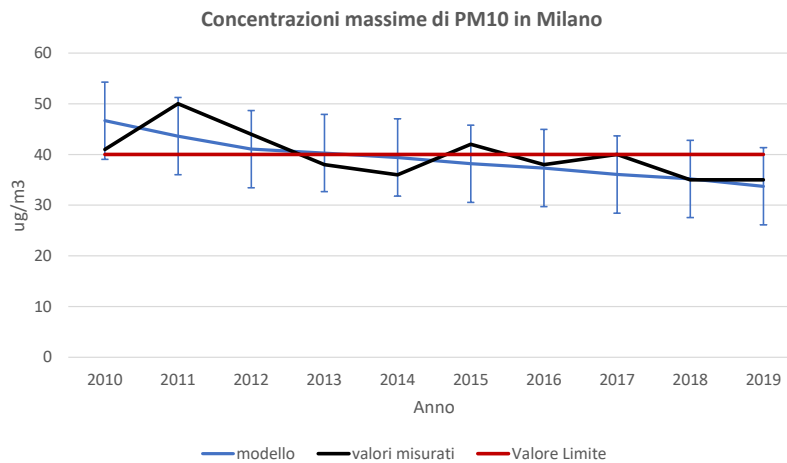
Le risultanze prodotte dalle suddette analisi modellistiche sono state ulteriormente integrate con dati scientifici aggiuntivi in relazione ad alcuni aspetti che necessitavano di un adeguato completamento metodologico, in particolare per quanto riguarda la frazione organica del particolato (per il quale ci si è basati sulle analisi di *source apportionment* pubblicate da ARPA Lombardia in "Progetto Supersiti: la stazione di Milano Via Pascal – dicembre 2018" e sul lavoro pubblicato da Giani et al., 2019) nonché la modellizzazione dei fenomeni di risospensione del particolato atmosferico (per il quale ci si è basati sui risultati delle ricerche pubblicate del gruppo che fa capo al dott. Fulvio Amato dell'Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDÆA), Spanish National Research Council (CSIC) di Barcellona, si veda per esempio Amato et al., 2017).

L'insieme di queste informazioni è stato implementato in una relazione modellistica speditiva emissioni – concentrazioni, in particolare per quanto riguarda il biossido d'azoto, il PM10 e il PM2.5, nonché il Black Carbon, calibrata sulla serie storica dei valori massimi delle concentrazioni medie annue rilevate dalle stazioni di monitoraggio ARPA Lombardia presenti sul territorio comunale Milano. Da Figura 104 a Figura 106 sono rappresentati graficamente, rispettivamente per NO<sub>2</sub>, PM10 e PM2.5, l'andamento dei valori massimi delle concentrazioni medie annue rilevate a Milano e degli analoghi valori in concentrazione calcolati dal modello speditivo sopra descritto; le barre di errore rappresentano l'intervallo di confidenza del 95%. In questo approccio sono stati presi in considerazione i valori massimi delle concentrazioni medie annue urbane in quanto il raggiungimento dell'obiettivo prefissato per la stazione che ha rilevato il valore massimo implica necessariamente che tutte le stazioni della città abbiano dovuto raggiungere il medesimo obiettivo.

**Figura 104 - Andamento dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> rilevate a Milano e degli analoghi valori calcolati dal modello (fonte: elaborazione AMAT su dati Arpa Lombardia)**

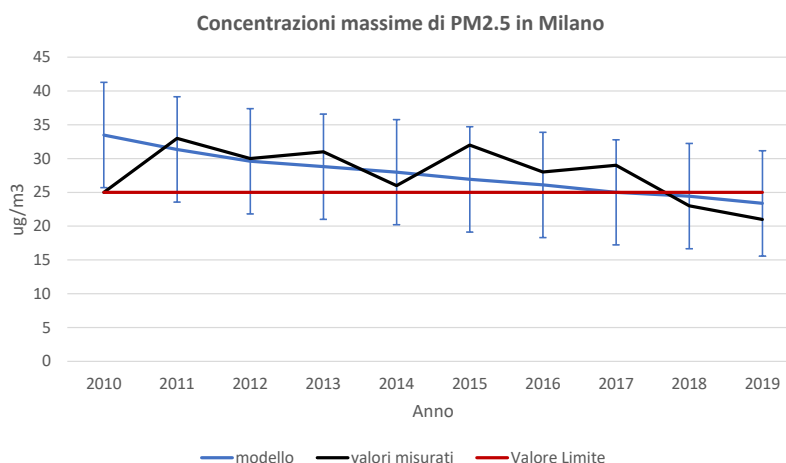


**Figura 105 - Andamento dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub> rilevate a Milano e degli analoghi valori calcolati dal modello (fonte: elaborazione AMAT su dati Arpa Lombardia)**





**Figura 106 - Andamento dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di PM2.5 rilevate a Milano e degli analoghi valori calcolati dal modello (fonte: elaborazione AMAT su dati Arpa Lombardia)**



Oltre al confronto dei risultati prodotti con i dati storici misurati, l'approccio modellistico speditivo è stato confrontato anche con i risultati ottenuti da modelli matematici utilizzati per valutare gli effetti del lockdown durante la pandemia Covid-19 nella primavera del 2020.

Il dossier RSE "Gli effetti del lockdown sulla qualità dell'aria a Milano e in Lombardia" riporta i risultati dell'applicazione di un complesso sistema modellistico in grado di ricostruire sia le dinamiche meteorologiche sia l'evoluzione in atmosfera dei processi di dispersione e trasformazione chimica cui sono soggetti gli inquinanti. Secondo tale studio, a Milano a fine marzo la riduzione del traffico stradale a motivo del lockdown ha indotto una riduzione delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> dell'ordine del 30%.

Un secondo studio, condotto utilizzando il modello matematico UTAQ (Urban Tool for Air Quality) messo a punto dalla società TerrAria srl nell'ambito di un progetto europeo finanziato dal CAMS, ha evidenziato come la riduzione del traffico stradale nel periodo di massima riduzione a motivo del lockdown ha indotto una riduzione delle concentrazioni di biossido d'azoto compresa tra il 30% e il 40%, a seconda della stazione di monitoraggio considerata, nonché una riduzione delle concentrazioni di PM10 compresa tra il 5% e il 10%, a seconda della stazione di monitoraggio considerata, tenendo però conto del fatto che il modello UTAQ ha tenuto conto solo delle emissioni di particolato primario rilasciate in Milano; pertanto per il particolato ci si attendono riduzioni maggiori in relazione al fatto che devono essere inclusi anche gli effetti della

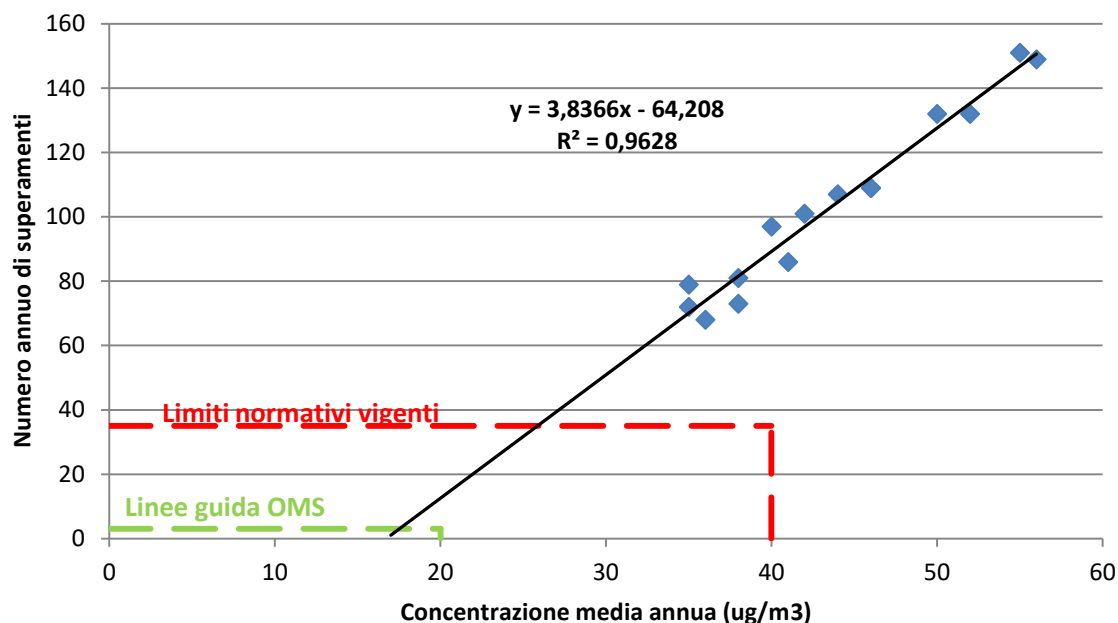
riduzione delle emissioni primarie esterne alla città di Milano nonché degli eventuali effetti sulla frazione secondaria.

Un ulteriore studio (The impacts of the COVID-19 lockdown on air pollution in Lombardia), condotto dall'EIEE European Institute on Economics and the Environment e basato su un approccio numerico molto diverso da quelli citati in precedenza, arriva in verità a conclusioni molto simili, stimando come la concentrazione media ponderata sulla popolazione di PM<sub>2.5</sub> sia diminuita durante il lockdown del 22% circa e quella di NO<sub>2</sub> del 36% circa, in assoluta sintonia con quanto riportato in precedenza.

Adottando l'approccio modellistico speditivo applicato nell'ambito delle valutazioni di efficacia del PAC ad un dataset emissivo rappresentativo degli effetti del lockdown si sono ottenute stime di riduzione delle concentrazioni in Milano del tutto simili a quelle prodotte dai sopra citati studi: -35% per concentrazioni di NO<sub>2</sub>, -21% per il PM<sub>10</sub>, -18% per il PM<sub>2.5</sub>. Questo confronto tra risultati del metodo speditivo e simulazioni modellistiche in 'condizioni reali' conferma come il metodo speditivo adottato per le valutazioni di efficacia di questo Piano sia in grado di dare risposte più che accettabili in relazione agli scopi della valutazione medesima.

Per quanto riguarda il numero annuo di superamenti di PM<sub>10</sub>, esso è stato stimato a partire dalla concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> utilizzando la relazione empirica tra concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> e corrispondente numero di superamenti, a sua volta deducibile dai valori rilevati dalle stazioni di monitoraggio di ARPA Lombardia presenti sul territorio di Milano (Figura 107).

**Figura 107 - Relazione tra massima concentrazione media annua di PM10 in Milano e corrispondente numero massimo di superamenti (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



Infine, le valutazioni di efficacia sono state eseguite in relazione a tre Scenari ('Tendenziale' o 'BAU - *Business As Usual*', 'Riferimento', 'Scenario di Piano'), e i valori in concentrazione calcolati per ciascun anno e ciascuno degli ultimi due scenari sono stati confrontati con gli analoghi valori relativi allo Scenario 'Tendenziale', che rappresenta l'evoluzione temporale attesa, sulla base del trend storico, delle variabili climatiche, delle emissioni atmosferiche e delle concentrazioni degli inquinanti locali in assenza di specifici provvedimenti aggiuntivi rispetto a quelli già in attuazione, comprendendo la legislazione corrente e le attuali dinamiche di aggiornamento tecnologico, inclusi anche i provvedimenti e le strategie locali (quali 'Area C' e 'Area B', per esempio).

Lo scenario di 'Riferimento', invece, contempla l'attuazione delle previsioni di strumenti di regolamentazione, di programmazione e di pianificazione già approvati dal Comune ma che, al momento della redazione del PAC, non sono ancora implementati o sono solo in fase iniziale di attuazione, nonché l'attuazione a scala regionale dei provvedimenti previsti dal PRIA – Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria della Regione Lombardia. Infine, lo Scenario di 'Piano' comprende le azioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi di Piano.

In tutti gli scenari di lungo periodo si è tenuto conto dei potenziali effetti negativi, in termini di impatto ambientale, dei possibili mutamenti del profilo climatico locale di Milano a seguito dei cambiamenti in atto, così come delineati dal Report ARPA Emilia-Romagna – ARPA Lombardia "Profilo climatico locale per la Città di Milano – Fase B – Elaborazione di scenari climatici futuri", adottando ipotesi di lavoro particolarmente cautelative. Infatti, tenendo conto che l'anno relativo allo stato di fatto, ovvero il 2017, è stato caratterizzato da temperature medie invernali tendenzialmente più fredde rispetto a quanto previsto sul medio-lungo dall'analisi sui Profili climatici di Milano di cui sopra e da una precipitazione cumulata annua inferiore alla media, sono state adottate le seguenti ipotesi di lavoro conservative:

- le temperature medie invernali sul medio lungo-periodo sono state considerate uguali a quelle dello stato di fatto. Le stime contenute nel Report sopra citato sul Profilo climatico di Milano prevedono un generale aumento delle temperature medie in tutte le stagioni e, come già accennato in precedenza, sul medio-lungo periodo è prevista una temperatura media invernale superiore a quella registrata nell'anno di riferimento per lo stato di fatto. L'aumento delle temperature invernali si tradurrebbe, in generale, in una riduzione delle emissioni atmosferiche dovute sia al traffico stradale (grazie ai più brevi tempi di attivazione dei sistemi di abbattimento degli inquinanti allo scarico) sia agli impianti termici (per la minore richiesta di produzione di energia per il riscaldamento degli ambienti), pertanto dal punto di vista dell'impatto ambientale questa ipotesi è da considerarsi cautelativa;
- è stato invece incluso nelle stime il previsto aumento del numero massimo invernale di giorni consecutivi senza precipitazioni, in quanto esso si ripercuote sul numero di giorni di superamento dei Valori Limite o dei Valori Guida per il particolato atmosferico. Pur non essendo così chiara la relazione tra il numero di superamenti invernali del Valore Limite di PM10 e la durata in giorni dell'episodio più lungo di superamenti del Valore Limite di PM10, che a sua volta per la realtà milanese è spesso legata ai periodi caratterizzati dall'assenza di precipitazioni significative, cautelativamente è stato assunto per il medio lungo-periodo una crescita del numero di superamenti dei Valori Limite o dei Valori Guida per il particolato atmosferico

proporzionale al previsto aumento del numero massimo invernale di giorni consecutivi senza precipitazioni.

### **8.1.2 VALUTAZIONE DEI COSTI ESTERNI**

La stima economica e monetaria dei costi 'sociali' sostenuti dalla comunità in termini variazioni di mortalità e morbidità (riduzione aspettativa di vita, insorgenza ed incidenza patologie, giorni di lavoro persi, etc) per effetto di dati livelli di inquinamento atmosferico, assieme ai costi 'sanitari' ad esse legate viene definita valutazione dei 'costi esterni'.

Avendo come obiettivo fondante la realizzazione delle '*Healthy City*' (città salubre) la Partnership on Air Quality dell'Urban Agenda for the EU ha sviluppato, tra gli altri, un *tool* per agevolare gli enti locali nell'inclusione dei costi esterni legati agli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico nelle valutazioni che orientano le scelte dei Piani Aria o degli interventi per il miglioramento della qualità dell'aria.

Lo strumento messo recentemente a disposizione dalla Partnership on Air Quality per la valutazione di impatto sanitario dell'inquinamento atmosferico e dei relativi costi esterni, denominato "PAQ2018" (Partnership on Air Quality - Urban Agenda for the EU, 2019/a,b), è stato sviluppato dall'Università di Utrecht in collaborazione con il RIVM (Istituto nazionale per la salute pubblica e l'ambiente olandese) e la città di Utrecht, dopo una fase di *Pilot test* cui ha partecipato anche la città di Milano.

Ai fini della valutazione dell'impatto atteso in termini di costi esterni legati dei diversi scenari, valutati nei paragrafi successivi in termini di emissioni e concentrazioni, si è proceduto all'utilizzo del tool PAQ2018 per la stima dei costi esterni legati ai diversi inquinanti, adottando dati specifici e ipotesi le più verosimili per la realtà milanese (popolazione residente, distribuzione per fasce d'età, indici di morbidità e mortalità locali, etc.) attingendo alle fonti istituzionali e alla letteratura epidemiologica dedicata.

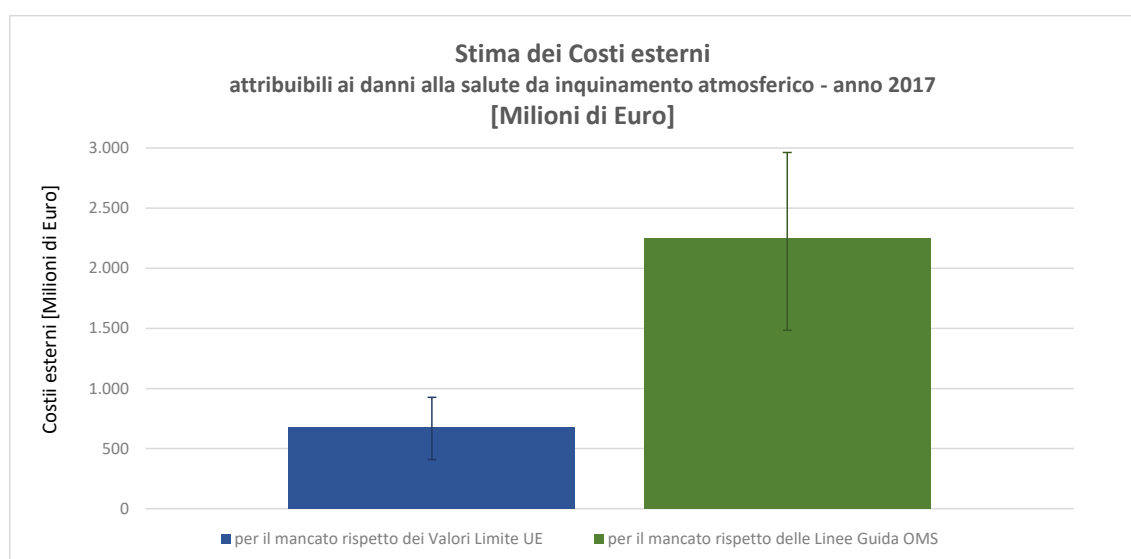
Per l'evoluzione della popolazione residente si è fatto riferimento alle previsioni del nuovo Piano di Governo del Territorio, che contempla un incremento della popolazione pari a 77.297 abitanti al 2030 e a 102.884 abitanti aggiuntivi al 2050.

Il tool PAQ2018 consente di valutare, a livello di primo screening, oltre che i benefici ottenibili dall'implementazione di diversi scenari (di cui ai Paragrafi 8.4.2 e 8.5.3), anche l'impatto in termini di costi esterni di una data situazione e della stessa rispetto alle ipotesi di rispetto o meno dei Valori Limite UE o delle Linee Guida OMS, riferendosi agli inquinanti di tipo 'diffuso' e ai livelli di concentrazione media urbana da essi raggiunti in ciascun anno valutato.

Nel seguito si riportano i risultati della valutazione effettuata per l'anno 2017 (in coerenza con i dati presentati per l'inventario delle emissioni al Paragrafo 6.1), considerando i dati di concentrazione in atmosfera misurati per quell'anno dalla rete di rilevamento di Arpa Lombardia per i diversi inquinanti. I valori centrali della stima riportano un costo esterno riferito alla popolazione residente pari a 4,24 Miliardi di Euro/anno per il 2017, con un range di incertezza della valutazione che va dai 2,6 ai 5,8 Miliardi di Euro (fonte: elaborazione AMAT).

Più precisamente i costi esterni attribuibili al superamento dei Valore Limite UE stabiliti per la qualità dell'aria ambiente sono valutabili in circa 680 Milioni di Euro/anno nel 2017 (da 400 a circa 930 Milioni di Euro/anno) mentre il mancato rispetto delle linee Guida WHO per la qualità dell'aria ambiente conduce nello stesso anno a costi esterni pari a circa 2,25 Miliardi di Euro/anno (da 1,5 a 3 Miliardi di Euro/anno) (Figura 108).

**Figura 108 - Costi esterni da inquinamento atmosferico a Milano nell'anno 2017 imputabili al mancato rispetto dei Valori Limite UE e delle Linee Guida OMS (fonte: elaborazione AMAT)**





## 8.2 SCENARIO TENDENZIALE

Come già accennato in precedenza, lo Scenario 'Tendenziale' (o 'BAU - *Business As Usual*') si riferisce all'evoluzione temporale attesa delle emissioni atmosferiche e delle concentrazioni degli inquinanti in assenza di specifici provvedimenti locali aggiuntivi rispetto a quelli già in attuazione, tenendo conto dell'evoluzione guidata dalla legislazione corrente e dalle attuali dinamiche di ricambio tecnologico.

All'interno del quadro normativo vigente sono stati inclusi anche i provvedimenti e le strategie locali già in attuazione, quali le regolamentazioni vigenti in tema di circolazione stradale (Area C, Area B, etc) e il piano di elettrificazione della flotta autobus del trasporto pubblico locale di Milano.

Il quadro di riferimento considerato per la definizione dello scenario 'Tendenziale' è il seguente:

- evoluzione della popolazione residente e delle volumetrie dell'edificato sulla base delle previsioni del nuovo Piano di Governo del Territorio, ipotizzando quindi un incremento della popolazione pari a 77.297 abitanti al 2030 e a 102.884 abitanti aggiuntivi al 2050, una volumetria aggiuntiva di edifici residenziali pari a 3'864'850 mq di SLP (SLP: superficie lorda di pavimento) al 2030 e di edifici a destinazione non residenziale pari a 1'545'940 mq di SLP al 2030, e modulando con la stessa parametrizzazione la volumetria aggiuntiva al 2050;
- evoluzione dell'offerta energetica e tecnologica per quanto riguarda gli edifici esistenti considerando i trend e la pianificazione già in atto, stimando quindi al 2030 una quasi totale eliminazione del gasolio da riscaldamento con sostituzione a gas, teleriscaldamento e pompe di calore elettriche, il trend in essere di riqualificazione profonda degli involucri edilizi (pari a circa lo 0,15% annuo), la sostituzione di generatori di calore a gas con caldaie a condensazione, il miglioramento delle prestazioni ambientali previsto dal Regolamento UE 813/2013, una riduzione dei consumi elettrici sia negli usi domestici che in quelli terziari (grazie alla sostituzione con apparecchiature ad alta efficienza negli usi di illuminazione, conservazione degli

alimenti e lavaggio), pari al 10% nel periodo considerato, e una moderata diffusione del fotovoltaico (500 kWp annuo aggiuntivo);

- per evoluzione dell'offerta energetica e tecnologica degli edifici esistenti al 2050 si è considerata una riqualificazione profonda degli involucri edilizi secondo il trend annuo stimato nel periodo 2017-2030, una crescita del teleriscaldamento fino alla saturazione delle previsioni di produzione di A2A Calore e Servizi al 2030, una sostituzione del 20% dei generatori termici a gas con pompe di calore elettriche, una riduzione dei consumi elettrici del 10% negli usi domestici e del 15% in quelli terziari (grazie alla sostituzione con apparecchiature ad alta efficienza negli usi di illuminazione, conservazione degli alimenti e lavaggio), una penetrazione del fotovoltaico con 500 kWp/anno;
- relativamente al nuovo edificato si tiene conto dell'obbligo di realizzazione di edifici NZEB (*Nearly Zero Energy Building*), l'adozione di impianti termici principalmente a pompa di calore elettrica o a teleriscaldamento di 4° generazione, il rispetto degli attuali obblighi normativi per la produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER), in particolare per quelle elettriche (fotovoltaico);
- relativamente alla mobilità, come tecnologia dei veicoli a motore è stata adottata la prevista evoluzione naturale mentre per le percorrenze veicolari è stato utilizzato lo scenario di riferimento previsto dal PUMS, integrato con l'effetto in Milano dell'attuazione di Area B così come vigente e pianificata al 31/12/2019 (è stato ipotizzato, in via cautelativa, che Area B influisca solo sulla ripartizione tecnologica del parco circolante e non sulla riduzione delle percorrenze complessive). Si è tenuto, inoltre, del Piano ATM di trasformazione in *full electric* dei veicoli di superficie adibiti a Trasporto Pubblico Locale.

Gli effetti di tale quadro di riferimento sull'evoluzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici nel comune di Milano coinvolgono principalmente le seguenti fonti emissive:

- impianti termici (sostituzione degli impianti secondo gli attuali trend sia come tempistica di sostituzione sia come tipologia scelta per il nuovo impianto, nonché rispetto dei limiti vigenti per le emissioni per le caldaie di recente installazione);
- veicoli stradali (rinnovo del parco veicolare secondo gli attuali trend sia come tempistica di sostituzione sia come tipologia scelta per il nuovo veicolo, nonché

rispetto dei limiti vigenti per le emissioni allo scarico per i veicoli di prima immatricolazione);

- macchinari *off-road* (rispetto dei limiti vigenti per le emissioni allo scarico per le nuove macchine mobili non stradali).

Per quanto concerne le emissioni atmosferiche relative agli ambiti territoriali al di fuori dei confini comunali, ci si è riferiti all'evoluzione attesa delle emissioni in Lombardia così come delineato nello scenario Tendentiale del PRIA 2018.

L'andamento tendenziale atteso delle emissioni atmosferiche prodotte sul territorio comunale di Milano (escludendo le tangenziali, in quanto non appartenente alla rete urbana) evidenzia quanto segue:

- per gli ossidi di azoto, nella città di Milano riduzioni più consistenti (tra -40% e -45% al 2025, intorno a -55% al 2030) rispetto a quanto previsto nello Scenario Tendentiale del PRIA 2018 come valor medio regionale, grazie alle politiche locali di regolamentazione del traffico stradale, più stringenti e anticipate nel tempo rispetto a quelle regionali, e in parte alla progressiva riduzione della presenza del gasolio per riscaldamento;
- per il particolato atmosferico primario, in Milano riduzioni sostanzialmente allineate (intorno a -15% / -17%) rispetto a quanto previsto nello Scenario Tendentiale del PRIA 2018 come valor medio regionale.

Come conseguenza di tale quadro emissivo, le proiezioni future sui livelli massimi di concentrazione in Milano risultano sostanzialmente allineate a quanto calcolato per lo Scenario Tendentiale del PRIA 2018, e in particolare per Milano si prevede che:

- le concentrazioni medie annue di biossido d'azoto dovrebbero risultare, al 2025, ancora superiori, nei valori massimi, al Valore Limite normativo, con una probabilità del 90% di rientro al di sotto dei limiti normativi per tutte le stazioni di Milano prevista solo nel 2030;
- le concentrazioni medie annue di PM10 si consolideranno al 2025 al di sotto del Valore Limite normativo, tuttavia tale consolidamento non sarà sufficiente per

garantire il rispetto del numero massimo annuo di superamenti del Valore Limite giornaliero né il rispetto dei Valori Guida OMS;

- le concentrazioni medie annue di PM2.5 dovrebbero risultare al 2025 inferiori al Valore Limite normativo, ma ancora molto superiori al Valore Guida OMS.

### 8.3 SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo Scenario di 'Riferimento', oltre alle stime di evoluzione dei consumi e delle emissioni contemplate dallo Scenario Tendenziale (o 'BAU - *Business As Usual*'), considera in aggiunta l'effetto delle seguenti azioni già previste in strumenti di pianificazione e/o provvedimenti comunali:

- acquisto di energia verde per l'illuminazione Pubblica e Bando comunale BE2 di incentivazione per interventi di efficientamento energetico e sostituzione dei generatori termici a gasolio, già previsti nel PAES;
- applicazione dell'articolo 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT, che prevede misure per la sostenibilità ambientale e la resilienza urbana;
- percorrenze veicolari previste dallo scenario di piano del PUMS, integrato con l'effetto in Milano dell'attuazione di Area B così come vigente e pianificata al 31/12/2019.

A queste ipotesi di lavoro a livello comunale, si sovrappongono gli effetti di scala regionale dell'attuazione delle misure previste dal PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria della Regione Lombardia.

Lo Scenario di Riferimento contempla pertanto l'attuazione di ciò che, al momento della redazione della presente Relazione, risulta come azione pianificata ma non ancora implementata o solo in fase iniziale di attuazione. I principali macrosettori coinvolti in questo Scenario sono il traffico stradale, gli impianti termici civili e il comparto agricolo.

L'andamento atteso delle emissioni atmosferiche prodotte sul territorio comunale di Milano (escludendo le tangenziali, in quanto non appartenente alla rete urbana) in questo Scenario evidenzia quanto segue:

- per gli ossidi di azoto, riduzioni moderatamente più marcate rispetto a quanto già calcolato per lo Scenario Tendenziale e più consistenti in Milano rispetto a quanto stimato nello scenario di Piano del PRIA 2018 che prevede, a livello medio regionale, una riduzione delle emissioni di NOx pari a -38% al 2025;
- per il particolato atmosferico primario, riduzioni più marcate rispetto a quanto già calcolato per lo Scenario Tendenziale (circa -20%) ma largamente inferiori rispetto a quanto stimato nello scenario di Piano del PRIA 2018 che prevede, come valor medio regionale, una riduzione delle emissioni di PM10 pari a -44% al 2025. Le motivazioni di questa differenza sono da ricercarsi nello scarso margine di intervento locale sulle emissioni di particolato allo scarico del traffico stradale, in quanto a Milano la circolazione stradale dei veicoli diesel senza dispositivi antiparticolato è già da tempo oggetto di regolamentazione locale e, pertanto, nel futuro non ci si possono attendere grandi riduzioni di emissione da quest'ambito, nonché nella marginale presenza sul territorio comunale, rispetto al resto del territorio regionale, di impianti termici alimentati con biomasse combustibili, aspetto questo che riduce l'efficacia delle politiche che il PRIA propone sull'utilizzo della biomassa per il riscaldamento degli edifici domestici. Infatti, secondo i dati dell'inventario delle emissioni INEMAR 2017, la maggior parte delle biomasse combustibili a Milano viene utilizzata per le attività di ristorazione.

Come conseguenza di tale quadro emissivo, le proiezioni future sui livelli massimi di concentrazione in Milano risultano tutto sommato allineate a quanto calcolato nell'ambito dello Scenario di Piano del PRIA 2018. Ciò non stupisce, nonostante la riduzione delle emissioni locali di particolato primario risulti più contenuta rispetto a quanto auspicato dal PRIA 2018 a scala regionale: infatti, anche in Milano le concentrazioni di particolato atmosferico risentono in maniera importante dei contributi emissivi delle aree geografiche esterne ai confini comunali, soprattutto per quanto riguarda i precursori della frazione secondaria. Più in particolare si prevede che:

- le concentrazioni medie annue di biossido d'azoto dovrebbero risultare, al 2025, di poco inferiori nei valori massimi al Valore Limite normativo, con una probabilità di rientro al di sotto dei limiti normativi per tutte le stazioni di Milano intorno al 50-60%, che diverrebbe superiore al 90% solo nel 2028. Ciò appare in linea con il PRIA 2018 che riporta come "*.. nell'agglomerato di Milano e in quello di Brescia le stazioni peggiori siano solo poco sotto il limite ed il loro effettivo rientro possa quindi essere maggiormente messo in discussione laddove la riduzione delle emissioni si discosti da quanto previsto*";
- le concentrazioni medie annue di PM10 risulteranno molto al di sotto del Valore Limite, tuttavia al 2025 saranno ancora superiori ai Valori Guida OMS. Inoltre, per Milano tale consolidamento potrebbe non risultare sufficiente per garantire il rispetto del numero massimo annuo di superamenti del Valore Limite giornaliero. Come riporta testualmente anche il PRIA 2018, in riferimento al numero di superamenti, "*è l'agglomerato di Milano quello ove i valori nelle stazioni peggiori sono più vicine al valore limite (province di Milano e Monza Brianza) e dove quindi eventuali discostamenti dagli andamenti previsti potranno rendere più difficile l'effettivo rientro*". Ciò coincide con le analisi condotte nell'ambito delle presenti valutazioni, per le quali si stima che la probabilità di rispettare al 2025 anche il limite normativo sul numero annuo di superamenti in tutte le stazioni di monitoraggio di Milano sia intorno al 40%. In altre parole, in caso di condizioni meteorologiche prevalentemente sfavorevoli alla dispersione ci dovremmo attendere ancora nel 2025 il mancato rispetto dei limiti normativi vigenti;
- le concentrazioni medie annue di PM2.5 risulteranno al 2025 inferiori al Valore Limite e dovrebbero scendere al di sotto di 20 µg/m<sup>3</sup>, ma saranno ancora superiori al Valore Guida OMS.

## 8.4 SCENARIO DI PIANO

Lo Scenario di Piano è costruito valutando l'effetto delle azioni individuate dal Piano e già elencate in precedenza in questa Relazione.

In particolare, l'efficacia delle azioni in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche locali è stata valutata in termini addizionali rispetto allo Scenario Tendenziale (o BAU) e allo Scenario di 'Riferimento' ed è basata sulle seguenti principali ipotesi di lavoro:

- l'incremento della riqualificazione profonda degli edifici, dallo 0,15% all'1,5% annuo di SLP degli edifici esistenti;
- l'avvio di una riprogettazione della mobilità che induca sulla rete urbana di Milano una drastica riduzione della mobilità personale su mezzo privato, con l'obiettivo di arrivare al 2030 ad un dimezzamento delle percorrenze urbane delle autovetture private, favorendo al contempo la graduale diffusione di veicoli elettrici per la mobilità residua;
- la progressiva sostituzione degli impianti termici domestici alimentati con combustibili a maggiore impatto ambientale (gasolio e biomassa combustibile);
- una progressiva regolamentazione delle attività commerciali facenti uso biomasse combustibili;
- la regolamentazione dei mezzi da lavoro e delle attività di cantiere;
- l'estensione delle limitazioni o dei divieti di alcune tipologie di combustione all'aperto per fattispecie non regolamentate (o non completamente regolamentate) dalla normativa vigente.

È stata inoltre considerata una proiezione tendenziale fino al 2050 dei potenziali effetti delle suddette azioni, tenendo conto che a tale data il contesto al quale lo Scenario di Piano vuole ambire è il seguente:

- far divenire Milano una città 'carbon neutral' tramite processi di decarbonizzazione profonda;
- ridurre le emissioni di polveri atmosferiche prodotte dal traffico stradale per attrito meccanico e per risospensione;
- favorire la mobilità su mezzi a motore di tipo *full electric*, prevedendo anche la trasformazione di una importante area di Milano in 'Zero Emission Zone'.

Altre misure previste dal Piano Aria e Clima rivestono maggiore significato dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico di prossimità e, pur potendo tutte assieme contribuire in maniera non trascurabile al miglioramento della qualità dell'aria locale, in via conservativa esse non sono state considerate nella presente valutazione. Tuttavia, il



loro impatto potrà essere quantificato in sede di monitoraggio del Piano, una volta definiti i dettagli per la loro attuazione. Queste misure sono, per esempio:

- l'attuazione di interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità;
- l'individuazione di specifiche azioni, anche di tipo amministrativo, per favorire l'utilizzo di macchine mobili non stradali, diverse dai macchinari da cantiere, (per esempio, generatori di corrente per attività commerciali su aree pubbliche, macchinari per il giardinaggio, pulizia del suolo, etc), a basse o nulle emissioni atmosferiche.

Le misure sopra elencate sono state valutate anche in relazione all'anno di entrata in vigore di ciascun dispositivo, che è differenziato per ciascuna azione e, nell'ambito della stessa azione, può essere prevista una specifica scansione temporale.

#### **8.4.1 EVOLUZIONE PREVISTA DEGLI INDICATORI DI QUALITÀ DELL'ARIA**

L'andamento atteso delle emissioni atmosferiche prodotte sul territorio comunale di Milano (escludendo le tangenziali, in quanto non appartenente alla rete urbana) nello Scenario di Piano evidenzia quanto segue:

- per gli ossidi di azoto, ulteriore riduzione delle emissioni rispetto a quanto stimato per lo Scenario di 'Riferimento', soprattutto al 2030, anno per il quale si prevede una diminuzione delle emissioni del 65% circa rispetto al 2015;
- per il particolato atmosferico primario, ulteriore riduzione delle emissioni rispetto a quanto stimato per lo Scenario Regolamento, con una diminuzione pari a circa - 30% al 2025 ed a circa -40% al 2030.

Come conseguenza di tale quadro emissivo, le proiezioni future sui livelli massimi di concentrazione in Milano prevedono che:

- le concentrazioni medie annue di biossido d'azoto potrebbero rispettare il Valore Limite normativo anche prima del 2025, attestandosi al di sotto dei 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  entro il 2030;
- la probabilità di rispettare al 2025 il limite normativo sul numero annuo di superamenti del Valore Limite giornaliero per il PM10 in tutte le stazioni di

monitoraggio di Milano è stimata intorno al 50%-60%. Inoltre, le concentrazioni medie annue di PM10 dovrebbero allinearsi al Valore Guida OMS intorno al 2040. Più lunghi si prospettano, invece, i tempi di rispetto del Valore Guida OMS per la concentrazione media giornaliera, per il quale sembra si debba attendere il completamento delle politiche per la decarbonizzazione delle fonti di energia entro il 2050 ed una contemporanea importante diffusione dell'uso di veicoli leggeri elettrici per la mobilità residua;

- le concentrazioni medie annue di PM2.5 dovrebbero rispettare al 2030 l'Interim target-3 delle Linee Guida OMS ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ma per il pieno rispetto dei Valori Guida OMS dovranno essere definite ulteriori strategie atte a ridurre ulteriormente le concentrazioni di particolato fine entro il 2050, alla luce dei progressi delle conoscenze scientifiche sulla genesi di questo inquinante.

#### **8.4.2 EVOLUZIONE DEI COSTI ESTERNI**

La valutazione condotta secondo la metodologia descritta al Paragrafo 8.1.2 ha permesso di ottenere i risultati indicati nel seguito che sono da considerarsi di tipo 'indicativo', nell'ambito di una prima analisi costi-benefici del Piano Aria e Clima. Si specifica, infatti, che la metodologia presenta elementi di semplificazione e miglioramenti potranno, quindi, essere apportati in future valutazioni e consolidamenti della stessa.

- L'implementazione delle misure previste nel Piano Aria e Clima porterebbe, rispetto allo scenario 'tendenziale' una riduzione dei costi esterni attribuibili ai danni alla salute da inquinamento atmosferico pari a più di 600 Milioni di Euro/anno nel 2025 e pari a circa 740 Milioni di Euro/anno nel 2030.
- L'implementazione delle misure previste nel Piano Aria e Clima porterebbe, rispetto allo scenario 'di riferimento' una riduzione dei costi esterni attribuibili ai danni alla salute da inquinamento atmosferico pari a circa 200 Milioni di Euro/anno nel 2025 e pari a circa 300 Milioni di Euro/anno nel 2030.

- Considerando l'effetto cumulato negli anni, l'implementazione delle azioni del Piano Aria e Clima consentirebbe una riduzione dei costi esterni attribuibili ai danni alla salute da inquinamento atmosferico che si stima pari a più di 2 Miliardi di Euro al 2025 e a circa 5,5 Miliardi di Euro al 2030 nel confronto rispetto allo scenario 'tendenziale'. Tale riduzione sarebbe pari a circa 750 Milioni di Euro al 2025 e a circa 2 Miliardi di Euro al 2030 nel confronto rispetto allo scenario 'di riferimento'.

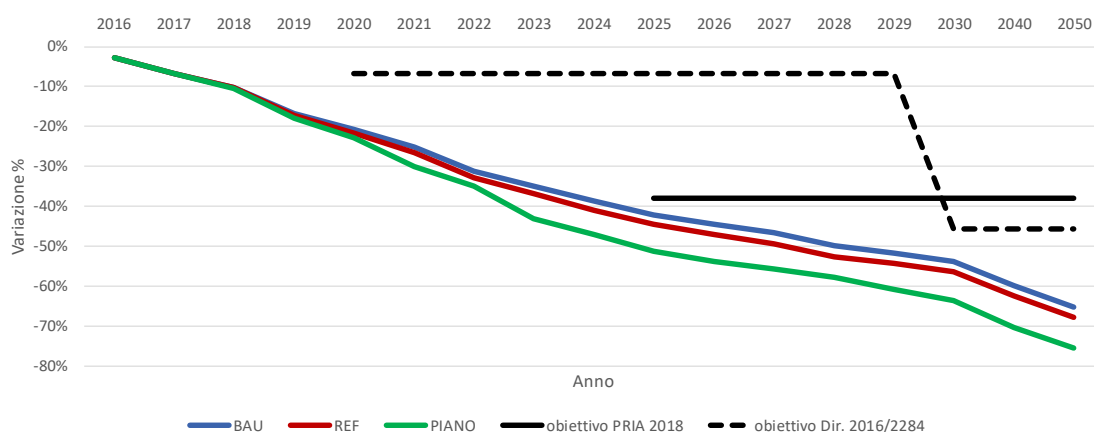
## 8.5 SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI

In questo paragrafo vengono riportati alcuni grafici di sintesi dei risultati ottenuti a seguito delle analisi numeriche di efficacia degli Scenari considerati, già descritti nei precedenti paragrafi.

### 8.5.1 OSSIDI DI AZOTO

Per quanto riguarda le emissioni di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) in Milano, le proiezioni future indicano come per tutti gli scenari dovrebbero essere rispettati gli obiettivi fissati, a scala geografica più ampia, sia dal PRIA 2018 a livello complessivo regionale sia dalla Direttiva 2016/2284 sulla riduzione delle emissioni nazionali.

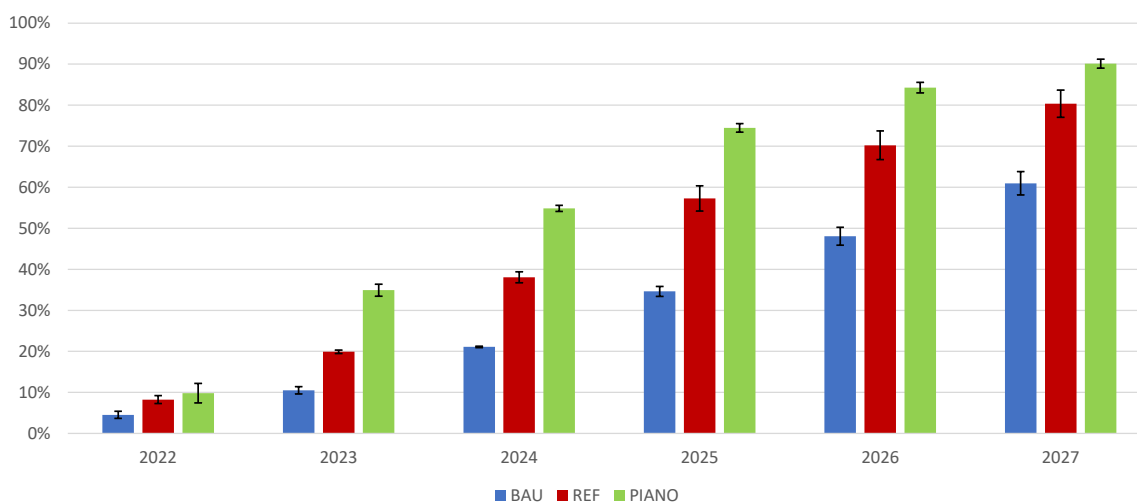
**Figura 109 – Proiezioni della variazione percentuale rispetto al 2015 delle emissioni di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT)**



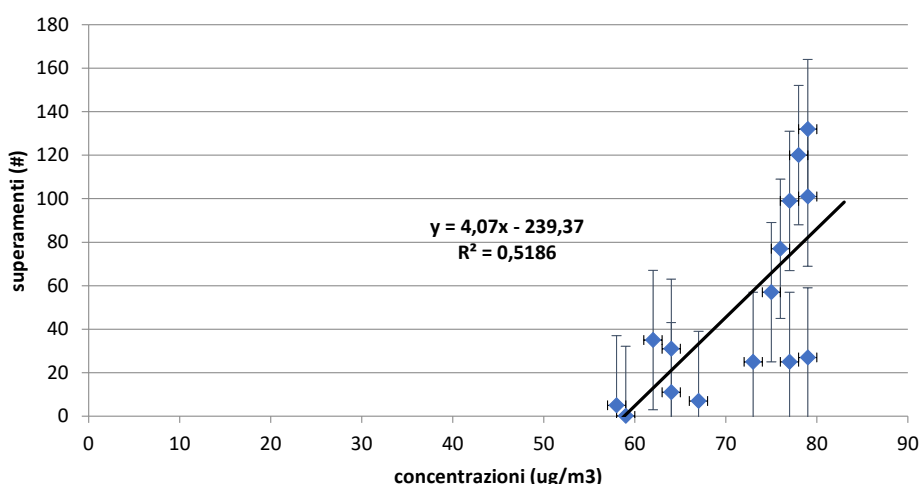
Per quanto riguarda le concentrazioni di biossido d'azoto ( $\text{NO}_2$ ) in Milano, sul breve periodo l'attuazione dello Scenario di Piano consoliderà la prospettiva del PRIA di

rispettare i relativi Valori Limite entro il 2025, e porrà le condizioni necessarie per poter anticipare il raggiungimento di tale obiettivo anche prima del 2025. I Valori Limite si intendono rispettati quando la concentrazione media annua di NO<sub>2</sub> misurata da tutte le stazioni di monitoraggio presenti in Milano risulti inferiore a 40 µg/m<sup>3</sup>. Con il verificarsi di questa condizione è altamente probabile anche il rispetto del Valore Limite orario, pari a 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte in un anno civile (Figura 111).

**Figura 110 – Proiezioni della probabilità di rispetto del Valore Limite annuo di NO<sub>2</sub> in Milano (fonte: elaborazione AMAT)**



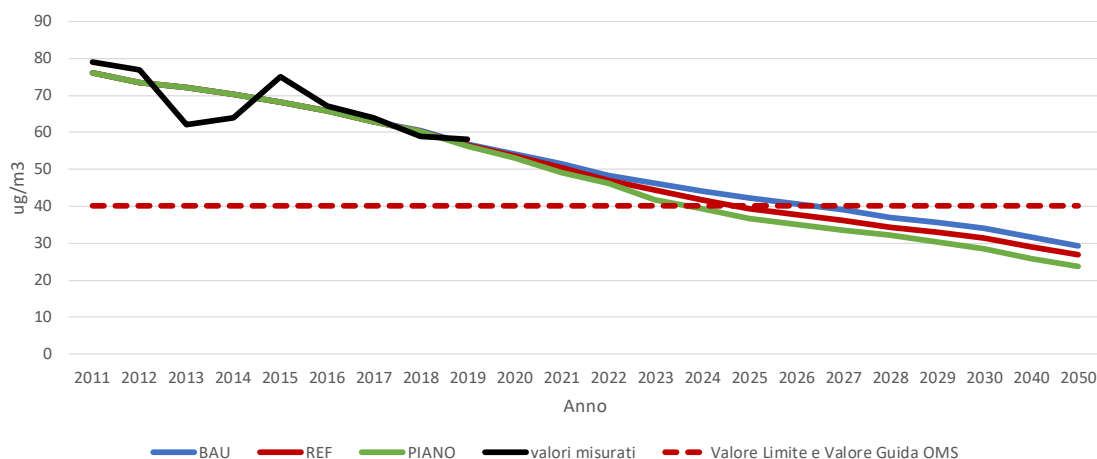
**Figura 111 - Relazione empirica tra la massima concentrazione media annua di NO<sub>2</sub>, rilevata a Milano tra il 2005 e il 2019, e il corrispondente numero annuo di superamenti del Valore Limite orario (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia)**



Sul medio-lungo periodo, l'attuazione dello Scenario di Piano consentirà di far scendere a Milano i valori di concentrazione media annua di biossido d'azoto al di sotto dei 30

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  intorno al 2030; pur non essendo applicabile alle stazioni di monitoraggio di Milano, la soglia dei  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annua rappresenta il Valore Limite per la protezione degli ecosistemi.

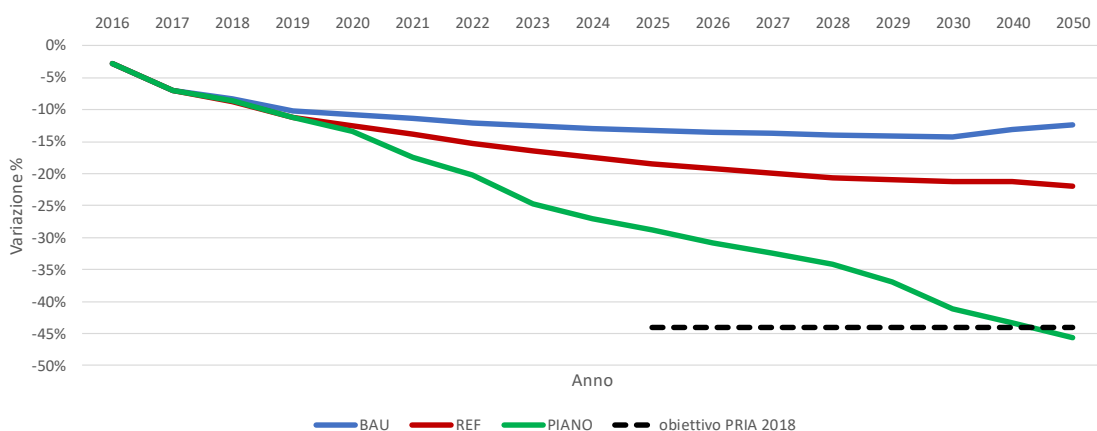
**Figura 112 – Proiezioni dei valori massimi delle concentrazione medie annue di  $\text{NO}_2$  sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT)**



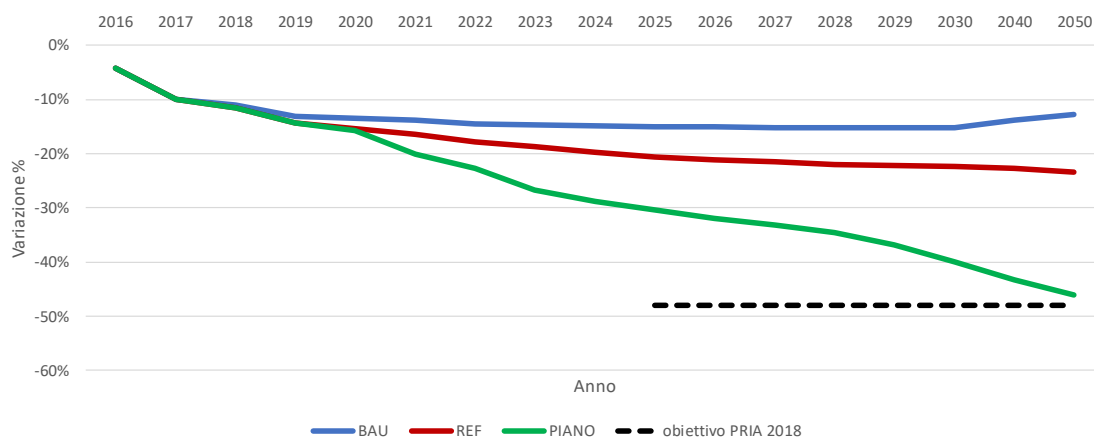
## 8.5.2 PARTICOLATO ATMOSFERICO

Per quanto riguarda le emissioni primarie di  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$  in Milano, le proiezioni future indicano come, per tutti gli scenari, localmente non dovrebbero essere rispettati gli obiettivi fissati a scala regionale dal PRIA 2018. Solo lo Scenario di Piano consentirebbe di raggiungere tale obiettivo dopo il 2030.

**Figura 113 - Proiezioni della variazione percentuale, rispetto al 2015, delle emissioni di  $\text{PM}_{10}$  sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT)**

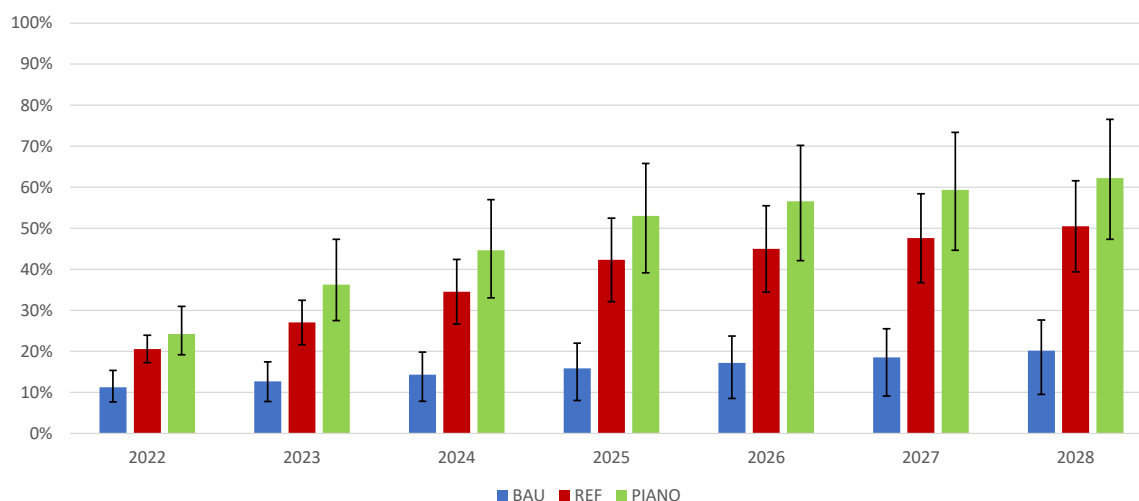


**Figura 114 - Proiezioni della variazione percentuale, rispetto al 2015, delle emissioni di PM2.5 sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT)**



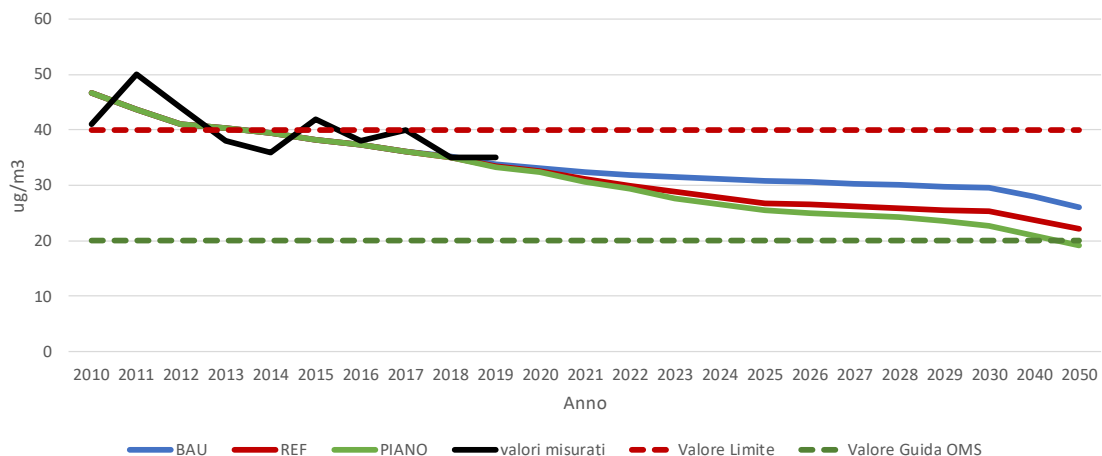
Per quanto riguarda le concentrazioni di PM10 in Milano, sul breve periodo l'attuazione dello Scenario di Piano consoliderà la prospettiva del PRIA di rispettare i Valori Limite sul PM10 entro il 2025, con particolare riferimento al numero di superamenti del Valore Limite giornaliero. L'incertezza di questa proiezione è più alta rispetto a quella del biossido d'azoto in quanto il ruolo della frazione secondaria (sia organica che inorganica) sulle concentrazioni di PM10 è molto importante e le politiche locali potranno intervenire su questa frazione solo in misura contenuta.

**Figura 115 - Proiezioni della probabilità di rispetto dei Valori Limite del PM10 in Milano (fonte: elaborazione AMAT)**



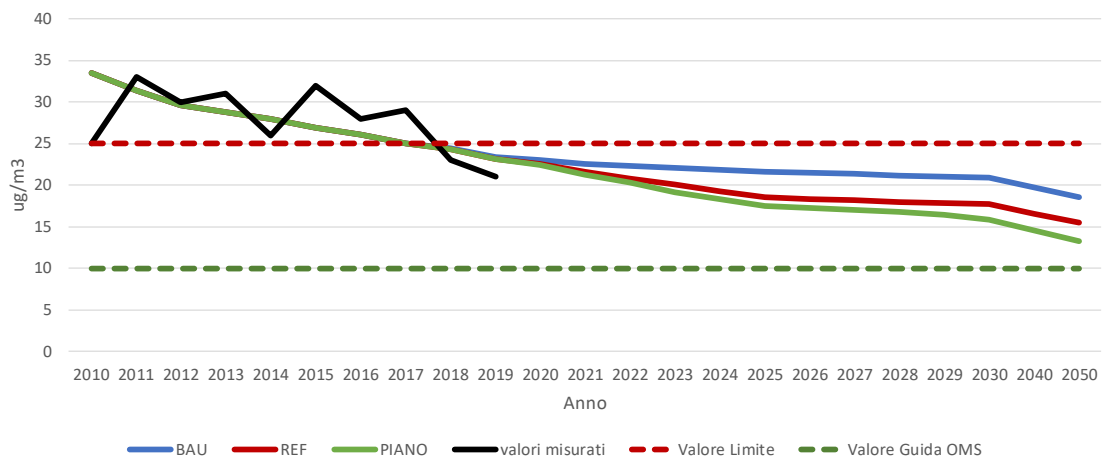
Sul lungo periodo, l'attuazione dello Scenario di Piano consentirà di puntare al rispetto entro il 2050 dei valori indicati dalle Linee Guida OMS.

**Figura 116 - Proiezioni dei valori massimi delle concentrazione medie annue di PM10 sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT)**



Per quanto riguarda le concentrazioni di PM2.5 in Milano, considerando che negli ultimi due anni il Valore Limite sul valore medio annuo di questo inquinante è già stato rispettato, la prospettiva sul medio-lungo periodo evidenzia che l'attuazione dello Scenario di Piano consentirà di avvicinarsi in maniera graduale al rispetto dei valori indicati dalle Linee Guida OMS.

**Figura 117 - Proiezioni dei valori massimi delle concentrazione medie annue di PM2.5 sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT)**





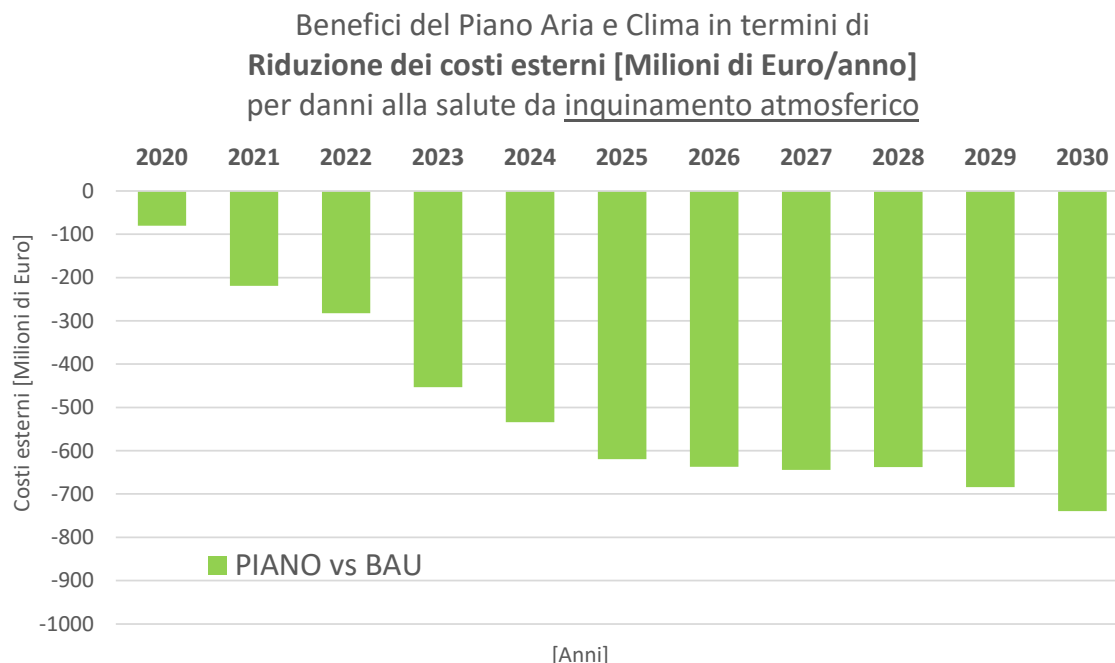
### **8.5.3 RIDUZIONE COSTI ESTERNI**

L'implementazione delle azioni previste dal Piano Aria e Clima, che agiscono nella riduzione delle concentrazioni degli inquinanti descritta ai paragrafi precedenti, consente una conseguente riduzione dell'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico, con benefici per la popolazione residente quantificabili in termini di riduzione di costi esterni, secondo quanto riportato in sintesi al Paragrafo 8.4.2 e nel seguito rappresentato graficamente.

In Figura 118 è rappresentata la riduzione dei costi esterni annua (valori centrali della stima) conseguibile tra il 2020 e il 2030 nello Scenario di Piano a confronto con lo Scenario Tendenziale (o BAU - Business as usual). Già dall'anno 2021 tale riduzione di costi si attesta sui **200 Milioni di Euro/anno**; dal 2024 la riduzione supera i **500 Milioni di Euro/anno** e raggiunge nel 2030 un risparmio superiore a **700 Milioni di Euro/anno**.

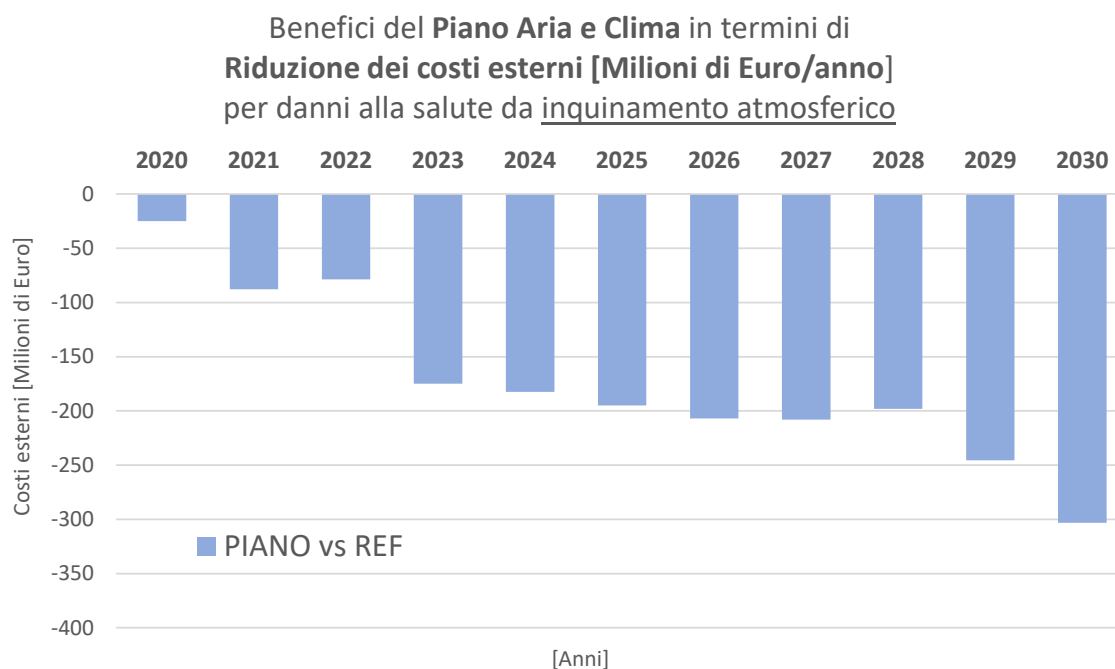
In Figura 119 è rappresentata la riduzione dei costi esterni annua (valori centrali della stima) conseguibile tra il 2020 e il 2030 nello Scenario di Piano a confronto con lo Scenario di Riferimento. A partire dall'anno 2023 si tratta di riduzioni di costi esterni che superano i **150 Milioni di Euro/anno** e raggiungono i **300 Milioni di Euro/anno nel 2030**.

**Figura 118 - Benefici ottenibili annualmente con l'implementazione del Piano Aria e Clima in termini di riduzione dei costi esterni, espressi in Milioni di Euro/anno, per danni alla salute da inquinamento atmosferico a confronto con lo Scenario Tendenziale (BAU) (fonte: elaborazione AMAT)**



Sono rappresentati i valori 'centrali' della stima

**Figura 119 - Benefici ottenibili annualmente con l'implementazione del Piano Aria e Clima in termini di riduzione dei costi esterni, espressi in Milioni di Euro/anno, per danni alla salute da inquinamento atmosferico a confronto con lo Scenario di Riferimento (REF) (fonte: elaborazione AMAT)**

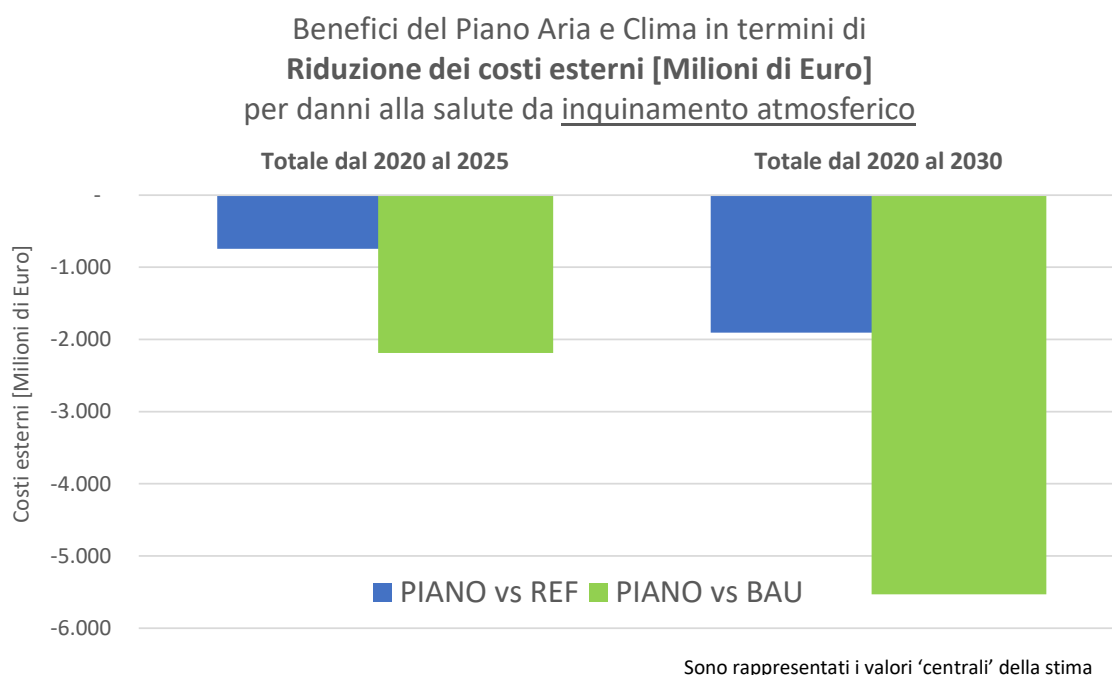


Sono rappresentati i valori 'centrali' della stima

Se si considerano i valori cumulativi (Figura 120) lo Scenario di Piano consentirebbe una **riduzione dei costi esterni attribuibili ai danni alla salute da inquinamento atmosferico** stimata in:

- **più di 2 Miliardi di Euro al 2025** e pari a **circa 5,5 Miliardi di Euro al 2030** nel confronto rispetto allo Scenario Tendentiale;
- **circa 750 Milioni di Euro al 2025** e **2 Miliardi di Euro al 2030** nel confronto rispetto allo Scenario di Riferimento.

**Figura 120 – Benefici ottenibili complessivamente al 2025 e al 2030 con l'implementazione del Piano Aria e Clima in termini di riduzione dei costi esterni, espressi in Milioni di Euro, per danni alla salute da inquinamento atmosferico a confronto con lo Scenario Tendentiale (BAU) e lo Scenario di Riferimento (REF) (fonte: elaborazione AMAT)**



## 9. GLI INDICATORI PER IL MONITORAGGIO DEL PIANO

### 9.1 IMPOSTAZIONE DEL MONITORAGGIO DEL PIANO

Il monitoraggio periodico è una componente fondamentale del processo di piano in quanto permette di verificare lo stato di attuazione delle azioni, il raggiungimento degli obiettivi stabiliti in fase di pianificazione e l'eventuale necessità di opportune misure correttive nel caso di scostamenti significativi dagli obiettivi.

Nell'ambito del Piano Aria e Clima è previsto un **programma di monitoraggio**, che sarà in capo alla Direzione Transizione Ambientale del Comune, con la Direzione di progetto Città Resilienti, che si baserà sulle informazioni che verranno fornite da parte delle Direzioni e/o Aree comunali responsabili dell'attuazione delle azioni stesse.

Il programma di monitoraggio sarà articolato secondo i seguenti livelli:

1. **monitoraggio dello stato di avanzamento di attuazione del PAC**; a tal fine per ciascuna azione sono identificati **indicatori di realizzazione**, correlati alle attività previste nelle diverse fasi di sviluppo dell'azione stessa;
2. **monitoraggio dell'efficacia delle singole azioni** di piano in riferimento agli obiettivi specifici dell'azione; a tal fine per ciascuna azione sono identificati e monitorati nel tempo **indicatori di risultato**;
3. **monitoraggio dell'efficacia complessiva delle azioni di piano** (Scenario di Piano), valutata anche sulla base degli indicatori di risultato di cui al punto 2, in relazione agli obiettivi generali del PAC (rientro nei valori limite delle concentrazioni inquinanti nel più breve tempo possibile e riduzione del 45% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 con azioni locali).

La frequenza di rendicontazione degli esiti delle attività di monitoraggio sarà biennale, mentre l'aggiornamento degli indicatori relativi allo stato della qualità dell'aria sarà annuale relativamente alle concentrazioni degli inquinanti atmosferici, annuale o biennale la stima delle emissioni a seconda dei dati disponibili.

## **9.2 INDICATORI DI MONITORAGGIO DELLE AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

Per la qualità dell'aria l'impostazione del monitoraggio dovrebbe rifarsi a quanto previsto dalla normativa vigente per la redazione ed implementazione dei Piani Aria, che in Italia sono a capo alle Regioni o alle Province autonome, ossia alla Direttiva 2008/50/CE adottata con il D. Lgs. 152 del 2010 e alla Decisione 2011/850/UE.

Nella tabella seguente si riporta, per ciascuna delle azioni che hanno effetto stimabile sulla riduzione della concentrazione di inquinanti atmosferici, le seguenti informazioni:

- l'orizzonte temporale complessivo di attuazione dell'azione;
- la Direzione comunale responsabile dell'attuazione dell'azione e le altre Direzioni coinvolte: sotto il coordinamento della Direzione Transizione Ambientale tali Direzioni dovranno fornire le informazioni utili al monitoraggio delle azioni stesse;
- l'elenco degli indicatori di realizzazione, prevalentemente di tipo qualitativo, correlati alle fasi di sviluppo di ogni singola azione;
- l'elenco degli indicatori di risultato, necessari a valutare, in modo diretto o indiretto, l'efficacia della singola azione ai fini dell'obiettivo specifico dell'azione e il contributo quantitativo alla riduzione complessiva delle concentrazioni degli inquinanti, o all'esposizione della popolazione, principalmente, o anche attraverso la riduzione delle emissioni in atmosfera dell'inquinante stesso (per gli inquinanti primari) o di inquinanti precursori' (nel caso di inquinanti secondari o con componente secondaria).

La proposta degli indicatori elencati nello schema che segue potrà essere affinata e integrata nell'ambito delle attività di monitoraggio del piano. Oltre alle misure afferenti all'Ambito 1 e Ambito 2, ivi espressamente indicate, hanno indirettamente ricadute ed effetti sulla qualità dell'aria anche le misure degli altri ambiti (in particolare l'Ambito 3 e l'Ambito 5) per cui si rimanda agli indicatori riportati nel documento del Piano Aria e Clima ed allegati.

Pur non dovendo sottostare direttamente agli obblighi di e-reporting stabiliti dalla Decisione 2011/850/UE (IPR Directive) in quanto trattasi di Piano di natura volontaria

(in Italia è in capo alle Regioni e alle Province Autonome l'obbligo di redazione del Piano Aria in caso di mancato rispetto dei Valori Limite) il monitoraggio del Piano sarà coerente per quanto possibile con le indicazioni di monitoraggio contenute nella Decisione 2011/850/UE relativamente ai Piani Aria.

Considerata l'interconnessione con le tematiche ed azioni del PRIA i risultati verranno forniti a Regione Lombardia che a sua volta, attraverso il Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (MATTM), nell'ambito degli adempimenti di comunicazione verso la Commissione Europea rendiconta relativamente all'efficacia del PRIA.

A livello europeo tali informazioni verranno riportate dal MATTM sull'European Air Quality Portal, gestito e mantenuto dall'European Environment Agency (EEA) nell'ambito dell'e-Reporting system europeo.

Il D. Lgs. 155/2010, che recepisce al Dir. 2008/50/EC non indica un orizzonte temporale preciso per il monitoraggio. L'intervallo temporale deve comunque essere sufficientemente esteso da cogliere eventuali variazioni significative, ma nello stesso tempo sufficientemente breve da poter consentire un riorientamento del Piano con l'adozione di eventuali misure correttive.

Obiettivo		Azione		Soggetti responsabili/Soggetti coinvolti	Orizzonte temporale	Indicatore di realizzazione	Indicatore di risultato
AMBITO 1 - MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale							
1.2	Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi	1.2.1	Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell’aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala	<u>Direz. Resp.:</u>  Transizione Ambientale; Area Aria e Clima  <u>Direz. coinvolte:</u>  Bilancio, Educazione, Mobilità e Trasporti, Urbanistica, Quartieri e Municipi, Sport, Turismo e Qualità della Vita, Politiche sociali	2020-2030	Predisposizione progetto della rete (SI/NO)  Numero di stazioni di misurazione installate (n.)  Numero di stazioni di misurazione funzionanti in continuo (n.)	<i>L’implementazione del sistema avanzato di misurazione multiparametrica consente un più capillare ed efficace monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi del Piano</i>  Numero di progetti di studio di efficacia di misure pianificate/sperimentali effettuati  Numero di progetti di Citizens Science validati
		1.2.2	Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria di supporto alle decisioni	<u>Direz. Resp.:</u>  Transizione Ambientale  <u>Direz. coinvolte:</u>  Sistemi Informativi; Direzione Generale	2021-2030	Implementazione del sistema modellistico (SI/NO)	<i>L’implementazione del sistema modellistico per la qualità dell’aria consente un più capillare ed efficace monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi del Piano</i>
1.3	Misure finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e city user	1.3.1	Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità	<u>Direz. Resp.:</u>  Transizione Ambientale  <u>Direz. coinvolte</u>	2020-2030	Progetto Pilota (SI/NO)  Aggiornamento censimento dei siti sensibili (SI/NO)  Programma degli interventi (SI/NO)	Numero di soggetti sensibili che hanno ricevuto tutela dall’esposizione al traffico di prossimità (n. soggetti)



	dall'esposizione all'inquinamento atmosferico			Mobilità e Trasporti; Urbanistica; Quartieri e Municipi; Educazione; Sport, Turismo e Qualità della Vita; Politiche sociali		Realizzazione interventi (n. interventi realizzati)  Numero di iniziative corredate di misurazioni della qualità dell'aria (n. misurazioni svolte)	
1.4	Misure finalizzate al contenimento del fenomeno di risollevamento delle polveri	1.4.1	Riduzione risollevamento polveri atmosferiche da traffico stradale	<u>Direz. Resp.:</u>  Transizione Ambientale; Mobilità e Trasporti  <u>Direz. coinvolte</u>  Urbanistica; Municipi - Area Verde Agricoltura e Arredo Urbano	2021-2030	Progettazione di interventi di riqualificazione delle aree verdi ed interventi a favore della riduzione del traffico e della velocità (SI/NO)  Aree sterrate occupate da sosta irregolare / riqualificate (mq)  km di rete stradale urbana con limite di velocità a 30 km/h  km di rete stradale urbana sottoposta a lavaggio intensivo (ove la sperimentazione dia risultati positivi)	
1.5	Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare	1.5.1	Regolamentazione delle attività ad alta emissione di inquinanti diverse dal traffico veicolare	<u>Direz. Resp.:</u>  Transizione Ambientale  <u>Direz. coinvolte</u>  Direzione Urbanistica; Area Attività Produttive e Commercio; Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano; Polizia Locale	2020-2030	Approvazione del Regolamento comunale (SI/NO)  Report tecnici su ulteriori approfondimenti tecnico-scientifici (SI/NO)	

		1.5.2	Tavoli di lavoro con gli enti sovracomunali per soluzioni tecniche a impatto ridotto e incentivi	<u>Direz. Resp.:</u>  Transizione Ambientale  <u>Direz. coinvolte</u>  Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano; Gabinetto del Sindaco - Food Policy; Transizione Ambientale - Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale; Direzione Generale	2021-2030	Tavoli di lavoro avviati (n°)  Superficie agricola comunale interessata da azioni e sperimentazioni su pratiche agricole sostenibili (in base all'esito dei tavoli e delle sperimentazioni di cui sopra)	
1.6	Fondo per l'aria	1.6.1	Studio di fattibilità per la costituzione di un Fondo per la Qualità dell'Aria (Air Quality Fund)	<u>Direz. Resp.:</u>  Transizione Ambientale  <u>Direz. coinvolte</u>  Bilancio e partecipate; Direzione Generale	2021-2022	Realizzazione dello studio di fattibilità per il Fondo per l'Aria (S/N)  Numero di investitori (n.)  Capitale medio investito (k€)	Numero di progetti finanziati dal Progetto (n.)  Fondi a disposizione (k€)
<b>AMBITO 2 - MILANO CONNESSA ED ALTAMENTE ACCESSIBILE: una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro</b>							
2.1	Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato	2.1.1	Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'Area B di Milano	<u>Direz. Resp.:</u>  Mobilità e trasporti  <u>Direz. coinvolte:</u>  Transizione Ambientale	2025-2030	Individuazione delle nuove regole di accesso (SI/NO) Approvazione delle nuove regole di accesso (SI/NO) Numero di accessi ad Area B	Percorrenze complessive annue in Area B delle autovetture soggette a regolamentazione ed aderenti al sistema di deroga chilometrica  Emissioni atmosferiche da traffico stradale in Area B

		2.1.2	Pianificazione di azioni di mobilità urbana	<u>Direz. Resp.:</u> Mobilità e Trasporti <u>Direz. coinvolte:</u> Transizione Ambientale	2020-2030	Piano delle politiche di governo della mobilità urbana (SI/NO) Realizzazione interventi previsti nel PTO (n. interventi) Progettazione degli interventi di modifica della circolazione e della sosta da inserire nel PTO, per interventi da inserire nei prossimi PTO (SI/NO)	Emissioni atmosferiche da traffico stradale sulla rete urbana di Milano
		2.1.3	Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento dei servizi di trasporto gravitanti su Milano	<u>Direz. Resp.:</u> Mobilità e Trasporti <u>Direz. coinvolte:</u> Transizione Ambientale	2021-2025	Stipula di accordi per Integrazione del sistema trasporto pubblico a scala Metropolitana (SI/NO) Stipula di accordi per il miglioramento del trasporto ferroviario gravitante su Milano(SI/NO) Rafforzamento delle aree di sosta di interscambio (n. interventi) Implementazione politiche di car pooling (o ride sharing) metropolitano (SI/NO)	
2.2	Istituire una 'Zero Emission Zone'	2.2.1	Realizzazione di un'area con mobilità ad 'emissioni zero'	<u>Direz. coinvolte:</u> Urbanistica Transizione Ambientale	2022-2030	Progettazione dell'Area a zero emissioni (SI/NO) Attuazione dell'Area a zero emissioni (SI/NO) Numero colonnine ricarica elettrica su suolo pubblico Numero punti di ricarica elettrica in ambito privato	n. veicoli elettrici immatricolati a Milano

## 10. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AIRUSE Project (2015), *'PM speciation and source apportionment'*, AIRUSE LIFE 11 ENV/ES/584 Action B2, settembre 2015
- Alessandrini E.R. et al. (2013), *'Air pollution and mortality in twenty-five Italian cities: results of the EpiAir2 Project'*, Epidemiologia e Prevenzione, 2013; 37(4-5):220-229
- Amann, M. et al. (2005a), *'Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme. CAFE Report No 1. Final Report'*, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), February 2005
- Amann, M. et al. (2005b), *'A further emission control scenario for the Clean Air For Europe (CAFE) programme. CAFE Report No 7'*. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), October 2005
- Amann M., Bertok I., Borken-Kleefeld J., Cofala J., Heyes C., Höglund-Isaksson L., Klimont Z., Nguyen B., Posch M., Rafaj P., Sandler R., Schöpp W., Wagner F., Winiwarter W. (2011), *'Cost-effective control of air quality and greenhouse gases in Europe: Modelling and policy applications'*, Environmental Modelling and Software, Vol. 26, pp. 1489-1501, 2011
- Amato F., Bedogni M., Padoan E., Querol X., Ealo M., Rivas I. (2017), *'Characterization of Road Dust Emissions in Milan: Impact of Vehicle Fleet Speed'*, Aerosol and Air Quality Research, 17: 2438–2449, 2017
- ARPA Lombardia (2018), *'Rapporto sulla qualità dell'aria della Città Metropolitana di Milano, anno 2018'*
- Baccini M. et al. (2011), *'Health Impact Assessment of Fine Particle Pollution at the Regional Level'*, Am J Epidemiol. 2011;174(12):1396-1405
- Beelen R. et al. (2013), *'Effects on long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicenter ESCAPE project'*, The Lancet, Early Online Publication, December 9, 2013, doi:10.1016/S0140-6736(13)62158-3
- Bertazzi & Carugno (2017), *'Coping with Air Pollution: Exposure, Effect and Health Impact in Lombardy'*, RespiraMI Conference, Second Edition 'Air Pollution and Our Health', Milan, 27-28<sup>th</sup> January 2017
- Bertollini R. (2013), *'WHO and European Union: a common battle against air pollution'*, International Seminar on Air Pollution and Respiratory Diseases, Milan - October 19th, 2013
- Bisanti L. (2012), *'Progetto di ricerca per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in Lombardia'*, Convegno a Palazzo Marino, Milano 5 novembre 2012
- Brandt S., Perez L., Kuenzli N., Lurmann F., Mc Connell R. (2012), *'Costs of childhood asthma due to traffic-related pollution in two California communities'* European Respiratory Journal, August 1, 2012 vol. 40 no. 2 363-370

- Brugge *et al.* (2007), '*Near-highway pollutants in motor vehicle exhaust: A review of epidemiologic evidence of cardiac and pulmonary health risks*', Environmental Health 2007; 6:23
- Cadum E. (2015), '*La Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute in Italia, Studi precedenti e approccio VIAS*', Roma, 4 giugno 2015
- Christensen, J.H. *et al.* (2007), '*Regional Climate Projections*'. In: 'Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change'. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Comune di Milano, AMAT (2008), 'Rapporto Qualità dell'Aria, Energia e Agenti Fisici. Relazione sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Milano 2007'
- Comune di Milano, AMAT (2015), PUMS, Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Milano - Valutazione Ambientale Strategica, Rapporto Ambientale, Febbraio 2015
- D. Lgs. 155 del 13 agosto 2010 - Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, modifiche ed integrazioni
- Decreto Legislativo n. 250 del 24 dicembre 2012
- Direttiva 2008/50/EC relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, modifiche ed integrazioni
- European Commission (2005), '*Thematic Strategy on Air Pollution*', Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Brussels, 21 September 2005, COM(2005) 446 final
- European Commission (2019), '*The European Green Deal*', Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2019) 640 final, 11 December 2019
- European Environment Agency (2007), '*Europe's environment. The fourth assessment*', ISBN 978-92-9167-932-4
- European Environment Agency (2012), '*Years of life lost (YOLL) in EEA countries due to PM2.5 pollution, 2005*', <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/years-of-life-lost-yoll>
- European Environment Agency (2013), '*Air Quality in Europe. 2013 report*', EEA Report No 9/2013, ISBN 978-92-9213-406-8
- European Environment Agency (2014), '*Air Quality in Europe. 2014 report*', EEA Report No 5/2014, ISBN 978-92-9213-490-7
- European Environment Agency (2016a), '*Air Quality in Europe - 2016 report*', EEA Report No 28/2016, ISBN 978-92-9213-824-0
- European Environment Agency (2016b), '*Loss of statistical life expectancy attributed to anthropogenic contributions to PM2.5, 2000 and 2020*', <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/loss-of-statistical-life-expectancy-attributed-to-anthropogenic-contributions-to-pm2-5-2000-and-2020>

- European Environment Agency (2019), *'Air quality in Europe - 2019 Report'*. EEA Report No 10/2019, ISBN 978-92-9480-088-6
- European Parliament - Directorate-General for Internal Policies (2016), *'Implementation of the Ambient Air Quality Directive'*, IP/A/ENVI/2015-15, aprile 2016
- Forastiere F. (2011), *Comunicato stampa progetto APHEKOM*, 3 marzo 2011
- Giani P., Balzarini A., Pirovano G., Gilardoni S., Paglione M., Colombi C., Gianelle V.L., Belis C.A., Poluzzi V., Lonati G. (2019), *'Influence of semi- and intermediate-volatile organic compounds (S/IVOC) parameterizations, volatility distributions and aging schemes on organic aerosol modelling in winter conditions'*, *Atm.Env.* 213 (2019) 11–24
- Gruppo VIIAS (2015), *'La valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute in Italia, Executive Summary'*, Roma, 4 giugno 2015
- Health Effects Institute (2010), *'Traffic-Related Air Pollution: A Critical Review of the Literature on Emissions, Exposure, and Health Effects'*, HEI Special Report n. 17, Boston, MA, USA
- IARC/WHO (2013), *Outdoor air pollution is a leading environmental cause of cancer death*, IARC Press Release n. 221, 17<sup>th</sup> October 2013
- INEMAR-ARPA Lombardia (2017), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2014, revisione pubblica, ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali
- Janssen N.A., Hoek G., Simic-Lawson M., Fischer P., van Bree L., ten Brink H., Keuken M., Atkinson R.W., Anderson H.R., Brunekreef B., Cassee F.R. (2011), *'Black Carbon as an Additional Indicator of the Adverse Health Effects of Airborne Particles Compared with PM10 and PM2.5'*, *Environmental Health Perspectives*, 2011; 119:1691-1699
- Kiesewetter G., Amann M. (2014), *'Urban PM2.5 levels under the EU Clean Air Policy Package'*, TSAP Report #12, International Institute for Applied Systems Analysis
- Kuenen J.J.P., Visschedijk A.J.H., Jozwicka M., Denier van der Gon H.A.C. (2014), *'TNO-MACC\_II emission inventory: a multi-year (2003-2009) consistent highresolution European emission inventory for air quality modelling'*, *Atmos. Chem. Phys.* 14, 10963-10976
- Legge Regionale n. 24 dell'11 dicembre 2006
- Lim, Stephen S. et al. (2012), *'A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010'*, *The Lancet*, *The Lancet*, Volume 380, Issue 9859, 2224 – 2260, December 15, 2012
- Lutz M. (2005), *'Berlin's Air Quality Strategy: measures and expected effects'*, CiteAir Workshop 'Urban Air Quality Management: Exchanging Information across Europe', Rome, 11th March 2005
- Mannucci P.M. et al. (2014), *'Inquinamento uccide 3,7 milioni di persone all'anno con tumori, infarti e ictus'*, Comunicato Stampa del Convegno 'I costi

dell'inquinamento atmosferico: un problema dimenticato', c/o Università Bocconi di Milano, 25 novembre 2014

- Mc Connell *et al.* (2006), *'Traffic, Susceptibility, and Childhood Asthma'*, EHP, 2006; 114, 5:766-772
- Moroni S. *et al.* (2012) - *'Le statistiche del particolato atmosferico a Milano e il ruolo delle variabili meteo-climatiche'*, V Convegno sul Particolato Atmosferico, Perugia, 16-18 maggio 2012
- Moroni S. *et al.* (2013) - *'Airborne Black Carbon and Traffic Patterns during the First Year of 'Area C' LTZ in Milan'*, Proceedings of the 17th ETH Conference on Combustion Generated Nanoparticles, Zurich (Switzerland), June 24<sup>rd</sup>-26<sup>th</sup>, 2013
- Moroni S., Pialorsi M. (2016) - *DECUMANUS FP7 Project: Climate, Air Quality and Citizens Health Premium Products*. DECUMANUS Final Workshop Development and Consolidation of Geospatial Sustainability Services for Adaptation to Environmental and Climate Change Urban Impacts, Madrid, 20<sup>th</sup> May 2016
- Partnership on Air Quality - Urban Agenda for the EU (2018) - *Code of Good Practices for Cities Air Quality Plans*, 2018, ISBN 9788894413502
- Partnership on Air Quality - Urban Agenda for the EU (2019/a) - *The use of Health Impact Assessment tools in European Cities. A guide to support policy towards cleaner air and improvement of citizens' health*, 2019
- Partnership on Air Quality - Urban Agenda for the EU (2019/b) - *The PAQ2018 tool Factsheet and step-by-step instructions*, 2019
- Partnership on Air Quality - Urban Agenda for the EU and European Investment Bank Advisory Hub (2019/c) - *Financing Air Quality Plans. Guidance for cities and local authorities*, 2019
- Pepe N., Pirovano G., Lonati G., Balzarini A., Toppetti A., Riva G.M., Bedogni M. (2016), *'Development and application of a high resolution hybrid modelling system for the evaluation of urban air quality'*, Atmospheric Environment 141 (2016) 297-311
- Perez L., *'The Burden of near-road traffic related pollution. The example of asthma in children'*, 16th ETH Conference on Nanoparticles, June 24-27th 2012, Zurich, Switzerland
- Perez *et al.* (2013), *'Chronic burden of near-roadway traffic pollution in 10 European cities'*, ERJ Express, Published on March 21, 2013 as doi: 10.1183/09031936.00031112
- Pirovano G., Balzarini A., Toppetti A.M., Amicarelli A., Riva G.M., Pepe N., Meroni A. (2016), *'Qualità dell'aria nelle aree urbane: valutazione preliminare del ruolo di politiche di gestione del trasporto su strada'*, Rapporto RSE 16002407 – 2016
- Pirovano G., Colombi C., Balzarini A., Riva G.M., Gianelle V., Lonati G. (2015), *'PM2.5 source apportionment in Lombardy (Italy): Comparison of receptor and chemistry-transport modelling results'*, Atmospheric Environment 106 (2015) 56-70
- Pirovano G., Colombi C., Lonati G., Balzarini A., Riva G.M. (2013), *'Source apportionment of PM2.5 concentrations: comparison of source-oriented and*



*receptor-oriented techniques'*, European Aerosol Conference (EAC) 1-6 Settembre 2013

- Raaschou-Nielsen *et al.* (2013), '*Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effect (ESCAPE)*', [www.thelancet.com/neurology](http://www.thelancet.com/neurology) Published on line July 10, 2013 [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70279-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70279-1).
- Regione Lombardia (2013), *PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria - Documento di Piano*, luglio 2013
- Regione Lombardia (2018), *PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria - Aggiornamento 2018*, luglio 2018
- Regione Lombardia, JRC European Commission (2011), '*Collaborative Research Project for Air Pollution Reduction in Lombardy Region (2006- 2010) - 9<sup>th</sup> intermediate technical / scientific report. WP1 - Identification of air pollution origin, source apportionment*', luglio 2011
- Ricardo-AEA per conto di EU DG MOVE (2014): '*Update of the Handbook on External Costs of Transport – Final report*', Ricardo-AEA/R/ ED57769, 8<sup>th</sup> January 2014
- SNPA - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (2016) - 'Linee Guida per la redazione di report sulla qualità dell'aria: definizione di target, strumenti e core set di indicatori finalizzati alla produzione di report sulla qualità dell'aria'
- SNPA - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Gruppo di Lavoro Interagenziale 30 (2016) - Linee Guida per la redazione dei Piani di Qualità dell'Aria di cui all'art. 9 del D.Lgs. 155/2010, 29 Novembre 2016
- Thunis P., Degraeuwe B., Pisoni E., Ferrari F., Clappier A. (2016), '*On the design and assessment of regional air quality plans: The SHERPA approach*', Journal of Environmental Management 183 (2016) 952-958
- Van der Linden P., and J.F.B. Mitchell (eds.), 2009: '*ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project*'. Met Office Hadley Centre, FitzRoy Road, Exeter EX1 3PB, UK
- Van Oldenborgh G. J. (2009), '*Western Europe is warming much faster than expected*', *Clim. Past*, 5, 1-12, 2009
- Vojtíšek-Lom M., Pechout M., Dittrich L., Dittrich A., Fenkl M., Beránek V., Štolcpartová J. (2015), '*Off road combustion engine emission characterization*, P4TA-CERTAM International Workshop, Rouen March 24-25, 2015
- World Health Organization (2006), '*Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide*', ISBN 92 890 2192 6
- World Health Organization (2013), '*Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution - REVIHAAP Project*'. Technical report. Copenhagen, Denmark
- World Health Organization (2016), '*Health as a pulse of the New Urban Agenda*', WHO, 2016
- World Health Organization (2019), '*AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution*', WHO, 2019

## 11. GLOSSARIO

**AEA:** Agenzia Europea dell'Ambiente, anche EEA - *European Environmental Agency*

**ARIA AMBIENTE:** l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008

**ARPA:** Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

**BC:** Black Carbon

**BTX:** Benzene, Toluene, Xileni

**COPERT:** *COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic*

**CORINAIR:** *COoRdination INformation AIR*

**COSTI ESTERNI:** stima economica e monetaria dei costi 'sociali' sostenuti dalla comunità in termini variazioni di mortalità e morbidità (riduzione aspettativa di vita, insorgenza ed incidenza patologie, giorni di lavoro persi, etc) per effetto di dati livelli di inquinamento atmosferico, assieme ai costi 'sanitari' ad esse legate

**DALY:** *Disability-Adjusted Life Year (DALY=YLD+YLL)*

**EC:** Elemental Carbon

**CH<sub>4</sub>:** metano

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>:** benzene

**CO:** monossido di carbonio

**CO<sub>2</sub>:** anidride carbonica

**COV:** Composti Organici Volatili

**COVNM:** Composti Organici Volatili Non Metanici

**EEA:** *European Environmental Agency*, anche AEA - Agenzia Europea dell'Ambiente

**EMISSIONE:** rilascio di una sostanza in atmosfera generata da un impianto, da un veicolo o da qualsiasi altra fonte che può produrre direttamente o indirettamente inquinamento atmosferico

**FATTORE DI EMISSIONE:** quantità di inquinante emessa in atmosfera rapportata all'unità di attività della sorgente (es. grammi/ km percorso per i veicoli; grammi/kWh per impianti termici)

**INQUINAMENTO ATMOSFERICO:** Qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso

**INQUINANTE PRIMARIO:** sostanza immessa direttamente in atmosfera dalla sorgente emissiva

**INQUINANTE SECONDARIO:** sostanza prodottosi in atmosfera per effetto di una o più reazioni chimiche tra inquinanti primari o tra inquinanti primari e caratteristiche fisico-chimiche dell'atmosfera.

**INVERSIONE TERMICA:** Fenomeno atmosferico che si verifica quando uno strato di aria calda si trova al di sopra di uno strato più freddo, invertendo la normale tendenza della temperatura a diminuire con l'aumentare della quota nella troposfera

**IPA:** Idrocarburi Policiclici Aromatici

**LTZ:** *Limited Traffic Zone*, anche ZTL - Zona a Traffico Limitato

**MARGINE DI TOLLERANZA:** percentuale del Valore Limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D. Lgs 155/2010 (Dir. 2008/50/CE)

**NH<sub>3</sub>:** ammoniaca

**NO:** monossido di azoto

**NO<sub>2</sub>:** biossido di azoto

**NO<sub>x</sub>:** ossidi di azoto

**N<sub>2</sub>O:** protossido di azoto

**O<sub>3</sub>:** ozono

**OMS:** Organizzazione Mondiale della Sanità, anche WHO - *World Health Organization*

**PAN:** PerossiAcetilNitrati

**PRECURSORI DELL'OZONO:** sostanze che contribuiscono alla formazione dell'ozono a livello del suolo, quali ad esempio gli ossidi di azoto e i composti organici volatili

**PRIA:** Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria

**PUM:** Piano Urbano della Mobilità

**PUMS:** Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

**PUT:** Piano Urbano del Traffico

**Pb:** Piombo

**PM10:** frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm

**PM2.5:** frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm

**PM1:** frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 1 µm

**PTS:** Polveri Totali Sospese

**RIVM:** *Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu*, Istituto nazionale per la salute pubblica e l'ambiente olandese

**SO<sub>2</sub>:** biossido di zolfo

**SLP:** Superficie Lorda di Pavimento

**SOGLIA DI ALLARME:** livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati

**SOGLIA DI INFORMAZIONE:** livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive

**STAZIONE DI BACKGROUND:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, etc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito

**STAZIONE DI TRAFFICO:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alto

**VALORE LIMITE:** livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato

**VALORE OBIETTIVO:** livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita

**WHO:** *World Health Organization*, anche OMS - Organizzazione Mondiale della Sanità

**YLD:** *Years Lived with Disability*

**YOLL**, oppure **YLL:** *Years of Life Lost*

**ZTL:** Zona a traffico limitato

## 12. INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Schematizzazione della strategia europea 'Green Deal' (European Commission, 2019) .....	18
Figura 2 - Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per i limiti alle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera (Bertollini R., 2013; WHO, 2006) .....	21
Figura 3 – Ripartizione per classe Euro delle autovetture registrate nella Città Metropolitana di Milano .....	23
Figura 4 – Ripartizione per classe Euro degli autoveicoli leggeri trasporto cose registrati nella Città Metropolitana di Milano .....	24
Figura 5 – Ripartizione per classe Euro dei motocicli registrati nella Città Metropolitana di Milano .....	24
Figura 6 - Andamento del numero di autovetture alimentate a benzina o gasolio registrate nella Città Metropolitana di Milano .....	25
Figura 7 - Andamento del numero di autovetture alimentate a GPL, metano, ibride o elettriche registrate nella Città Metropolitana di Milano .....	25
Figura 8 - Andamento del numero annuo di autovetture Euro 3 registrate nella Città Metropolitana di Milano e variazione percentuale rispetto all'anno precedente .....	26
Figura 9 - Andamento del numero annuo di autovetture Euro 4 registrate nella Città Metropolitana di Milano e variazione percentuale rispetto all'anno precedente .....	27
Figura 10 - Immagine da satellite del territorio del Comune di Milano e comuni limitrofi (fonte: ESA, 2017) .....	34
Figura 11 - Localizzazione delle stazioni di misura della qualità dell'aria attive nel territorio del Comune di Milano appartenenti al Programma di Valutazione nazionale (fonte: elaborazione AMAT su dati Arpa Lombardia) .....	37
Figura 12 - Localizzazione delle stazioni di misura della qualità dell'aria nell'area metropolitana milanese (fonte: Arpa Lombardia, 2019) .....	37
Figura 13 - Obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione alle concentrazioni di PM2.5 (fonte: Dir. 2008/50/CE recepita dal D. Lgs. 155/2010) .....	40
Figura 14 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di PM10, media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	42
Figura 15 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di PM2.5, media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	42
Figura 16 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di PM10, per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	43
Figura 17 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di PM2.5, per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	43
Figura 18 - Numero di superamenti del Valore Limite (50 µg/m³) della concentrazione media giornaliera di PM10, massimi urbani (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	44
Figura 19 - Numero di superamenti del Valore Limite (50 µg/m³) della concentrazione media giornaliera di PM10, per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	44
Figura 20 - Andamento dell'Indice di esposizione Media (IEM) rispetto al Valore Obiettivo dell'esposizione al PM2.5 - stazione di riferimento Milano-Pascal (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	45
Figura 21 - Mappa delle concentrazioni medie annue di PM10 in Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	46
Figura 22 - Mappa dei superamenti del Valore Limite giornaliero per il PM10 in Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	46
Figura 23 - Mappa delle concentrazioni medie annue di PM10 nella Città Metropolitana (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	47
Figura 24 - Mappa dei superamenti del Valore Limite giornaliero di PM10 nella Città Metropolitana (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	47
Figura 25 - Mappa delle concentrazioni medie annue di PM2.5 in Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	48
Figura 26 - Mappa delle concentrazioni medie annue di PM2.5 nella Città Metropolitana (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	48
Figura 27 - Concentrazione media annua di PM10, anno 2011. Simulazione modellistica a 1 km .....	50
Figura 28 - Superamenti del Valore Limite di 50 µg/m³ per le concentrazioni medie giornaliere di PM10, anno 2011. Simulazione modellistica a 1 km .....	50

Figura 29 - Concentrazione media annua di PM <sub>10</sub> , anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri.....	51
Figura 30 - Superamenti del Valore Limite di 50 µg/m <sup>3</sup> per le concentrazioni medie giornaliere di PM <sub>10</sub> , anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri .....	51
Figura 31 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di NO <sub>2</sub> (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	54
Figura 32 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di NO <sub>2</sub> , per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	55
Figura 33 - Andamento storico del numero di superamenti del Valore Limite orario (200 µg/m <sup>3</sup> ) per il NO <sub>2</sub> , (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	55
Figura 34 - Numero di superamenti del Valore Limite orario (200 µg/m <sup>3</sup> ) per il NO <sub>2</sub> , per stazione (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	56
Figura 35 - Mappa delle concentrazioni medie annue di NO <sub>2</sub> in Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	57
Figura 36 - Mappa delle concentrazioni medie annue di NO <sub>2</sub> nella Città Metropolitana (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	58
Figura 37 - Concentrazione media annua di NO <sub>2</sub> , anno 2011. Simulazione modellistica a 1 km .....	59
Figura 38 - Superamenti del Valore Limite di 50 µg/m <sup>3</sup> per le concentrazioni medie giornaliere di PM <sub>10</sub> , anno 2011. Simulazione modellistica a 1 km.....	59
Figura 39 - Concentrazione media annua di NO <sub>2</sub> , anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri.....	60
Figura 40 - Superamenti del Valore Limite di 200 µg/m <sup>3</sup> per le concentrazioni max orarie di NO <sub>2</sub> , anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri .....	60
Figura 41 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di O <sub>3</sub> , media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	63
Figura 42 - Numero di superamenti del Valore Obiettivo annuale pari a 120 µg/m <sup>3</sup> dal 1999 al 2019 (media su 3 anni) (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	64
Figura 43 - Numero di superamenti del Valore Obiettivo annuale UE pari a 120 µg/m <sup>3</sup> dal 2015 al 2019 (media su 3 anni) e delle Linee Guida WHO (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	64
Figura 44 - Numero di giorni di superamento della Soglia di Informazione pari a 180 µg/m <sup>3</sup> dal 1997 al 2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	65
Figura 45 - Mappa del numero di superamenti del Valore Obiettivo per l'O <sub>3</sub> nel 2018 in Regione Lombardia metropolitana di Milano (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	66
Figura 46 - Mappa del numero di superamenti del Valore Obiettivo per l'O <sub>3</sub> nel 2018 nella Città metropolitana di Milano (fonte: ARPA Lombardia, 2018) .....	66
Figura 47 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di SO <sub>2</sub> , media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia).....	69
Figura 48 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di CO, media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia).....	71
Figura 49 - Concentrazioni medie annuali di IPA rilevate dalla rete di monitoraggio di ARPA Lombardia (fonte: ARPA Lombardia, 2019) .....	73
Figura 50 - Andamento storico delle concentrazioni medie annue di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , media urbana (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia).....	75
Figura 51 - Concentrazione media annua di Benzene, anno 2011, Simulazione modellistica a 1 km .....	76
Figura 52 - Concentrazione media annua di Benzene, anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri .....	76
Figura 53 - Rapporto BC/PM <sub>10</sub> nelle stazioni di MI-Pascal e MI-Senato (fonte: elaborazioni AMAT su dati Arpa Lombardia) .....	82
Figura 54 - Rapporto BC/PM <sub>2.5</sub> nelle stazioni di MI-Pascal e MI-Senato (fonte: elaborazioni AMAT su dati Arpa Lombardia) .....	82
Figura 55 - Concentrazione media annua di Black Carbon, anno 2011, Simulazione modellistica a 1 km .....	85
Figura 56 - Concentrazione media annua di Black Carbon, anno 2011. Simulazione modellistica a 50 metri .....	85
Figura 57 - Valori medi annuali di Piombo, Arsenico, Cadmio e Nichel misurati in Lombardia nel 2018 (fonte: Arpa Lombardia, 2019) .....	87



Figura 58 - Mappa dell'inquinamento globale da NO <sub>2</sub> ricostruita da immagini del satellite ENVISAT/SCIAMACHY (fonte: ESA - European Space Agency, 2004).....	89
Figura 59 - Mappa dell'inquinamento da NO <sub>2</sub> nel novembre 2017 ricostruita da immagini del satellite Sentinel-5P (fonte: ESA - European Space Agency, 2018).....	89
Figura 60 - PM <sub>10</sub> : Concentrazioni medie annue e superamenti del Valore Limite giornaliero nel 2017 (fonte: EEA, 2019) .....	91
Figura 61 - PM <sub>2.5</sub> : Concentrazioni medie annue nel 2017 (fonte: EEA, 2019) .....	92
Figura 62 - Benzo(a)pirene: Concentrazioni medie giornaliere nel 2017 (fonte: EEA, 2019) .....	92
Figura 63 - NO <sub>2</sub> : Concentrazioni medie annuali nel 2017 (fonte: EEA, 2019).....	93
Figura 64 - O <sub>3</sub> : Concentrazioni massime giornaliere su 8 ore nel 2017 (fonte: EEA, 2019).....	93
Figura 65 - Benzene: Concentrazioni medie annuali nel 2017 (fonte: EEA, 2019) .....	94
Figura 66 - Mappe dal Progetto nazionale VIIAS (fonte: Cadum, 2015).....	95
Figura 67 - Zonizzazione della Regione Lombardia ai fini della qualità dell'aria e siti di monitoraggio nella città di Milano (fonte: elaborazione AMAT su dati Regione Lombardia e Arpa Lombardia) .....	96
Figura 68 - Zonizzazione della Regione Lombardia ai fini dell'inquinamento, come da d.G.R. 30 novembre 2011, n. 2605 (fonte: Arpa Lombardia, 2018) .....	97
Figura 69 - Schema delle relazioni tra inquinamento atmosferico, salute umana, ecosistemi, cambiamenti climatici (fonte: EEA, 2014).....	98
Figura 70 - Mappa della perdita di aspettativa di vita (in mesi) che può essere attribuita al contributo antropogenico alle concentrazioni di PM <sub>2.5</sub> in atmosfera in corrispondenza dei livelli emissivi dell'anno 2000 (sx) e delle emissioni stimate per il 2020 (dx) (fonte: EEA, 2016b).....	99
Figura 71 - Mappa degli anni di vita persi globalmente dalla popolazione residente (YOLL) che può essere attribuita al contributo antropogenico alle concentrazioni di PM <sub>2.5</sub> in atmosfera in corrispondenza dei livelli emissivi dell'anno 2005 (fonte: EEA, 2012) .....	100
Figura 72 - Possibili effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico sull'organismo umano (fonte: EEA, 2013) .....	101
Figura 73 - Importanza percentuale delle 20 principali cause di malattia a livello mondiale nell'anno 2010, espresso come % del DALY mondiale (dove DALY, <i>Disability-adjusted life year</i> , significa numero di anni persi a causa della malattia, per disabilità o per morte prematura) (fonte: Lim <i>et al.</i> , 2012) .....	102
Figura 74 - Estratto dal Comunicato stampa n. 221 IARC/WHO: 'l'inquinamento atmosferico outdoor' e in particolare il 'particolato' sono stati classificati 'sicuramente cancerogeni per gli esseri umani' (Gruppo 1).....	103
Figura 75 - Decessi per cause non accidentali attribuibili a PM <sub>2.5</sub> per 100.000 residenti per (4x4km) nell'anno di riferimento 2005, 2010, 2020 (CLe) e scenari target 1 e 2 (fonte: Gruppo VIIAS, 2015) .....	105
Figura 76 - Decessi per cause non accidentali attribuibili a PM <sub>2.5</sub> per 100.000 residenti per macro area geografica e regione (2005) (fonte: Gruppo VIIAS, 2015) .....	105
Figura 77 - Decessi per cause non accidentali attribuibili a NO <sub>2</sub> per 100.000 residenti per macro area geografica e regione (2005). .....	106
Figura 78 - Mortalità attribuibile ad un aumento delle concentrazioni di PM <sub>10</sub> pari a 10 µg/m <sup>3</sup> [%] (fonte: Baccini <i>et al.</i> , 2011 in Bertazzi & Carugno, 2017) .....	107
Figura 79 - Rappresentazione schematica della dispersione degli inquinanti atmosferici prodotti dal traffico veicolare lungo un asse stradale in riferimento alle residenze ad esso contigue (Pearson, 2008) .....	109
Figura 80 - Rappresentazione schematica del contributo relativo delle diverse scale di provenienza degli inquinanti alle concentrazioni misurate (Lutz, 2005) .....	109
Figura 81 - Rappresentazione dell'esposizione a traffico di prossimità utilizzata nell'ambito del Progetto APHEKOM (fonte: Perez, 2013; Forastiere, 2011) .....	111
Figura 82 - Mappa dell'esposizione della popolazione di Milano alle emissioni da traffico veicolare di Elemental Carbon prodotte entro una distanza di 75 metri dalle residenze, anno 2013 (fonte: Comune di Milano - AMAT, 2015) .	113
Figura 83 - Mappa dell'esposizione della popolazione più sensibile (< 17 anni, > 61 anni) di Milano alle emissioni da traffico veicolare di Elemental Carbon prodotte entro una distanza di 75 metri dalle residenze, anno 2013 (fonte: Comune di Milano - AMAT, 2015) .....	114

Figura 84 - Mappa dell'esposizione della popolazione scolastica nel Comune di Milano alle emissioni da traffico di prossimità di Elemental Carbon entro una distanza di 75 metri dagli edifici, anno 2013 (fonte: Comune di Milano - AMAT, 2015).....	114
Figura 85 - Contributo percentuale annuale delle diverse fonti emmissive per PM10, PM2.5 e Black Carbon nel territorio comunale di Milano, anno 2017 (fonte: INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020) .....	116
Figura 86 - Contributo percentuale annuale delle diverse fonti emmissive per ossidi di azoto (NOx), Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM) e l'insieme dei precursori dell'Ozono nel territorio comunale di Milano, anno 2017 (fonte: INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020) .....	117
Figura 87 - Contributo percentuale annuale delle diverse fonti emmissive per Benzo(a)pirene (BaP) e ammoniaca (NH <sub>3</sub> ) nel territorio comunale di Milano, anno 2017 (fonte: INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020).....	118
Figura 88 - Contributo percentuale annuale delle più rilevanti fonti emmissive di PM10 e ossidi di azoto (NOx) nel territorio comunale di Milano, anno 2017 (fonte: INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020).....	119
Figura 89 - Contributo percentuale delle più rilevanti fonti emmissive di PM10 e ossidi di azoto (NOx) nel territorio del Comune di Milano in un giorno medio feriale invernale, anno 2014 (fonte: elaborazione AMAT su dati INEMAR, Arpa Lombardia - Regione Lombardia, 2020) .....	120
Figura 90 - Bacino orografico della Pianura Padana visto dal satellite ENVISAT (fonte: ESA, 2005) .....	124
Figura 91 - Condizioni sinottiche di stabilità atmosferica per la Pianura Padana da mappa geopotenziale 500 hPa, rianalisi NCEP, 06/02/2011 (fonte: <a href="http://www.wetterzentrale.de">www.wetterzentrale.de</a> ).....	125
Figura 92 - Diagramma aerologico di Stüve, Milano-Linate, 06/02/2011 (fonte: <a href="http://weather.uwyo.edu">http://weather.uwyo.edu</a> ) .....	125
Figura 93 - Andamento della temperatura media annuale e decennale nel periodo 1989-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	128
Figura 94 - Anomalie della Temperatura media annuale rispetto alla media decennale del periodo 1989-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia).....	129
Figura 95 - Andamento della pressione media annuale nel periodo 1989-2018 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	130
Figura 96 - Andamento della cumulata annuale a confronto con la media decennale della precipitazione nel periodo 1989-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia) .....	131
Figura 97 - Velocità del Vento Media Annuale e decennale nel periodo 1989-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia).....	132
Figura 98 - Radiazione Globale Media Annuale e decennale nel periodo 1999-2019 (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia).....	133
Figura 99 - Andamenti della pressione s.l.m. media [hPa/K] nel trimestre dicembre-febbraio sul periodo 1950-2007: confronto rianalisi NCEP/NCAR (a), output modellistici ECHAM5/MPI-OM (b), GFDL CM 2.1 (c), MIROC 3.2 T106 (d), CCCMA CGCM 3.1 T63 (e) e HadGEM1 (f). I colori rappresentano lo scarto del trend rispetto allo zero (fonte: van Oldenborgh, 2009).....	134
Figura 100 - Suddivisione territoriale finalizzata allo studio dell'origine dell'inquinamento atmosferico a Milano .....	136
Figura 101 - Contributi percentuali delle emissioni atmosferiche dei diversi ambiti geografici alle concentrazioni medie annue di PM10 a Milano.....	137
Figura 102 - Contributi percentuali delle emissioni atmosferiche dei diversi ambiti geografici alle concentrazioni medie annue di carbonio elementare a Milano .....	137
Figura 103 - Contributi percentuali delle emissioni atmosferiche dei diversi ambiti geografici alle concentrazioni medie annue di biossido d'azoto a Milano .....	138
Figura 104 - Andamento dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di NO <sub>2</sub> rilevate a Milano e degli analoghi valori calcolati dal modello (fonte: elaborazione AMAT su dati Arpa Lombardia) .....	145
Figura 105 - Andamento dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di PM10 rilevate a Milano e degli analoghi valori calcolati dal modello (fonte: elaborazione AMAT su dati Arpa Lombardia) .....	145
Figura 106 - Andamento dei valori massimi delle concentrazioni medie annue di PM2.5 rilevate a Milano e degli analoghi valori calcolati dal modello (fonte: elaborazione AMAT su dati Arpa Lombardia) .....	146
Figura 107 - Relazione tra massima concentrazione media annua di PM10 in Milano e corrispondente numero massimo di superamenti (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia).....	148
Figura 108 - Costi esterni da inquinamento atmosferico a Milano nell'anno 2017 imputabili al mancato rispetto dei Valori Limite UE e delle Linee Guida OMS (fonte: elaborazione AMAT).....	151

Figura 109 – Proiezioni della variazione percentuale rispetto al 2015 delle emissioni di ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ) sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT) .....	161
Figura 110 – Proiezioni della probabilità di rispetto del Valore Limite annuo di NO <sub>2</sub> in Milano (fonte: elaborazione AMAT) .....	162
Figura 111 - Relazione empirica tra la massima concentrazione media annua di NO <sub>2</sub> , rilevata a Milano tra il 2005 e il 2019, e il corrispondente numero annuo di superamenti del Valore Limite orario (fonte: elaborazione AMAT su dati ARPA Lombardia).....	162
Figura 112 – Proiezioni dei valori massimi delle concentrazione medie annue di NO <sub>2</sub> sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT) .....	163
Figura 113 - Proiezioni della variazione percentuale, rispetto al 2015, delle emissioni di PM10 sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT) .....	163
Figura 114 - Proiezioni della variazione percentuale, rispetto al 2015, delle emissioni di PM2.5 sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT) .....	164
Figura 115 - Proiezioni della probabilità di rispetto dei Valori Limite del PM10 in Milano (fonte: elaborazione AMAT). 164	
Figura 116 - Proiezioni dei valori massimi delle concentrazione medie annue di PM10 sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT) .....	165
Figura 117 - Proiezioni dei valori massimi delle concentrazione medie annue di PM2.5 sul territorio comunale di Milano (fonte: elaborazione AMAT) .....	165
Figura 118 - Benefici ottenibili annualmente con l'implementazione del Piano Aria e Clima in termini di riduzione dei costi esterni, espressi in Milioni di Euro/anno, per danni alla salute da inquinamento atmosferico a confronto con lo Scenario Tendenziale (BAU) (fonte: elaborazione AMAT) .....	167
Figura 119 - Benefici ottenibili annualmente con l'implementazione del Piano Aria e Clima in termini di riduzione dei costi esterni, espressi in Milioni di Euro/anno, per danni alla salute da inquinamento atmosferico a confronto con lo Scenario di Riferimento (REF) (fonte: elaborazione AMAT).....	167
Figura 120 – Benefici ottenibili complessivamente al 2025 e al 2030 con l'implementazione del Piano Aria e Clima in termini di riduzione dei costi esterni, espressi in Milioni di Euro, per danni alla salute da inquinamento atmosferico a confronto con lo Scenario Tendenziale (BAU) e lo Scenario di Riferimento (REF) (fonte: elaborazione AMAT) .....	168

# PIANO ARIA E CLIMA del Comune di Milano

## Allegato 4

### Relazione tecnica MITIGAZIONE

<i>elaborato:</i>		<i>codifica:</i> 200800001	
<i>relazione</i>		<i>revisione: 02</i>	
<i>data:</i>  30/09/2020	<i>redatto:</i>  Marta Papetti Valentina Bani Roberto Caponio	<i>verificato:</i>  Manuela Ojan Marta Papetti Valentina Bani Roberto Caponio	<i>approvato:</i>  Gloria Zavatta

## Sommario

1	PREMESSA.....	1
1.1	Impegni del Comune di Milano per la mitigazione delle emissioni al 2030-2050 .....	1
1.2	Ambiti di intervento del Piano Aria e Clima .....	5
2	QUADRO NORMATIVO E PIANIFICATORIO DI RIFERIMENTO .....	6
3	APPROCCIO METODOLOGICO .....	9
4	ANALISI DELL'ANDAMENTO STORICO E DEGLI SCENARI TENDENZIALI DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> .....	11
4.1	Andamento storico dei consumi energetici e delle emissioni di CO <sub>2</sub> .....	11
4.2	Inventario 2017 – emissioni di di CO <sub>2eq</sub> .....	21
4.3	Scenari emissivi tendenziali (BAU 2030, BAU 2050) .....	23
4.3.1	Evoluzione dei consumi al 2030 .....	23
4.3.2	Evoluzione dei consumi al 2050 .....	25
4.3.1	Evoluzione delle emissioni al 2030 - 2050 (scenario Business As Usual) .....	25
4.4	Scenari emissivi di riferimento (REF 2030, REF 2050) .....	27
5	AZIONI PER LA MITIGAZIONE .....	32
5.1	Obiettivi di mitigazione.....	32
5.2	Individuazione delle azioni.....	33
5.3	Azioni per la mitigazione al 2030 e quantificazione degli effetti.....	35
5.3.1	Ambito 1 - Milano sana e inclusiva .....	40
5.3.2	Ambito 2 - Milano connessa e altamente accessibile .....	41
5.3.3	Ambito 3 - Milano a energia positiva .....	43
5.4	Scenario di PIANO 2030.....	53
5.5	Scenario di PIANO 2050.....	55
6	FOCUS IMPRONTA DI CARBONIO .....	58
7	INDICATORI DI MONITORAGGIO .....	62
7.1	Indicatori di monitoraggio delle azioni di mitigazione .....	62
7.2	Indicatori di monitoraggio delle azioni relative all'economia circolare.....	69
8	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	72
9	GLOSSARIO.....	73
	APPENDICE 1 BILANCI ENERGETICI E INVENTARI DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> PER LA CITTÀ DI MILANO .....	76
	APPENDICE 2 - EQUITÀ E INCLUSIVITÀ.....	89
	APPENDICE 3 - STRUMENTI DI SOSTEGNO ALLA TRANSIZIONE ENERGETICA.....	96
	APPENDICE 4 – RESTITUZIONE DELLE AZIONI DI PIANO NEL FORMATO DEL PATTO DEI SINDACI.....	104
	APPENDICE 5 – RESTITUZIONE DELLE AZIONI DI PIANO NEL FORMATO C40.....	106

APPENDICE 6 – VALUTAZIONE ECONOMICA DELLE AZIONI DI PIANO .....	110
-----------------------------------------------------------------	-----

## 1 PREMESSA

Il presente documento contiene i contributi tecnici, ai fini della costruzione del Piano Aria Clima (PAC), relativi al tema della mitigazione delle emissioni climalteranti sul territorio comunale di Milano.

Il documento si struttura nelle seguenti parti:

- descrizione degli impegni del Comune di Milano, degli ambiti d'intervento del Piano, del quadro normativo e pianificatorio di riferimento e dell'approccio metodologico utilizzato per le valutazioni (cap.1, cap. 2 e cap. 3);
- analisi dello stato di fatto e dell'evoluzione tendenziale (al 2030 e al 2050) dei consumi energetici e delle relative emissioni climalteranti alla scala comunale (cap. 4);
- descrizione delle strategie, degli obiettivi e delle azioni di mitigazione individuate dal Piano Aria e Clima per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni al 2030 e per l'avvio del processo di decarbonizzazione della città entro il 2050 (cap. 5);
- introduzione al tema della riduzione dell'impronta di carbonio e descrizione di alcuni ambiti di intervento rilevanti per Milano (cap. 6);
- descrizione del programma di monitoraggio ed individuazione di una prima proposta di indicatori.

La **mitigazione dei cambiamenti climatici** si riferisce agli sforzi per ridurre o prevenire l'emissione di gas a effetto serra. Mitigare può significare l'uso di nuove tecnologie e energie rinnovabili, rendere le apparecchiature più vecchie più efficienti dal punto di vista energetico o cambiare le pratiche di gestione o il comportamento dei consumatori.

### 1.1 Impegni del Comune di Milano per la mitigazione delle emissioni al 2030-2050

Il Comune di Milano ha avviato la propria politica di riduzione delle emissioni climalteranti con l'adesione nel 2009 al Patto dei Sindaci, iniziativa della Commissione Europea, successivamente ratificata in luglio 2012, nell'ambito della quale si è impegnato a:

- ridurre con azioni locali entro il 2020 le emissioni climalteranti dovute agli usi energetici che insistono sul territorio comunale di almeno il 20% rispetto alle emissioni del 2005, considerato come anno di riferimento;
- redigere, a tale scopo, un Piano di Azione dell'Energia Sostenibile (PAES), che il Consiglio Comunale ha successivamente approvato in dicembre 2018.

Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)	
Finalità e contenuti del Piano	
L'obiettivo generale del PAES è la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) di almeno il 20% al 2020 rispetto all'anno di riferimento 2005, attraverso i seguenti obiettivi specifici:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. ridurre i consumi di energia negli usi finali, con particolare riferimento al comparto civile e al settore dei trasporti;</li><li>2. diversificare le fonti di approvvigionamento energetico della città, incrementando il ricorso a fonti rinnovabili per la produzione di energia;</li><li>3. contribuire al raggiungimento di obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria del Comune di Milano;</li><li>4. sviluppare una "consapevolezza diffusa" sul risparmio energetico e sulla sostenibilità ambientale, al fine di orientare la cittadinanza verso comportamenti responsabili;</li></ol>	



5. creare le condizioni atte a consentire lo sviluppo di un mercato dell'efficientamento energetico (con specifico riferimento al settore dell'edilizia).

Gli ambiti settoriali d'intervento considerati per l'individuazione delle misure sono: **edifici pubblici, edifici e usi energetici nel comparto privato, illuminazione Pubblica, energia rinnovabile, trasporti, rifiuti.**

Di seguito si elencano le principali misure per ambito settoriale, contenute nel Piano:

Edifici pubblici

- riqualificazione energetica degli edifici pubblici ad uso non residenziale;
- riqualificazione energetica degli edifici residenziali pubblici – interventi programmati;
- piano di efficientamento degli edifici pubblici;
- acquisto energia elettrica verde certificata per gli stabili comunali destinati a uffici e servizi;
- interventi di efficientamento e buone pratiche per la riduzione dei consumi di energia elettrica nelle strutture comunali.

Edifici e usi energetici nel comparto privato:

- riqualificazione energetica edilizia privata;
- promozione dell'efficienza energetica nel settore residenziale;
- promozione dell'efficienza energetica nel settore terziario;
- sviluppo del teleriscaldamento.

Incentivazione e promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili:

- recupero di calore dal ciclo integrato delle acque per alimentare reti di quartiere o a integrazione della rete di teleriscaldamento;
- efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica e delle lanterne semaforiche;
- acquisto di energia verde certificata per l'illuminazione pubblica e gli impianti semaforici.

Trasporti:

- completamento misure consolidate nel settore mobilità;
- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS).

Rifiuti:

- politiche di gestione e di recupero dei rifiuti.

Contestualmente al processo di approvazione del PAES, il Comune ha aderito al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (*Covenant of Mayors for Climate and Energy*) impegnandosi ad ottenere con azioni locali entro il 2030 una riduzione delle emissioni climalteranti da consumi energetici di almeno il 40% rispetto alle emissioni dell'anno di riferimento (2005), attraverso l'elaborazione di un nuovo Piano che integri al suo interno una strategia di adattamento climatico, denominato Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC).

Nel 2015 il Comune ha aderito al Compact of Mayors, iniziativa volontaria analoga al Patto dei Sindaci, ma lanciata a scala mondiale, nell'ambito della quale gli enti si impegnano a fissare e conseguire un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra sul territorio comunale. Dall'unione del Compact e del Covenant è stata avviata nel giugno 2016 una nuova iniziativa, *denominata Global Covenant of Mayors for Climate and Energy*.

A partire dal 2009 il Comune di Milano è inoltre membro del network internazionale C40 Cities - Climate Leadership Group, rete globale costituita dai Sindaci delle maggiori città a livello globale, impegnandosi a realizzare una serie di iniziative congiunte mirate a ridurre le proprie emissioni di gas serra, e i conseguenti rischi climatici; il network raduna diverse tra le più popolate città del mondo e ambisce a promuovere un'accelerazione del processo di decarbonizzazione a livello urbano.

Nell'ambito delle suddette iniziative del C40 il Sindaco di Milano ha aderito nel 2017 al programma 'Deadline 2020', mediante il quale le città del network si impegnano a

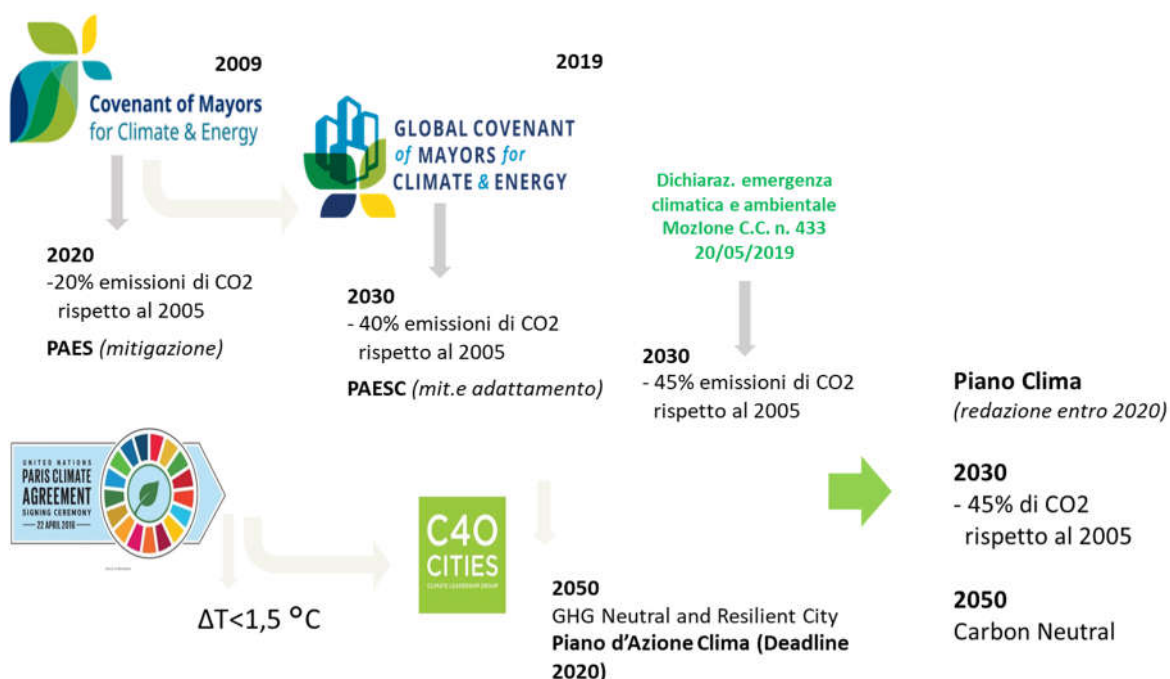
diventare 'Carbon neutral' ('zero' emissioni di carbonio<sup>1</sup>) al 2050, al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi dell'Accordo sul Clima di Parigi del 2015. Tale iniziativa prevede un'azione di mitigazione accelerata e più incisiva, nonché una strategia di contrasto ai cambiamenti climatici, attraverso l'adozione entro il 2020 di un Piano Azione Clima con orizzonte al 2050, e con target intermedio al 2030.

L'approccio metodologico adottato da C40 prevede di considerare, oltre agli effetti delle azioni locali, anche gli effetti delle politiche di scala sovralocale.

Successivamente, a seguito dell'approvazione della Mozione n. 433 del 20 maggio 2019, il Consiglio Comunale di Milano ha impegnato il Sindaco a dichiarare l'emergenza climatica e ambientale e la Giunta a elevare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di anidride carbonica al 2030 dal 40%, come stabilito dal Patto dei Sindaci, al 45%.

In riferimento all'approccio metodologico previsto da C40, tale obiettivo equivale a una riduzione delle emissioni legate agli usi energetici sul territorio comunale al 2030 pari almeno al 60% considerando l'effetto di politiche anche di livello sovralocale<sup>2</sup>.

Figura 1.1 – Impegni assunti dal Comune di Milano per la mitigazione delle emissioni climalteranti



Oltre ai suddetti impegni, che costituiscono i principali riferimenti per l'individuazione degli obiettivi specifici e delle azioni del Piano Aria Clima relativamente alle azioni di mitigazione delle emissioni climalteranti, il Comune ha aderito ad altre iniziative su specifici ambiti settoriali di intervento o inerenti ad altre componenti ambientali, che sono

<sup>1</sup> Con "carbon neutral" va inteso che eventuali emissioni residue al 2050 (attese nell'ordine del 15%-20% delle emissioni di riferimento), dovute all'utilizzo di vettori energetici associati a fonti non rinnovabili, dovranno essere "neutralizzate" con misure compensative, anche al di fuori del territorio comunale.

<sup>2</sup> Nello specifico, il calcolo effettuato secondo l'approccio metodologico di C40 (60%) tiene conto della diminuzione negli anni del fattore di emissione dell'energia elettrica (dovuta al rinnovamento del parco di generazione e alla crescente incidenza delle rinnovabili) e del fattore di emissione del gasolio per autotrazione (connessa a una quota, fissata per legge, di biocarburanti). Diversamente, il calcolo effettuato secondo la metodologia proposta dal Patto dei sindaci, considera costanti negli anni tali fattori di emissione, in quanto esito di politiche di livello sovralocale.

state tenute in considerazione nel presente documento in una logica di integrazione e di valorizzazione delle sinergie delle politiche messe in campo dall'Amministrazione.

Si riportano di seguito le **iniziative più significative** cui ha aderito il Comune di Milano:

- in ottobre 2015, nell'ambito di Expo (Esposizione Universale di Milano), l'Amministrazione Comunale si è dotata di una **Food Policy**, impegnandosi a orientare le scelte che riguardano direttamente o indirettamente il cibo e l'acqua nel quadro delle sue prerogative istituzionali al fine di migliorare la qualità della vita delle persone e la qualità del suo territorio e per giocare un ruolo di innovazione sul piano nazionale e internazionale;
- nel 2017 il Comune ha sottoscritto la "Declaration of intents on promoting large scale **deployment of clean alternatively fuelled buses** in Europe" della Commissione Europea mirata a promuovere l'adozione di bus alimentati a combustibili alternativi
- successivamente, sempre nel 2017, ha aderito alla "**Fossil-Fuel-Free Streets Declaration**", iniziativa del network C40, che prevede l'acquisto di mezzi di trasporto pubblico non alimentati da combustibili fossili dopo il 2025 e la realizzazione di una porzione di città senza circolazione di mezzi alimentati a combustibili fossili entro il 2030;
- sempre nell'ambito delle iniziative C40, in settembre 2018, il Comune ha aderito alla "**Advancing Towards Zero Waste Declaration**", impegnandosi a ridurre la produzione pro-capite di rifiuti solidi almeno del 15% entro il 2030 e a ridurre del 50% la quantità di rifiuti da smaltire entro il 2030,
- in settembre 2018 la città di Milano ha aderito alla "**C40 Equity Pledge**", con l'impegno di sviluppare azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici nel rispetto dei principi di inclusione ed equità, ponendo particolare attenzione alle comunità più vulnerabili e a basso reddito;
- in ottobre 2019 l'amministrazione ha aderito alla **C40 Clean Air Cities Declaration**, impegnandosi così a stabilire, entro il 2021, gli obiettivi di riduzione dei principali inquinanti per il rientro nel più breve tempo possibile (2025) nei limiti di legge fissati dalla normativa nazionale ed europea, nonché di accostamento ai parametri previsti dalle Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. La Dichiarazione prevede altresì che le azioni individuate quali necessarie per il raggiungimento di tali obiettivi sulla qualità dell'aria vadano integrate nei Piani d'Azione per il Clima.

Tra i recenti impegni che l'Amministrazione Comunale si è data vi è quello della strategia di ripresa a seguito dell'emergenza sanitaria dovuta alla pandemia da Covid-19, ove le componenti ambientali e di opportunità di crescita secondo una visione di sostenibilità costituiscono un elemento fondamentale. Come descritto nell'ambito del documento 'Milano 2020 -Strategia di adattamento' pubblicato sul sito web del Comune di Milano in aprile 2020, l'esigenza di una radicale modifica degli stili di vita dei cittadini e una riorganizzazione della città non solo per la fase di "contenimento post lock-down" ma anche in vista di eventuali future situazioni di criticità, si coniuga con un'ampia strategia di sviluppo urbano sostenibile, affrontando le complessità e le sfide ambientali, sociali ed economiche che Milano, quale grande agglomerato urbano, si pone. Tra i punti esplicitamente richiamati dalla strategia post-covid-19, vi sono la **riqualificazione energetica** degli edifici esistenti (quale occasione di rilancio dell'economia locale e del mondo dell'edilizia a seguito della pandemia) e le **comunità energetiche** (quale strumento di risposta collettiva alle esigenze di generazione energetica con fonti rinnovabili e pulite, in grado di affrontare anche le situazioni di povertà energetica).

Il Sindaco di Milano inoltre, nell'ambito delle iniziative del C40, presiede la "**Global mayors CoViD-19 recovery task force**", unità operativa dei sindaci del mondo per la ripresa post CoViD-19.

## 1.2 Ambiti di intervento del Piano Aria e Clima

Gli impegni, di natura volontaria, sottoscritti dall'Amministrazione Comunale, hanno portato alla decisione di avviare l'elaborazione del Piano Aria Clima, quale strumento volto a ridurre l'inquinamento atmosferico, contribuire alla prevenzione dei cambiamenti climatici e a definire le linee guida di adattamento per il territorio del Comune di Milano, nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia e considerando quali criteri prioritari l'inclusione sociale e la tutela delle fasce deboli della popolazione.

Le linee di Indirizzo per l'elaborazione del Piano e per la relativa procedura di assoggettabilità a VAS, approvate con la Deliberazione della Giunta Comunale n. 1653 del 4/10/2019, prevedono che il PAC stabilisca le azioni necessarie per il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- rispetto dei valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2.5 e NO<sub>2</sub> (Direttiva 2008/50/EC) nel più breve tempo possibile e delle Linee Guida OMS su orizzonte temporale più ampio;
- riduzione della CO<sub>2</sub> del 45% al 2030 con azioni locali;
- definizione delle linee guida per l'adattamento.

nonché a sviluppare una visione di città mirata al raggiungimento del seguente obiettivo di lungo termine:

- Città Carbon Neutral al 2050.

Sulla base delle linee di indirizzo previste in Delibera, sono stati individuati cinque ambiti prioritari di intervento del Piano Aria Clima, indicati in figura. Gli obiettivi e le azioni previste per ciascun ambito sono descritte nel Documento di Piano.

Figura 1.2 – Ambiti di intervento del Piano Aria Clima di Milano



1. **Milano sana e inclusiva:** una città pulita, equa, aperta e solidale



2. **Milano connessa e altamente accessibile:** una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro



3. **Milano ad energia positiva:** una città che consuma meno e meglio



4. **Milano più fresca:** una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici



5. **Milano consapevole:** una città che adotta stili di vita consapevoli

Nel presente documento l'ambito che è stato maggiormente approfondito, in riferimento all'individuazione delle azioni di mitigazione è l'Ambito 3 'Milano ad Energia Positiva: una città che consuma meno e meglio', in quanto gli obiettivi sono direttamente connessi alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti del territorio comunale.

Contribuiscono, inoltre, alla riduzione dei consumi energetici e delle relative emissioni climalteranti:

- per quanto riguarda l'Ambito 1, l'azione finalizzata alla limitazione delle attività altamente inquinanti, in quanto prevedono la progressiva sostituzione degli impianti termici domestici ad alto impatto ambientale, quali quelli alimentati a gasolio;
- per quanto riguarda l'Ambito 2 'Milano connessa ed altamente accessibile', le azioni finalizzate a ridurre le percorrenze complessive dei veicoli di trasporto privato e a promuovere modalità di trasporto sostenibile e a impatto zero.

Alcune azioni relative all'Ambito 1 'Milano sana e inclusiva' e all'Ambito 4 'Milano più fresca' contribuiscono alla riduzione delle emissioni indirette di carbonio, connesse all'utilizzo sul territorio di beni prodotti altrove (si vedano le azioni relative all'obiettivo 'Economia circolare') e all'assorbimento di CO<sub>2</sub> (si veda l'azione di forestazione urbana dell'Ambito 4 che prevede la messa a dimora di 220.000 alberi). Tuttavia, poiché tali azioni agiscono prevalentemente sulle emissioni indirette legate al consumo di beni e sull'adattamento ai cambiamenti climatici, non sono state considerate nella quantificazione degli effetti sulla riduzione della CO<sub>2</sub>, ai fini del raggiungimento degli obiettivi di mitigazione.

## **2 QUADRO NORMATIVO E PIANIFICATORIO DI RIFERIMENTO**

Nella tabella seguente si riportano i principali riferimenti del quadro normativo e pianificatorio relativo al tema 'energia e cambiamenti climatici'. In particolare sono individuati gli obiettivi generali e i target specifici di riferimento in relazione alla normativa e ai piani di settore a livello europeo, nazionale e regionale.

Tabella 2.1 – Quadro di sintesi delle norme e degli strumenti di pianificazione relativi al tema ‘energia e cambiamenti climatici’

ENERGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI		
Obiettivi generali	Target specifici di riferimento	Principali riferimenti normativi
<p><b>a.</b> Contribuire al raggiungimento degli obiettivi UE di riduzione dei consumi energetici, riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili</p> <p><b>b.</b> Aumentare la resilienza per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, nel rispetto del principio di sussidiarietà e degli obiettivi in materia di sviluppo sostenibile</p>	<p><b>Strategia UE al 2050</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>delineare un insieme di politiche di trasformazione profonda (equa sul piano sociale ed efficienti in termini di costi) rivolte al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità carbonica al 2050</i></li> </ul> <p><b>Obiettivi UE al 2030:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>una riduzione complessiva delle emissioni di gas serra del 50%-55% rispetto ai livelli del 1990;</i></li> <li><i>una quota di copertura dei consumi con energia prodotta da fonti rinnovabili del 32%;</i></li> <li><i>un aumento dell'efficienza energetica di almeno il 32,5%.</i></li> </ul>	<p><u>A livello europeo:</u></p> <p>Comunicazione della Commissione Europea dell'11 dicembre 2019 "The European Green Deal"</p> <p>Comunicazione della Commissione Europea del 29 novembre 2018 "Un pianeta pulito per tutti. Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra"</p> <p>Conclusioni del Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014</p> <p>Direttiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE</p> <p>Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili</p> <p>Regolamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'accordo di Parigi e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013</p> <p>Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la Direttiva (UE) 2010/31 sulla prestazione energetica nell'edilizia e la Direttiva (UE) 2012/27 sull'efficienza energetica</p> <p>Strategia dell'UE di adattamento dei cambiamenti climatici COM (2013) 216 def</p> <p>Direttiva (UE) 2012/27 sull'efficienza energetica</p> <p>Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni dell'8 marzo 2011 "Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050" [COM(2011) 112 def.]</p> <p>Direttiva (UE) 2010/31 sulla prestazione energetica nell'edilizia.</p> <p>Europa 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva COM(2010) 2020 def.</p> <p>Decisione n. 406/2009/Ce del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas a effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020.</p>

ENERGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI		
Obiettivi generali	Target specifici di riferimento	Principali riferimenti normativi
	<p><b>Obiettivo nazionale al 2030</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• una riduzione delle emissioni di gas serra per i settori non ETS del 33% rispetto ai livelli del 2005;</li> <li>• una quota di copertura dei consumi finali lordi (termici, elettrici, trasporti) con energia prodotta da fonti rinnovabili del 30%;</li> <li>• una riduzione dei consumi di energia finale di almeno il 39,7% rispetto al 2007.</li> </ul>	<p>Libro bianco del 1 aprile 2009 "L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo" [COM(2009) 147 def.]</p> <p>Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili</p> <p>Decisioni del Consiglio europeo dell'8-9 marzo 2007</p> <p><u>A livello nazionale:</u></p> <p>Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima -PNIEC (dicembre 2019, a cura di Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti)</p> <p>D.Lgs. n. 48/2020 del 10 giugno 2020 sulle prestazioni energetiche degli edifici - recepimento Direttiva (UE) 2018/844</p> <p>Strategia Energetica Nazionale (10 novembre 2017 - Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero dell'Ambiente)</p> <p>Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica 2017</p> <p>Decreto Interministeriale 19 giugno 2017 - Piano per l'incremento degli edifici a energia quasi zero</p> <p>D.M. 22/12/2017 "Modalità di funzionamento del Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica"</p> <p>D.Lgs. n. 102 del 4 luglio 2014 e s.m.i. - Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica)</p> <p>D.Lgs.n.28 del 3 marzo 2011 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili</p> <p>D.M. 15 marzo 2012 Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili 'Burden sharing'</p> <p><u>A livello regionale:</u></p> <p>D.G.R. -n. XI 2480 del 18 novembre 2019</p> <p>D.D.U.O. n. 2456 del 8 marzo 2017</p> <p>Programma Energetico Ambientale Regionale, approvato con D.G.R. n. 3706 del 12 giugno 2015</p>



### 3 APPROCCIO METODOLOGICO

In relazione al tema della mitigazione, il Piano Aria Clima è stato costruito in coerenza con le indicazioni contenute nel documento di indirizzo per la redazione dei Piani Clima elaborato dal network C40 e con le Linee Guida del Covenant of Mayors for Climate and Energy.

Al fine di garantire continuità con il PAES, che prendeva in considerazione le sole emissioni di CO<sub>2</sub> correlate ai consumi energetici all'interno del territorio comunale e che assumeva come anno di riferimento il 2005, e al fine di ampliare al contempo l'approccio includendo anche altri gas serra, per la costruzione degli scenari emissivi e per la valutazione degli obiettivi e dell'efficacia delle azioni sono state adottate le ipotesi descritte nel seguito.

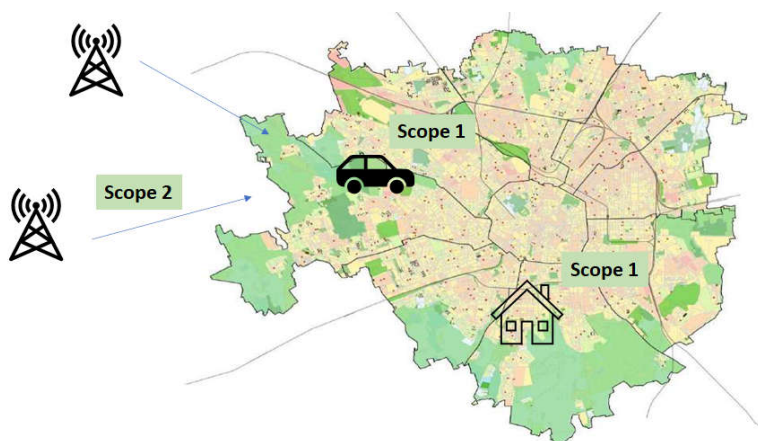
**L'ambito geografico di riferimento** è rappresentato dal confine urbano, sia per le fonti fisse che per la mobilità. In particolare, per quanto riguarda la mobilità sono stati considerati:

- gli spostamenti che avvengono interamente all'interno del territorio comunale
- per gli spostamenti in ingresso, in uscita e di attraversamento: la porzione di spostamento rientrante all'interno dei confini comunali

Ai fini della costruzione degli scenari emissivi, del calcolo dell'obiettivo e della stima dell'efficacia delle azioni sono state considerate le emissioni correlate ai consumi energetici associati alle attività che si svolgono sul territorio comunale. Nello specifico sono state considerate:

- le emissioni dirette associate al consumo di combustibili (scope 1), In questo caso la sorgente emissiva è situata all'interno del territorio comunale
- le emissioni indirette correlate ai consumi di energia elettrica prelevata dalla rete (scope 2). In questo caso la sorgente emissiva è collocata all'esterno del confine comunale

*Figura 3.1 – Rappresentazione delle emissioni scope 1 e scope 2 (Fonte: Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories)*



Il "Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission" elaborato da WRI (World Resource Institute), ICLEI (International Council for Local Environmental Initiatives) e C40 classifica le emissioni generate dalla attività che si svolgono all'interno di un territorio in tre categorie:

- Scope 1: emissioni dirette, la cui fonte è situata all'interno dei confini geografici del territorio individuato. Nel caso del PAC di Milano vengono considerate solo le emissioni correlate ai consumi di combustibili
- Scope2: emissioni indirette, connesse ad usi di energia elettrica e fluido termovettore dovuti ad attività che avvengono all'interno del territorio, ma la cui generazione avviene al di fuori del territorio (in altri termini la sorgente emissiva correlata a tali consumi è situata al di fuori del territorio individuato). Nel caso di Milano vengono considerati solo i consumi di energia elettrica, in quanto la produzione di calore per teleriscaldamento avviene all'interno dei confini comunali
- Scope 3: tutte le altre emissioni indirette, correlate ad attività che svolgono su territorio, che comportano emissioni al di fuori del territorio (rientrano in questa categoria le emissioni correlate al consumo di merci e materiali e gli spostamenti indotti all'esterno del territorio). Nel caso del PAC di Milano gli scenari e l'obiettivo tengono conto solo delle emissioni ricadenti negli scope 1 e 2. Tuttavia il tema delle emissioni scope 3 viene trattato in via preliminare nel capitolo 6 , nel quale vengono illustrate alcune azioni in corso e previste che incidono in questo ambito.

Rispetto ai **gas serra** considerati, per garantire continuità con il PAES e mantenere come anno di riferimento per l'obiettivo di riduzione il 2005, sono espressi in termini di sola CO<sub>2</sub> l'inventario del 2005<sup>3</sup>, i dati storici (inventari 2013-2015-2017), lo scenario tendenziale (BAU), l'obiettivo e l'efficacia delle azioni in relazione all'obiettivo.

Tuttavia, per garantire coerenza con quanto richiesto da C40 che richiede il calcolo delle emissioni in termini di CO<sub>2eq</sub>, una misura che esprime l'impatto sul riscaldamento globale di una certa quantità di gas serra rispetto alla stessa quantità di CO<sub>2</sub>, si è scelto di effettuare alcune elaborazioni aggiuntive, introducendo in aggiunta alla CO<sub>2</sub> la stima delle emissioni di altri gas serra quali il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e metano (CH<sub>4</sub>)<sup>4</sup>. Tali gas serra sono rilevanti in ambito urbano, essendo originati principalmente rispettivamente dal trattamento delle acque reflue e da perdite della rete gas e attività zootecniche.

L'intenzione è, nei futuri aggiornamenti del Piano Aria Clima, di adottare un approccio uniforme e rielaborare gli scenari in termini di CO<sub>2eq</sub>. Sono stati pertanto inseriti nella trattazione i seguenti elementi aggiuntivi:

- inventario delle emissioni riferito all'anno 2017 espresso in termini di CO<sub>2eq</sub> (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> - si veda paragrafo 4.2)
- quantificazione dell'effetto delle azioni al 2030 rispetto al 2017, in termini di CO<sub>2eq</sub> (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> - si veda appendice 5)

Infine, allo scopo di adottare una modalità espositiva coerente sia con l'approccio metodologico del Covenant of Mayors (che chiede di considerare solo gli effetti delle azioni a scala locale), che con l'approccio proposto da C40, che prevede di considerare, oltre agli effetti delle azioni locali, anche gli effetti delle politiche di scala sovralocale, nel seguito della trattazione gli scenari emissivi, l'obiettivo e l'effetto delle azioni sono rappresentati in entrambe le modalità: "solo azione locale" e "azione locale + sovralocale<sup>5</sup>".

3 Una ricostruzione a posteriori dell'inventario delle emissioni riferito al 2005 in termini di CO<sub>2eq</sub> sarebbe stata complessa e soggetta ad elevato margine di errore

4 equivalenza ai fini del riscaldamento globale: 1t N<sub>2</sub>O= 298 t e CO<sub>2</sub> eq, 1 t CH<sub>4</sub> = 25 t CO<sub>2</sub> eq

5 In particolare si è tenuto conto dell'evoluzione nel tempo del sistema di generazione elettrica (con miglioramento di efficienza e maggior contributo da fonti rinnovabili) in coerenza con quanto indicato nella Strategia Energetica Nazionale e della presenza di combustibili a zero emissioni di CO<sub>2</sub> nelle reti di distribuzione dei vettori fossili (rete gas con blend gas-biogas-power-to-gas-idrogeno e rete di distribuzione di carburanti con quote di biocarburanti).

## 4 ANALISI DELL'ANDAMENTO STORICO E DEGLI SCENARI TENDENZIALI DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Nel presente capitolo sono illustrati:

- i trend storici dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>
- l'inventario delle emissioni di CO<sub>2eq</sub> al 2017
- gli scenari tendenziali BAU (Business as Usual) al 2030 e 2050, in relazione agli obiettivi di riduzione

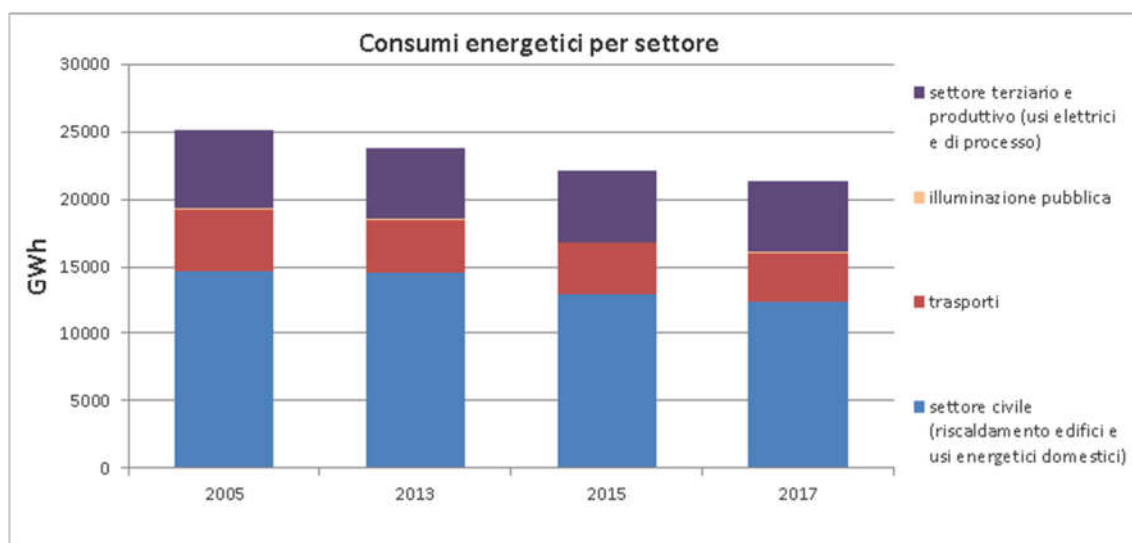
### 4.1 Andamento storico dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Nei grafici che seguono (da Figura 4.1 a Figura 4.12) sono riportati i consumi energetici e le emissioni di CO<sub>2</sub> relative al territorio comunale, con riferimento agli anni 2005, 2013, 2015 e 2017. I dati riportati sono stati costruiti a partire dalle elaborazioni effettuate nell'ambito della redazione del PAES e del suo monitoraggio (si ricorda quindi che sono stati considerati i soli effetti dell'azione locale)<sup>6</sup>, apportando alcune modifiche e integrazioni.

Oltre ai dati complessivi per settore, nei grafici successivi sono riportati:

- le emissioni e i consumi, ripartiti per vettore, del settore civile, cioè i consumi per il riscaldamento degli edifici residenziali e con altre destinazioni d'uso, per la produzione di acqua calda sanitaria e gli usi elettrici domestici
- le emissioni e i consumi, ripartiti per vettore, relativi ai trasporti
- le emissioni e i consumi, ripartiti per vettore, relativi alle attività dei settori terziario e produttivo (usi elettrici e usi di processo)

Figura 4.1 – Consumi energetici sul territorio comunale di Milano, ripartiti per settore: confronto tra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, Curit<sup>7</sup>, ATM, Trenord, PUMS<sup>8</sup>, Comune di Milano)

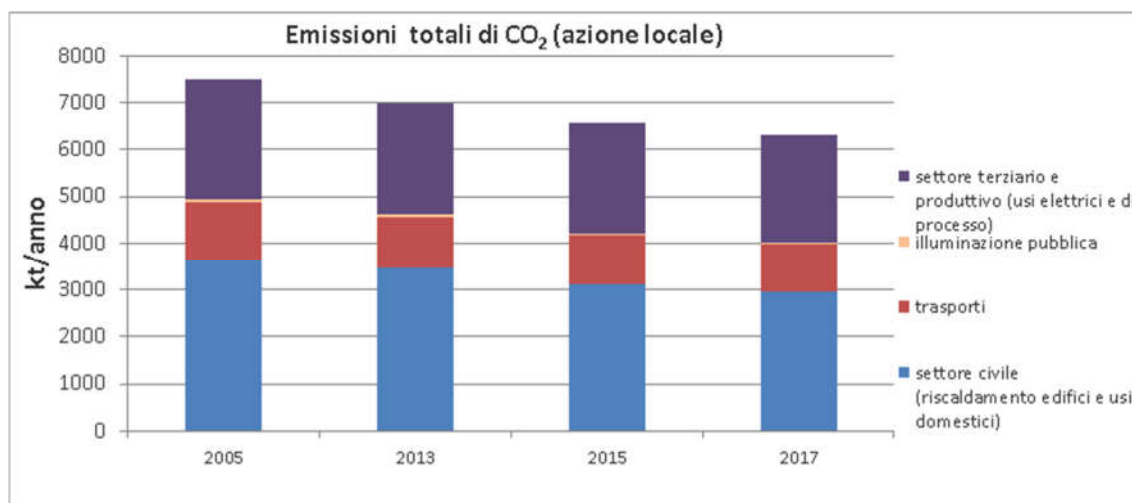


<sup>6</sup> In coerenza con quanto richiesto nelle linee del Covenant of Mayors, le emissioni sono calcolate considerando solo gli effetti dell'azione locale. Di conseguenza le emissioni connesse agli usi elettrici sono calcolate considerando costante negli anni il fattore di emissione nazionale (per gli anni 2013, 2015, 2017 è stato utilizzato il fattore di emissione del 2005, pari a 0,468 kg/kWh) e non è stata considerata la quota crescente di biodiesel nel gasolio per autotrazione.

<sup>7</sup> Catasto Unico Regionale Impianti Termici

<sup>8</sup> Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile

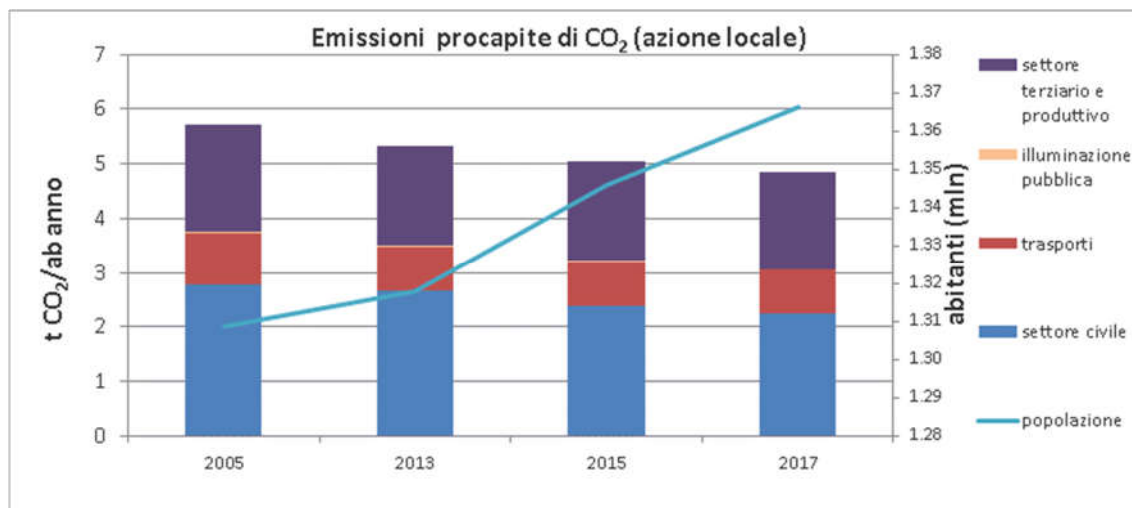
Figura 4.2 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale) sul territorio comunale di Milano, ripartite per settore: confronto fra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano )



Come emerge dai grafici in Figura 4.1 e in Figura 4.2, i consumi energetici sono complessivamente diminuiti del 15% tra il 2005 (anno di riferimento per gli obiettivi di mitigazione del PAC) e il 2017, analogamente le emissioni di CO<sub>2</sub> sono diminuite di circa il 16%.

E' inoltre importante osservare come la diminuzione delle emissioni in termini assoluti si sia verificata a fronte di un aumento della popolazione nello stesso periodo. Quindi a una diminuzione delle emissioni in termini assoluti del 16% corrisponde una diminuzione delle emissioni procapite del 20%, come illustrato in Figura 4.3.

Figura 4.3 - Emissioni procapite di CO<sub>2</sub> ripartite per settore e popolazione:: confronto tra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano)



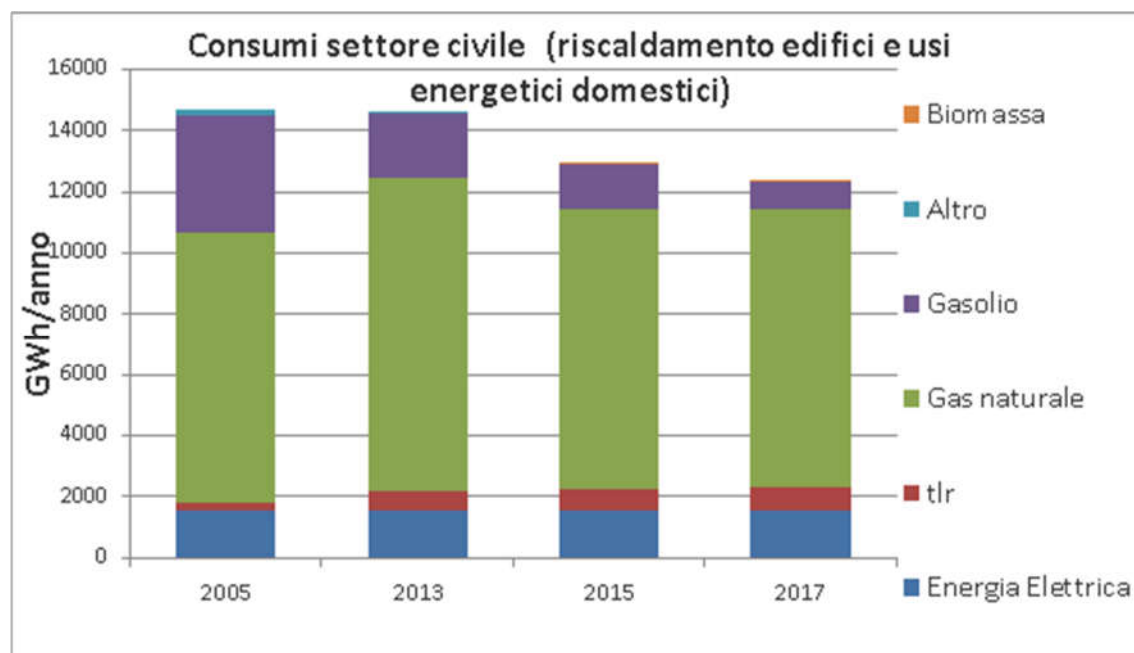
In particolare si è registrata una consistente riduzione dei consumi nel settore civile, con un calo di circa il 17% dei consumi per riscaldamento (attribuibile principalmente al rinnovamento degli impianti termici e all'introduzione delle valvole termostatiche) e una riduzione dei consumi elettrici negli usi domestici pari a circa il 17,5%, nonostante l'incremento della domanda di climatizzazione estiva.

Nello specifico si osserva (si vedano la Figura 4.4e la Figura 4.5) una netta riduzione, pari al 76%, dei consumi di gasolio da riscaldamento, in parte compensata dall'aumento

dei consumi di gas naturale. Tale riduzione è dovuta alla sostituzione degli impianti a gasolio principalmente con impianti a gas e, in minor percentuale, con allacciamento a teleriscaldamento. Questa progressiva trasformazione è stata favorita, oltre che dalla convenienza economica, da diverse forme di incentivazione attivate nel corso degli anni a vari livelli (nazionale, regionale e comunale) nell'ambito di politiche volte alla tutela della qualità dell'aria.

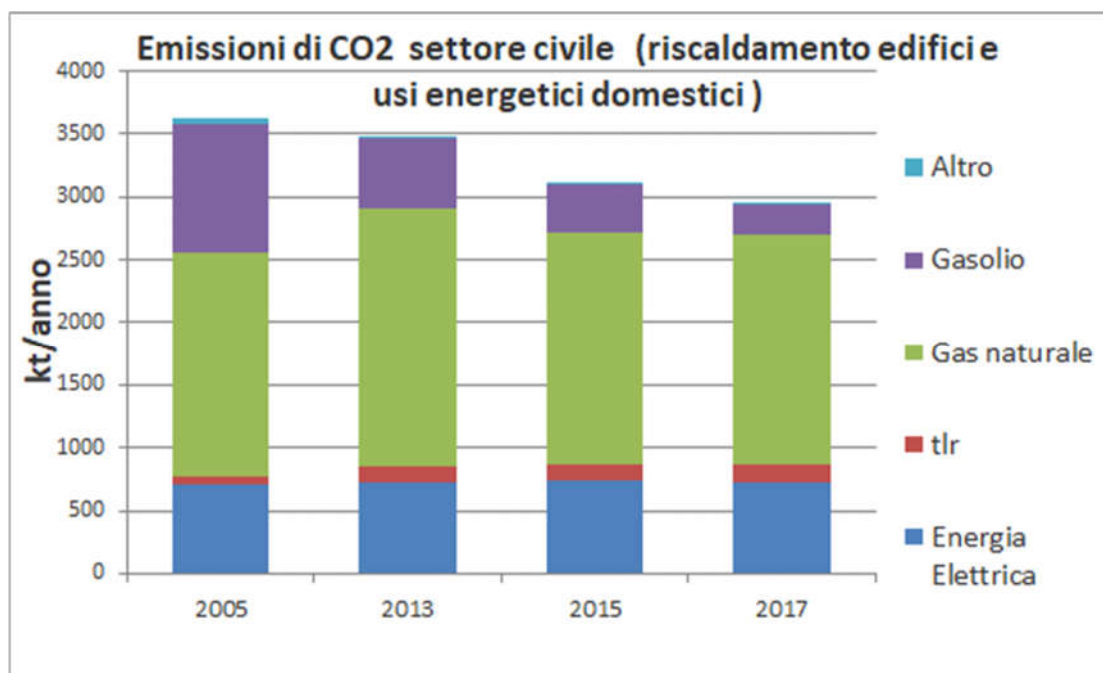
La variazione nei consumi, sia in termini quantitativi che di vettore utilizzato (con passaggio a vettori a minor impatto<sup>9</sup>), ha portato a una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore civile del 19%.

*Figura 4.4 - Consumi energetici ripartiti per vettore relativi al settore civile sul territorio comunale di Milano (riscaldamento edifici e usi energetici domestici): confronto tra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, CURIT)*



<sup>9</sup> Per completezza di informazione, si riportano qui di seguito i fattori di emissione adottati per i diversi vettori energetici utilizzati in impianti fissi di combustione: gas naturale 0,201 t CO<sub>2</sub>/MWh; gasolio 0,268 t CO<sub>2</sub>/MWh, GPL 0,252 t CO<sub>2</sub>/MWh, biomassa 0 t CO<sub>2</sub>/MWh (la biomassa è considerata una fonte rinnovabile, a emissioni nulle di CO<sub>2</sub>)..

Figura 4.5 – Emissioni di CO<sub>2</sub> ripartite per vettore energetico relative al settore civile sul territorio comunale di Milano: confronto tra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, CURIT)



Il settore trasporti (Figura 4.6 e Figura 4.7) evidenzia una riduzione del 17% in termini di consumi e del 17 % in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>.

In particolare si osservano una diminuzione dei consumi di benzina (-39%) e di gasolio (-7 %) e un aumento del GPL ad uso autotrazione<sup>10</sup> (circa 8 volte il valore del 2005), che nel 2017 copre il 5% dei consumi.

<sup>10</sup> Nel grafico il GPL è ricompreso nella voce "altro"

Figura 4.6 - Consumi energetici ripartiti per vettore relativi al settore dei trasporti riferiti al territorio comunale di Milano: confronto tra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte:elaborazioni AMAT su dati ATM, Trenord, PUMS)

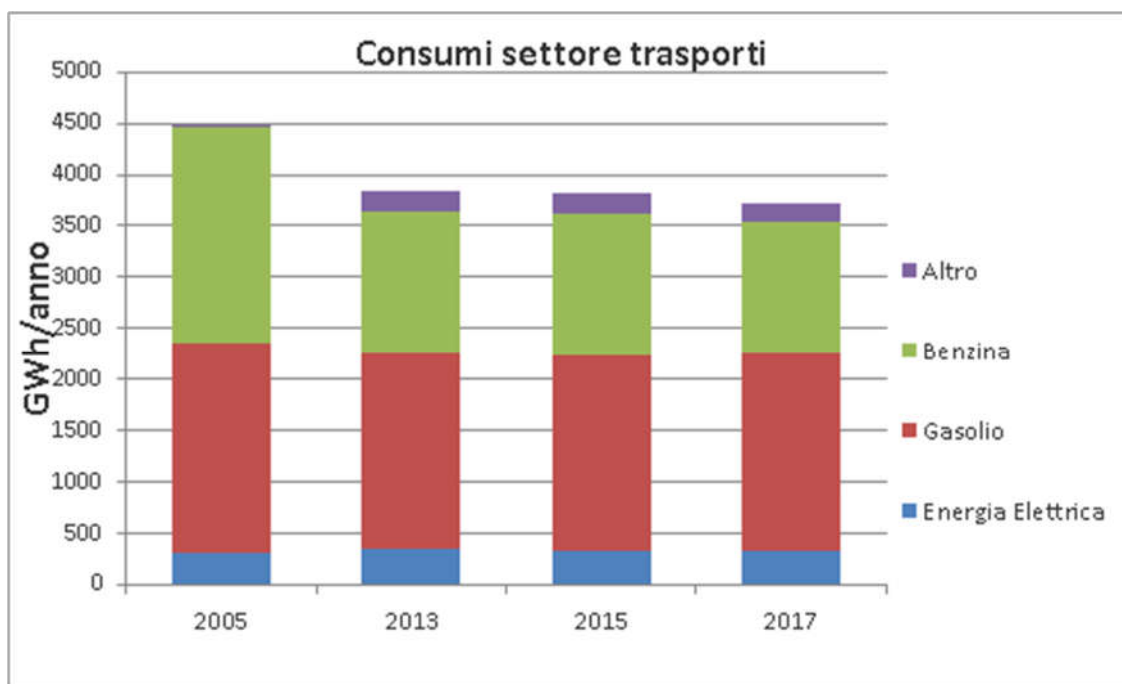
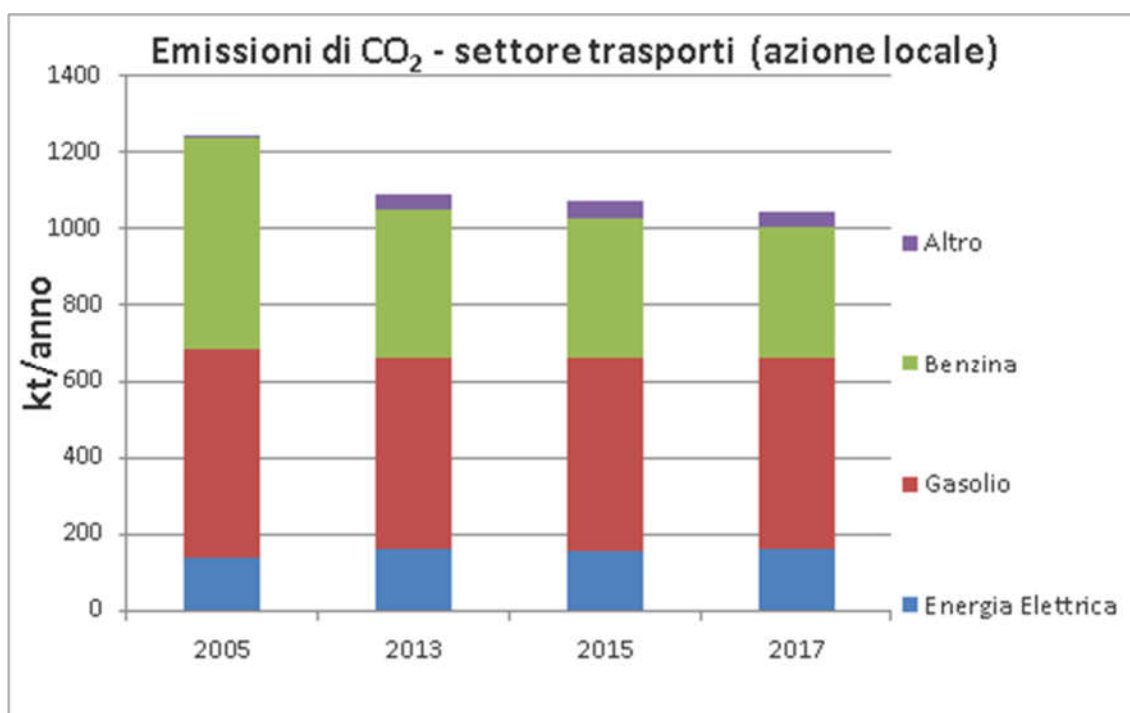


Figura 4.7 – Emissioni di CO<sub>2</sub> ripartite per vettore relative al settore dei trasporti riferite al territorio comunale di Milano: confronto tra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte:elaborazioni AMAT su dati ATM, Trenord PUMS)

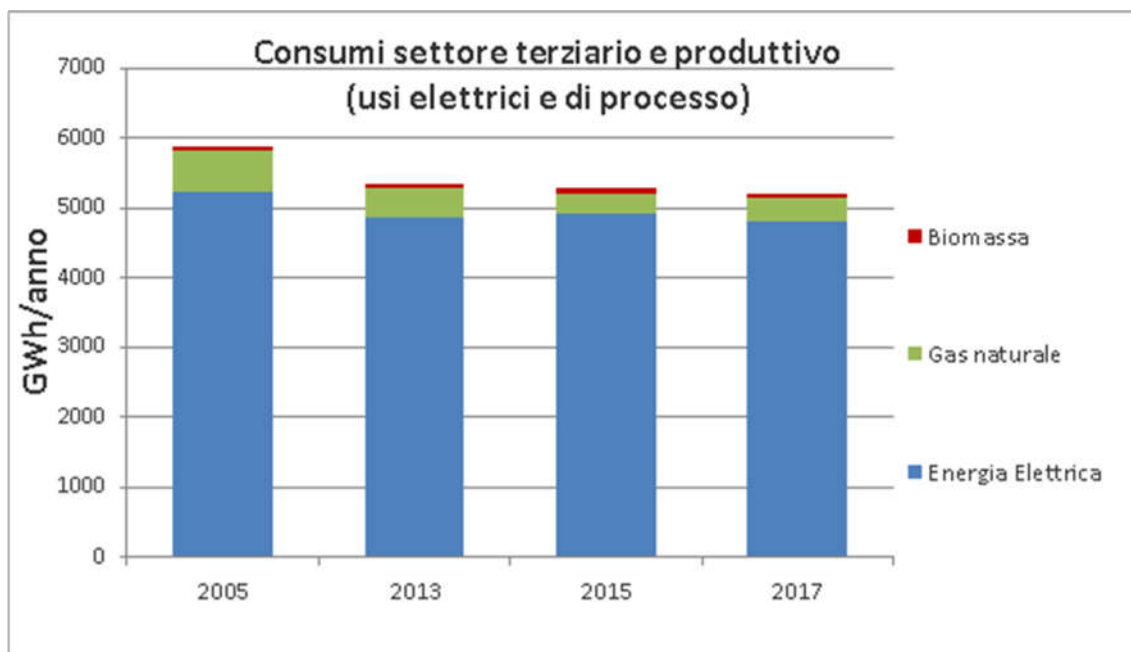


I consumi legati agli usi energetici per le attività produttive e del terziario (Figura 4.8 e Figura 4.9) sono diminuiti fra il 2017 e il 2005 del 10%, con una riduzione, nello

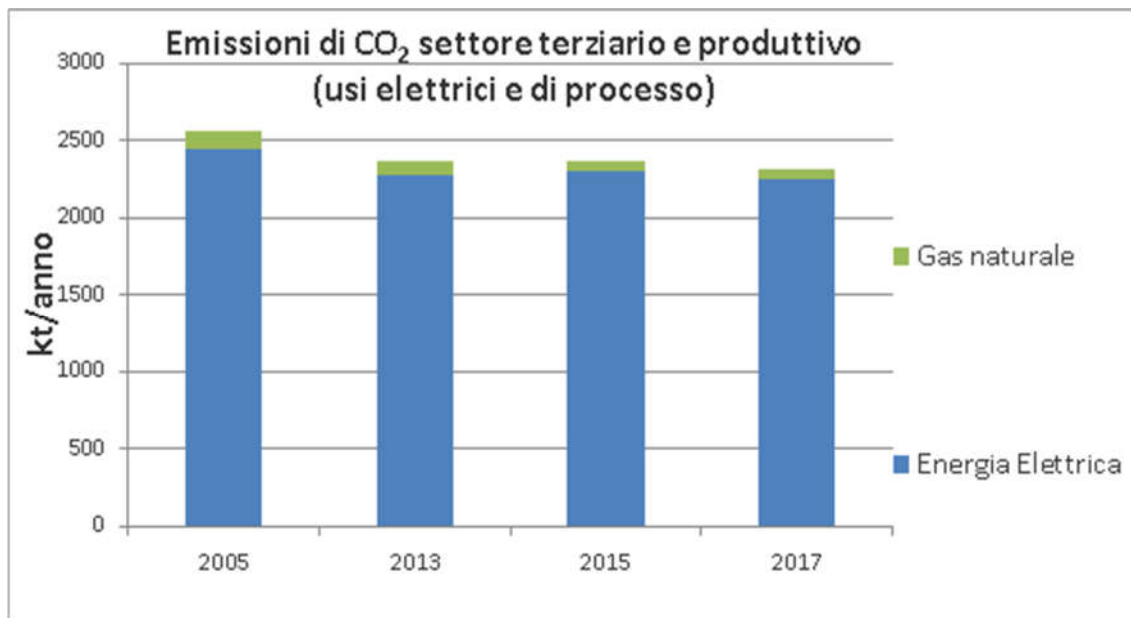


stesso periodo dell'8% dei consumi elettrici (che rappresentano più del 90% dei consumi del settore).

*Figura 4.8 Consumi energetici ripartiti per vettore relativi al settore terziario e produttivo riferiti al territorio comunale di Milano: confronto tra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte:elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A)*



*Figura 4.9 – Emissioni di CO<sub>2</sub> ripartite per vettore relative al settore terziario e produttivo riferite al territorio comunale di Milano: confronto tra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte:elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A)*

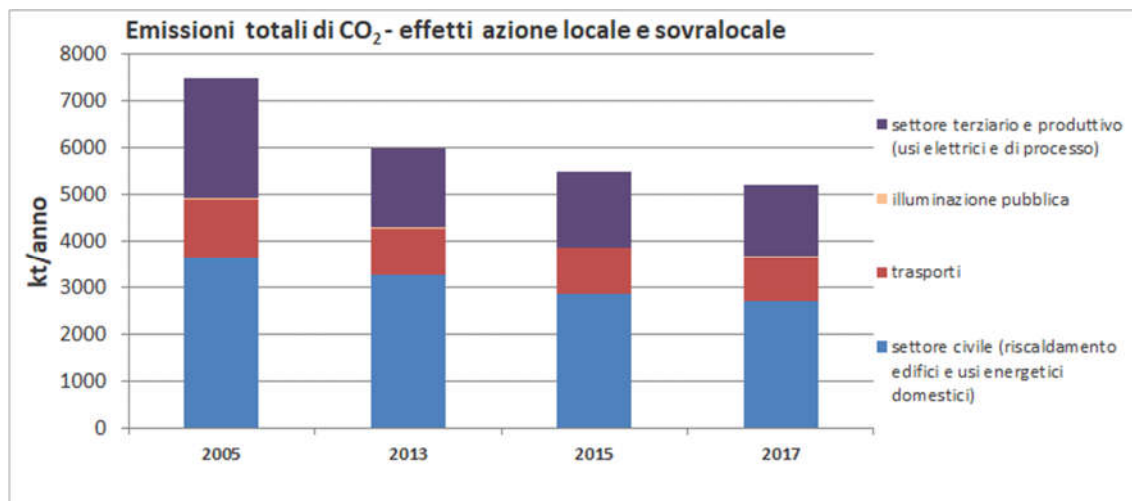


Come riportato in nota, in coerenza con quanto previsto dalle Linee Guida del Covenant of Mayors, i valori emissivi illustrati nei grafici precedentemente riportati sono stati calcolati utilizzando per l'energia elettrica il fattore di emissione nazionale del 2005 anche per gli anni 2013, 2015 e 2017 e senza considerare la quota di biodiesel nel gasolio per autotrazione. Questo al fine di valorizzare l'effetto delle azioni e

dell'evoluzione del contesto a scala locale, indipendentemente da fattori dipendenti da politiche di livello sovralocale, quali l'evoluzione del parco elettrico nazionale<sup>11</sup> e la crescente quota di biodiesel nel gasolio per autotrazione.

Il grafico in Figura 4.10 illustra l'andamento delle emissioni, stimato considerando l'effetto complessivo delle politiche a scala locale e sovralocale<sup>12</sup>.

*Figura 4.10 - Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale) sul territorio comunale di Milano, ripartite per settore: confronto fra gli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 (fonte: elaborazioni AMAT su dati su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano )*



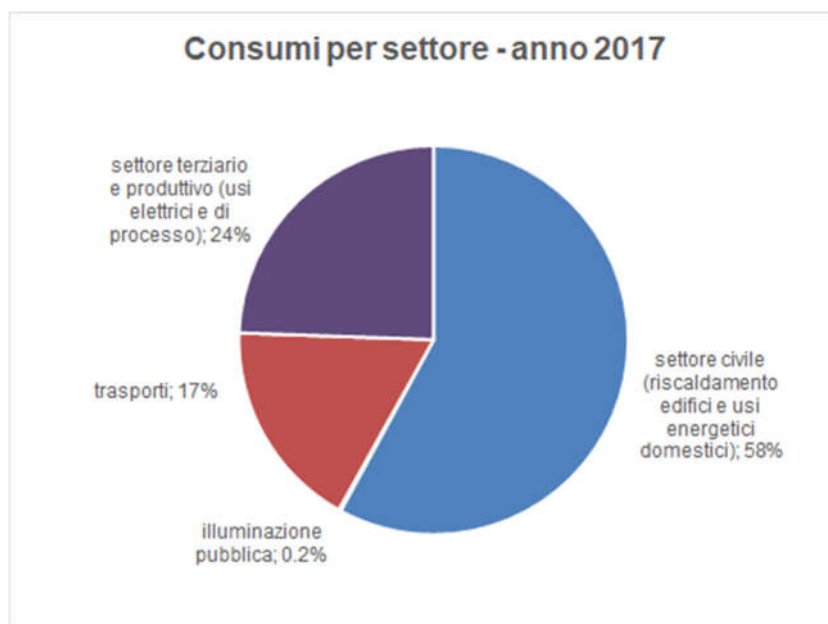
E' infine interessante osservare un quadro recente (2017) della ripartizione dei consumi e delle emissioni per settore, al fine di valutare quali sono i settori a maggiore impatto, ambiti nei quali risulta prioritario intervenire.

Il grafico in Figura 4.11 illustra la ripartizione dei consumi nei vari settori con riferimento al 2017.

<sup>11</sup> Al momento l'incidenza della produzione locale da fotovoltaico è trascurabile, quindi per gli inventari dal 2005 al 2017 è stato utilizzato il fattore di emissione nazionale (al 2017 si segnala la presenza di impianti fotovoltaici sul territorio della città di Milano per una potenza complessiva di circa 19 MWp e per una produzione stimata annua di 17 MWh, pari allo 0,3% dei consumi elettrici complessivi della città). Negli scenari BAU e di Piano è stata considerata per il calcolo del fattore di emissione la media pesata dei consumi di energia di rete e di energia prodotta localmente da fotovoltaico (quest'ultima considerata a 0 emissioni). La stessa metodologia verrà utilizzata nei futuri monitoraggi

<sup>12</sup> Per la stima delle emissioni correlate all'energia elettrica prelevata dalla rete (quindi non prodotta localmente) sono stati utilizzati i seguenti fattori di emissione nazionali: per l'anno 2005 0,468 kgCO<sub>2</sub>/kWh, per l'anno 2013 0,327 kgCO<sub>2</sub>/kWh, per l'anno 2015 0,315 kgCO<sub>2</sub>/kWh, per l'anno 2017 0,308 kgCO<sub>2</sub>/kWh. Sono state inoltre considerate le seguenti valori percentuali di biodiesel nel gasolio per autotrazione: 2005 0% (biodiesel non utilizzato), 2013 5,4%, e 2017 6,5%

Figura 4.11 – Ripartizione percentuale per settore dei consumi energetici sul territorio comunale di Milano – anno 2017 (Fonte: elaborazioni AMAT su dati su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano)



Come emerge dal grafico la componente principale è rappresentata dal settore civile, che copre circa il 58% dei consumi, seguito dal settore terziario e produttivo (25%) e dai trasporti (17%).

Nell'ambito dei consumi del settore civile è utile evidenziare la quota relativa ai consumi di gas naturale e gasolio degli edifici comunali (sia per edifici ad uso abitativo che per edifici con altre destinazioni d'uso): complessivamente essi corrispondono al 2,5% dei consumi per riscaldamento edifici.

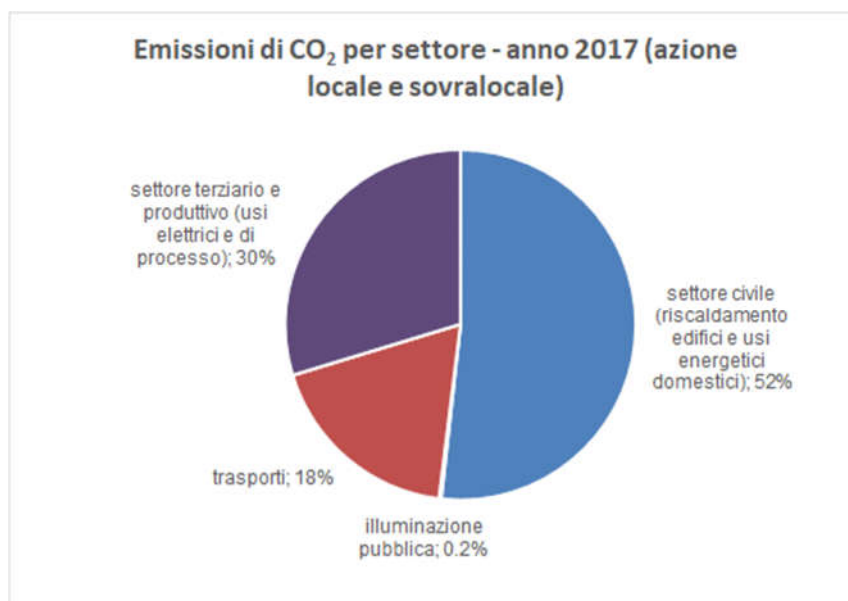
In termini di vettori energetici, i consumi elettrici rappresentano il 32% del totale dei consumi presenti sul territorio comunale, mentre il gas naturale ecostituisce il 44% e il gasolio (sia per riscaldamento che per trasporti) il 13%. Il teleriscaldamento rappresenta il 4% dei consumi totali.

La copertura dei consumi elettrici da produzione da fonti rinnovabili (considerando sia la produzione da impianti locali fotovoltaici che l'acquisto di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine da parte dell'Amministrazione Comunale per i propri edifici) è pari all'1,6%.

La ripartizione dei consumi si riflette sul quadro emissivo. Come evidenziato nel grafico in Figura 4.12 la maggiore incidenza in termini emissivi spetta al settore civile (52%) e al settore terziario e produttivo<sup>13</sup> (30%). Poiché in tal caso si sta fornendo il quadro emissivo dello stato di fatto all'anno 2017, le emissioni di CO<sub>2</sub> sono state calcolate utilizzando il fattore di emissione del mix elettrico nazionale per il medesimo anno (si è dunque tenuto conto dell'effetto dell'azione sovralocale).

<sup>13</sup> Il settore terziario è nettamente prevalente rispetto settore produttivo sul territorio di Milano

Figura 4.12 - Ripartizione percentuale per settore delle emissioni di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale) sul territorio comunale di Milano – anno 2017 (Fonte: elaborazioni AMAT su dati su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano)



In relazione alla rilevanza in termini di entità dei consumi energetici nel settore terziario e produttivo e alle diverse tipologie di attività che tale settore comprende (uffici, commercio, sanità, educazione etc), si è ritenuto utile fare una prima valutazione della ripartizione di tali consumi tra le diverse categorie. In particolare si è posta l'attenzione sui consumi elettrici, che costituiscono la voce prevalente (oltre il 90%) in tale ambito (vedasi Figura 4.13).

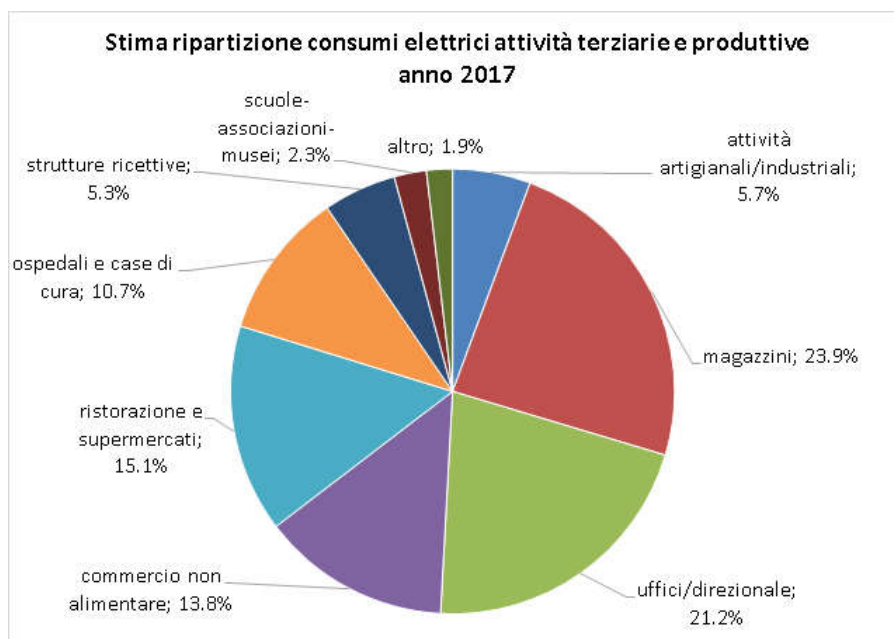
La stima è basata sui dati di superficie registrati ai fini della TARI<sup>14</sup> per le unità del commercio e servizi, ripartiti secondo le diverse categorie di attività.

I consumi sono stati successivamente stimati attribuendo a ciascuna categoria un valore di consumo elettrico specifico (kWh/m<sup>2</sup>), derivante da dati medi di diagnosi energetiche e studi di settore<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Tariffa Rifiuti

<sup>15</sup> Studio delle diagnosi energetiche per la Grande Distribuzione Organizzata, ENEA, 2017; Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia, ENEA-Assoimmobiliare, 2019

Figura 4.13 – Stima di ripartizione percentuale dei consumi elettrici del settore terziario e produttivo tra le diverse categorie di attività (fonte: elaborazioni AMAT su dati A2A, Comune di Milano)



L'analisi dei dati di consumo elettrico ricostruiti per le diverse categorie di attività evidenzia quali categorie incidono maggiormente sui consumi: magazzini (23,9%), uffici/direzionale (21,2%), ristorazione e supermercati (15,1%), commercio non alimentare (13,8%).

## 4.2 Inventario 2017 – emissioni di di CO<sub>2eq</sub>

La Tabella 4.1 illustra l'inventario completo delle emissioni di gas serra sul territorio comunale riferito all'anno 2017.

Rispetto alle stime riportate nel Capitolo 4.1, per l'elaborazione dell'inventario completo delle emissioni di gas serra sono stati presi in considerazione oltre all'anidride carbonica, il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e il metano (CH<sub>4</sub>).

Rispetto all'origine dei dati, per la costruzione dell'inventario sono stati utilizzati:

- per le emissioni connesse ai consumi energetici sul territorio (edifici, illuminazione pubblica, usi industriali/terziario, trasporti): elaborazioni AMAT su dati locali (anno 2017)
- per gli altri settori: dati INEMAR 2017<sup>16</sup>

Tabella 4.1 Emissioni di Gas Serra per settore – anno 2017 (Fonte elaborazioni AMAT su dati INEMAR di ARPA e Regione Lombardia, Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano)

Settore	CO <sub>2</sub> kt	N <sub>2</sub> O kt CO <sub>2eq</sub>	CH <sub>4</sub> kt CO <sub>2eq</sub>	TOT kt CO <sub>2eq</sub>
<b>Settore civile</b>	2699.4	3.9	5.8	2709.1
riscaldamento edifici	2112.1	1.9	5.3	2119.3
usi domestici	587.3	2.0	0.5	589.8
<b>Illuminazione pubblica</b>	11.2	0.0	0.0	11.2
<b>Settore terziario e produttivo</b>	1548.6	7.2	0.2	1556.1
<b>Trasporti</b>	956.2	8.7	2.1	967.0
Trasporti pubblici	154.0	0.7	0.1	154.8
Trasporto privato	802.2	8.0	2.0	812.2
<b>Agricoltura</b>	0.2	2.9	8.5	11.6
<b>Foreste</b>	-0.1	0.0	0.0	-0.1
<b>Rete gas</b>	0.0	0.0	229.2	229.2
<b>Processi produttivi</b>	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>rifiuti (eccetto incenerimento)<sup>17</sup></b>	0.0	14.0	22.2	36.2
<b>Altro</b>	0.0	0.0	0.2	0.2
<b>Totale</b>	<b>5216</b>	<b>37</b>	<b>268</b>	<b>5521</b>

Nel complesso si osserva che la CO<sub>2</sub> risulta essere la componente prevalente, rappresentando il 95% delle emissioni complessive.

Rispetto a metano e protossido d'azoto, l'elemento prevalente risulta essere il metano, che vede come fonte principale la rete gas (perdite di rete).

Come precisato nel capitolo dedicato all'approccio metodologico nell'attuale versione del Piano Aria Clima gli scenari emissivi, gli obiettivi e l'efficacia delle azioni sono espresse

<sup>16</sup> INEMAR (INventario EMISSIONi ARia) realizzato da ARPA Lombardia per conto di Regione Lombardia. Si tratta dell'inventario delle emissioni in atmosfera, elaborato a livello regionale, e riportato a scala urbana mediante variabili proxy

<sup>17</sup> per Milano questa voce è rappresentata principalmente dal trattamento delle acque reflue

in termini di sola CO<sub>2</sub>. Tuttavia per ampliare l'approccio, anche in coerenza con gli impegni assunti a livello globale (Deadline 2020 promosso da C40), si è scelto di aggiungere alla trattazione: l'inventario 2017 espresso in termini di CO<sub>2eq</sub> (riportato nel presente paragrafo) e la quantificazione dell'effetto delle azioni di Piano, sempre espressa in termini di CO<sub>2eq</sub>, prendendo come anno di riferimento il 2017 (riportata in Appendice 5).



### 4.3 Scenari emissivi tendenziali (BAU 2030, BAU 2050)

A partire dall'analisi dell'andamento storico degli usi energetici e delle emissioni, tenendo in considerazione le previsioni di sviluppo insediativo della città e di offerta del mercato energetico, si è provveduto a costruire lo scenario tendenziale ('Business as Usual', BAU) dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 e al 2050.

#### 4.3.1 Evoluzione dei consumi al 2030

Lo Scenario tendenziale al 2030 è stato costruito considerando complessivamente:

- relativamente agli **edifici esistenti** l'evoluzione dell'offerta energetica e tecnologica sulla base dei trend esistenti e della pianificazione già in atto a partire dal 2017, assumendo quindi:
  - una quasi totale eliminazione del gasolio da riscaldamento con sostituzione a gas, teleriscaldamento e pompe di calore elettriche;
  - il trend in essere di riqualificazione profonda degli involucri edilizi;
  - la sostituzione di generatori di calore a gas con caldaie a condensazione;
  - una riduzione dei consumi elettrici sia negli usi domestici che in quelli terziari grazie alla sostituzione con apparecchiature ad alta efficienza negli usi di illuminazione, conservazione degli alimenti e lavaggio;
  - una moderata diffusione del fotovoltaico;
- relativamente alle **nuove costruzioni**, il contributo addizionale in termini energetici generato dallo sviluppo insediativo previsto dal Piano di Governo del Territorio (PGT)<sup>18</sup>, tenendo conto di:
  - un ridotto fabbisogno energetico degli involucri edilizi in coerenza con quanto previsto dalle norme regionali per la prestazione energetica che richiedono che i nuovi edifici siano "near Zero Energy Buildings" (nZEB);
  - l'adozione di impianti termici principalmente a pompa di calore elettrica o a teleriscaldamento di 4° generazione;
  - il rispetto degli attuali obblighi normativi per la produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER), in particolare per quelle elettriche (fotovoltaico).
- relativamente ai **trasporti** sono stati assunti:
  - lo 'Scenario di riferimento' considerato nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Milano (PUMS);
  - l'effetto in Milano dell'attuazione di Area B così come vigente e pianificata al 31/12/2019 (ipotizzando, in via cautelativa, che Area B influisca solo sulla ripartizione tecnologica del parco circolante e non sulla riduzione delle percorrenze complessive);
  - la trasformazione in 'full electric' dei veicoli di superficie adibiti a Trasporto Pubblico Locale prevista dal Piano ATM.

Relativamente al teleriscaldamento, come già previsto dal PAES, si assume un incremento degli allacciamenti alle rete fino alla saturazione delle previsioni di produzione di A2A Calore e Servizi al 2030 (raggiungimento del valore di calore erogato pari a 1.030 GWh, mediante conversione degli impianti a gasolio, allaccio di parte del nuovo costruito - 2% sul totale del nuovo costruito – e conversione di un 3% degli impianti centralizzati a gas naturale).

---

<sup>18</sup> Il Piano di Governo del Territorio (PGT) prevede un incremento della popolazione pari a 77.297 abitanti, una volumetria aggiuntiva di edifici residenziali pari a 3.864.850 mq di SLP e di edifici a destinazione non residenziale pari a 1.545.940 mq di SLP

Relativamente agli edifici, il dettaglio quantitativo delle diverse ipotesi assunte è riportato in Tabella 4.2.

Tabella 4.2 - Ipotesi assunte per la stima degli scenari tendenziali energetici finalizzati alla costruzione dello Scenario BAU 2030

Edifici esistenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisto di energia elettrica verde (93,9 GWh) da parte del Comune di Milano per i propri immobili (escluso ERP)</li> <li>- assunzione dei trend in essere di intervento sugli involucri edilizi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,15% annuo di superfici utili, residenziali o terziarie, oggetto di riqualificazione profonda (dato dedotto dall'analisi dei dati CENED- per interventi di riqualificazione energetica importante) per i quali -si è assunto un 70% di risparmio;</li> <li>• 1% annuo di superficie utile per interventi di riqualificazione parziale degli involucri edilizi per i quali si è ipotizzato un risparmio energetico del 15%</li> </ul> </li> <li>- tasso di sostituzione annua degli impianti termici a gas pari al 4%, con risparmio energetico del 10%</li> <li>- sostituzione dell'87,3% dei consumi di gasolio per riscaldamento (con impianti a gas naturale per il 70,3%, con pompe di calore elettriche aria-acqua o acqua-acqua per il 12%, con allaccio al TLR per il 5%),</li> <li>- risparmio del 10% sui consumi elettrici domestici e del 10% sugli usi elettrici del terziario/industria</li> <li>- parziale sviluppo del fotovoltaico oltre ai 18.9 MWp presenti al 2017 (500 kWp ogni anno dal 2018 al 2030).</li> </ul>
Nuovi edifici <sup>19</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- usi per riscaldamento coperti da vettore elettrico per l'80% della nuova slp, da gas naturale per il 18% e da TLR per il 2%</li> <li>- consumo addizionale elettrico domestico e di illuminazione pubblica proporzionale all'aumento di popolazione</li> </ul>

<sup>19</sup> I consumi addizionali dei diversi vettori energetici sono stati stimati adottando i seguenti indici specifici e ipotesi:

- per gli usi termici per riscaldamento invernale residenziale si è assunto un consumo specifico pari a 40 kWh/m<sup>2</sup>
- per gli usi termici per riscaldamento invernale negli edifici del terziario si è assunto un consumo specifico pari a 50 kWh/m<sup>2</sup>
- per gli usi elettrici del terziario si è assunto un consumo medio di 140 kWh/m<sup>2</sup> (esclusi gli usi elettrici per la climatizzazione invernale)
- il consumo elettrico domestico per abitante è pari a quello del 2017, ridotto del 10% (stesso valore assunto per gli edifici esistenti)
- il consumo elettrico per illuminazione Pubblica per abitante è pari a quello del 2017 (dato che nell'inventario 2017 corrisponde già alla situazione di illuminazione a LED della città)
- per il passaggio da consumo termico dell'edificio di riferimento a consumo del corrispondente vettore energetico sono stati adottati i seguenti fattori moltiplicativi: 0,32 per l'elettricità (95% rendimento caldaia a gas dell'edificio di riferimento/300% rendimento pompa di calore elettrica), 0,7 per il gas naturale (95% rendimento caldaia a gas dell'edificio di riferimento/135% rendimento pompa di calore a gas), 1,05 per il TLR (tenendo conto delle perdite di rete TLR del 5%)
- al fine della stima degli obblighi di potenza da impianti fotovoltaici, la superficie in pianta del nuovo edificato è stata calcolata adottando un numero medio di piani per i nuovi edifici pari a 10 (sia per il residenziale che per il terziario).

#### 4.3.2 Evoluzione dei consumi al 2050

Lo scenario tendenziale al 2050 è stato costruito in modo analogo allo Scenario 2030, considerando:

- l'evoluzione al 2050 di quanto già esistente al 2030 in termini di edificato e di impianti, tenendo conto dell'evoluzione tecnologica e dell'offerta energetica secondo le seguenti assunzioni:
  - totale eliminazione del gasolio da riscaldamento, sostituito con teleriscaldamento (saturando il potenziale previsto nel PAES, pari a 1152 GWh/anno), con gas (caldaie a condensazione integrate con pompe di calore a gas ad assorbimento) e con pompe di calore elettriche
  - medesima percentuale di interventi di re medesimo risparmio percentuale ottenuto sugli involucri edilizi adottati per lo scenario BAU 2030
  - tasso di sostituzione annua degli impianti termici a gas pari al 4%, di cui l'80% è sostituito con nuovi impianti a gas (con risparmio energetico del 10%) e il restante 20% con pompe di calore elettriche
  - riduzione dei consumi elettrici secondo il trend definito nel BAU 2030 (10% per il settore domestico e 15%, per il terziario)
  - parziale sostituzione (10%) dei sistemi di cottura domestici a gas con piastre a induzione elettriche
  - diffusione del fotovoltaico secondo il trend definito per il BAU 2030 (500 kWp all'anno).
- il contributo addizionale al quadro emissivo, generato dallo sviluppo insediativo al 2050, tenendo conto delle medesime ipotesi assunte per il BAU 2030;
- relativamente ai trasporti: proiezione al 2050 dello scenario BAU 2030.

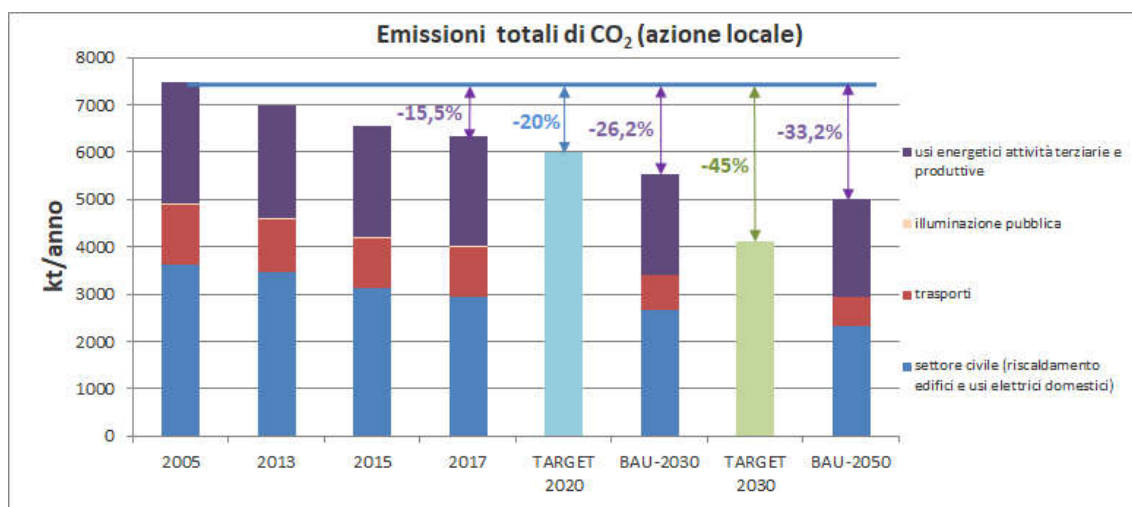
#### 4.3.1 Evoluzione delle emissioni al 2030 - 2050 (scenario Business As Usual)

Nel grafico in Figura 4.14 viene illustrato l'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> dello Scenario tendenziale (BAU) al 2030 e al 2050, confrontato con gli inventari delle emissioni al 2005, al 2013, al 2015 e al 2017, nonché con i target emissivi richiesti dal PAES al 2020 (-20% rispetto al 2005) e con il target del presente Piano (-45% rispetto al 2005).

Le riduzioni percentuali sono tutte calcolate rispetto al 2005.

Il grafico è costruito considerando solo gli effetti di azioni locali (pertanto, mantenendo i fattori di emissione per l'elettricità invariati negli anni e non considerando la quota di biocarburanti per i trasporti).

Figura 4.14 – Scenario BAU: stima delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale) al 2030 e al 2050, ripartite per settore, e confronto con le emissioni al 2005, 2013, 2015, 2017 e con i valori target di emissione al 2020 e al 2030 (fonte: elaborazioni AMAT)



Dal grafico emerge che, mentre l'obiettivo del PAES al 2020 risulta raggiungibile (infatti il -15,5% è stato raggiunto al 2017), l'evoluzione tendenziale al 2030 e al 2050 porta a una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> che non è sufficiente a rispettare il target del -45% al 2030 del Piano Aria Clima. Nello scenario tendenziale alla riduzione delle emissioni contribuiscono maggiormente il settore civile (riscaldamento degli edifici) e il settore trasporti.

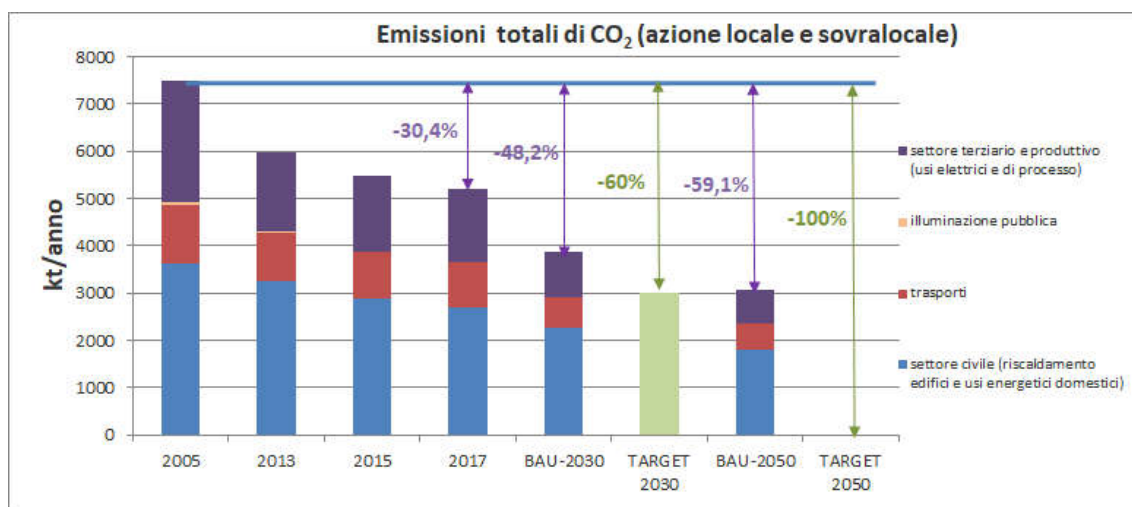
Se oltre all'azione locale, illustrata precedentemente, si considera anche l'effetto dell'azione sovralocale, si ottiene quanto riportato in Figura 4.15.

In tal caso si è assunto che il fattore di emissione dell'elettricità si riduca di un 30% tra il 2017 e il 2030 (rimanendo invariato fino al 2050), grazie al phase-out del carbone e dell'olio combustibile nel parco nazionale di generazione elettrica e grazie a una ulteriore leggera crescita della produzione elettrica da fonti rinnovabili (negli ultimi 5 anni la copertura da FER dei consumi lordi di elettricità in Italia si è stabilizzata).

Si è inoltre considerato che nel settore trasporti si raggiunga entro il 2030 la copertura del 9% di consumi di gasolio e del 5% di benzina con biocarburanti (tali percentuali sono state adottate anche al 2050).

Nel grafico si confrontano le emissioni con i valori target per il 2030 e il 2050, previsti dal Piano Aria Clima al 2030 (-60% rispetto al 2005, stimato considerando l'effetto di azioni di livello locale e sovralocale) e al 2050 (-100%).

Figura 4.15 - Scenario BAU: stima delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale) al 2030 e al 2050, ripartite per settore, e confronto con le emissioni al 2005, 2013, 2015, 2017 e con i valori target di emissione al 2030 e al 2050 (fonte: elaborazioni AMAT)



#### 4.4 Scenari emissivi di riferimento (REF 2030, REF 2050)

A partire dallo scenario di evoluzione tendenziale delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 e al 2050 (BAU) è stato costruito un secondo scenario emissivo, denominato “Scenario di Riferimento” (REF) che tiene conto anche degli effetti connessi all’attuazione di interventi previsti da piani e programmi comunali già approvati, ma non ancora completati o solo recentemente avviati.

Lo Scenario REF al 2030 include i seguenti interventi:

- **acquisto di energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine per gli usi di Illuminazione Pubblica**, previsto dal PAES;
- **applicazione dell’articolo 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT**, che prevede misure per la sostenibilità ambientale e la resilienza urbana;
- **bando comunale ‘BE2’** di incentivazione per interventi di efficientamento energetico e sostituzione dei generatori termici a gasolio, previsto dal PAES;
- la riduzione delle percorrenze veicolari a seguito dell’attuazione dello **scenario di piano del PUMS, integrato con l’effetto in Milano dell’attuazione di Area B** così come vigente e pianificata al 31/12/2019.

In Tabella 4.3 per ciascun intervento si riportano le seguenti informazioni:

- la descrizione dei contenuti dell’intervento;
- la metodologia di valutazione dell’efficacia in termini di riduzione della CO<sub>2</sub>;
- la quantificazione dei risparmi energetici e delle riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030, aggiuntive rispetto allo Scenario BAU.

Per la costruzione dello Scenario di riferimento al 2050 (REF 2050), sono stati estesi al 2050 gli effetti degli interventi relativi allo Scenario di riferimento 2030.

Tabella 4.3 – Interventi inclusi nello Scenario REF 2030 e stima dei benefici in termini di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>

Intervento	Descrizione	Metodologia di valutazione dell'efficacia di riduzione di CO <sub>2</sub>	Risparmi energetici e riduzione della CO <sub>2</sub>
<b>Acquisto di energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine per gli usi di Illuminazione Pubblica</b>	L'intervento consiste nell'acquisto di energia elettrica certificata da fonti rinnovabili per l'illuminazione pubblica e gli impianti semaforici presenti nel territorio comunale.	Per la stima delle emissioni evitate, sono state poste pari a zero le emissioni indirette di CO <sub>2</sub> correlate ai consumi di energia elettrica relativi all'illuminazione pubblica e agli impianti semaforici (pari a 38,4 MWh/anno)	Al 2030 si stima una riduzione delle emissioni pari a 18 kt CO <sub>2</sub> /anno rispetto allo scenario BAU.
<b>Art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del Piano di Governo del Territorio</b>	L'art.10 definisce le prestazioni in termini di emissioni di CO <sub>2</sub> per interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione edilizia. Nel caso di nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica e ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione è obbligatorio il raggiungimento della neutralità carbonica. Nel caso di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia è obbligatoria la riduzione del 15% di emissioni di CO <sub>2</sub> rispetto ai valori emissivi associati ai limiti di prestazione energetica globale, qualora la normativa energetica sovraordinata ne richieda la verifica; inoltre è prevista un'incentivazione in termini di riduzione del fabbisogno di servizi nel caso in cui si raggiunga una riduzione del 25% di emissioni di CO <sub>2</sub> . Al comma 5 dell'art. 10 si indica la possibilità di monetizzare l'eventuale mancato rispetto delle prestazioni richieste in termini di emissioni di CO <sub>2</sub> , riconoscendo un valore economico per ogni tonnellata di CO <sub>2</sub> emessa in più rispetto al valore d'obbligo.	L'efficacia dell'intervento è stata valutata assumendo il passaggio dall'attuale tasso annuo di riqualificazione nZEB, pari allo 0,15%, all'1% annuo di riqualificazione (in termini di superficie slp degli edifici residenziali e terziari). Contestualmente si è anche tenuto conto che parte delle nuove costruzioni e delle riqualificazioni non soddisfa le prestazioni dell'art.10, ma ricorra alle monetizzazioni.	Al 2030 si stimano - riqualificazione edifici residenziali: risparmio di 435,8 GWh/anno di gas, riduzione di 87,7 kt di CO <sub>2</sub> - riqualificazione edifici del terziario: risparmio di 222,2 GWh/anno di gas, riduzione di 44,7 kt di CO <sub>2</sub> - nuovo costruito a zero emissioni ZEB (residenziale e terziario): risparmio di 18,7 GWh di gas e 37,4 GWh elettricità, riduzione di 21,3 kt CO <sub>2</sub> .
<b>Bando BE2</b>	Il Bando, pubblicato dal Comune di Milano già nel 2018 e successivamente rimodulato nel 2019, consiste nell'erogazione di contributi a fondo perduto (tra il 5% e il 30%) per interventi di efficientamento energetico e prevede un accordo con gli istituti finanziari sulla definizione di modalità di finanziamento a condizioni agevolate. Le tipologie di intervento ammesse a contributo sono:	La valutazione dell'efficacia dell'intervento è ricompresa in quella dell'art. 10 (vedi riga sopra), in quanto ha un effetto combinato sui medesimi interventi di riqualificazione energetica.	Stima inclusa negli effetti dell'art. 10 (vedi riga sopra).

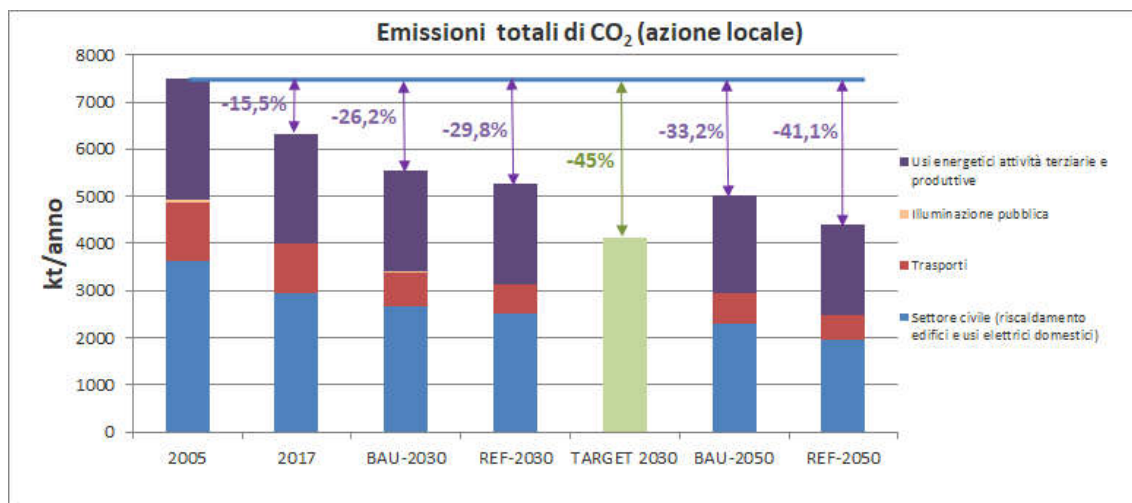
Intervento	Descrizione	Metodologia di valutazione dell'efficacia di riduzione di CO <sub>2</sub>	Risparmi energetici e riduzione della CO <sub>2</sub>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sostituzione di generatori di calore con sistemi meno inquinanti (con particolare riferimento alla sostituzione di impianti a gasolio);</li> <li>- installazione isolamento termico dell'edificio (cappotto, serramenti e tetto) e, in eventuale aggiunta, una o più misure di efficientamento energetico (installazione di pannelli solari o fotovoltaici, building automation, nuovo generatore termico più efficiente dell'esistente);</li> <li>- realizzazione di tetti e/o pareti verdi;</li> <li>- depavimentazione cortili.</li> </ul>		
<b>Attuazione dello scenario di piano del PUMS, integrato con l'effetto in Milano dell'attuazione di Area B così come vigente e pianificata al 31/12/2019</b>	<p>Sono considerate, come attuazione dello scenario di piano del PUMS, le azioni relative in particolare allo 'Scenario base' del PUMS (si veda Tabella 8.1 del Documento di Piano), che comprendono principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interventi sulla viabilità</li> <li>- prolungamenti di linee metropolitane e tramviarie e riqualificazione linee esistenti</li> <li>- potenziamento delle fermate ferroviarie urbane sulla linea di cintura</li> <li>- azioni di miglioramento dell'efficienza dei servizi di trasporto pubblico di superficie</li> <li>- estensione della regolamentazione della sosta</li> <li>- politiche volte all'aumento e al miglioramento della mobilità attiva e degli spazi urbani (ampliamento itinerari ciclabili e zone 30).</li> </ul> <p>Ad integrazione dell'effetto di tali azioni è stata considerata l'attuazione di Area B, Zona a Traffico Limitato recentemente istituita dall'Amministrazione (con D.G.C. 1366/2018), avente le caratteristiche di una Low Emission Zone (Zona a Basse Emissioni), ovvero per la quale i criteri per l'accesso e il transito dei veicoli sono esclusivamente di tipo ambientale.</p>	Si considera l'effetto combinato degli interventi in termini di riduzione delle percorrenze veicolari sul territorio comunale e di efficientamento energetico del parco veicolare circolante.	Si stima al 2030 una riduzione di CO <sub>2</sub> di 43,7 kt/anno, rispetto allo Scenario BAU.



In Figura 4.16 si illustrano in forma sintetica i risultati complessivi degli Scenari REF al 2030 e 2050, confrontati con gli scenari emissivi relativi al 2005, al 2017 e agli scenari BAU 2030 e 2050, calcolati tenendo conto solo dell'azione locale.

Si evidenzia che al 2030 lo Scenario REF non è ancora sufficiente ad ottenere la riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% che è assunta come target dal presente Piano Aria Clima. Peraltro, anche al 2050 lo Scenario REF raggiunge una riduzione solo del 41% rispetto al 2005, comunque inferiore al valore target 2030 del Piano.

*Figura 4.16 - Scenario REF: stima delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale) al 2030 e al 2050, ripartite per settore, e confronto con le emissioni al 2005, 2017, Scenario BAU e con il valore target di emissione al 2030 (fonte: elaborazioni AMAT)*



Per completezza di informazione, in Figura 4.17 è illustrata l'evoluzione delle emissioni nello scenario REF tenendo conto anche dell'azione a livello sovralocale.

Si è, in particolare, assunto che:

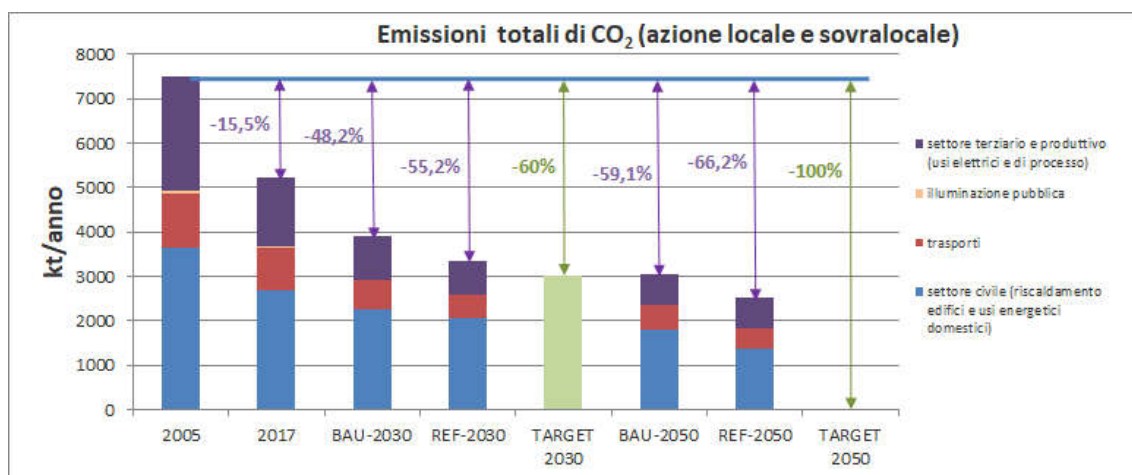
- il fattore di emissione dell'elettricità si riduca tra 2017 e 2030<sup>20</sup> secondo le previsioni della Strategia Energetica Nazionale (rimanendo invariato tra 2030 e 2050): il valore stimato al 2030 è pari a 0,1597 tCO<sub>2</sub>/MWh, rispetto a 0,468 tCO<sub>2</sub>/MWh del 2005 e 0,3081 tCO<sub>2</sub>/MWh del 2017;
- relativamente ai trasporti si abbiano entro il 2030 la copertura con biocarburanti del 9% dei consumi di gasolio (come nel BAU) e del 10% di benzina (tali quote sono state adottate anche al 2050).

Nello specifico nel grafico in Figura 4.17 si confrontano le emissioni con i valori target per il 2030 e il 2050, previsti dal Piano Aria Clima al 2030 (-60% rispetto al 2005, stimato considerando l'effetto di azioni di livello locale e sovralocale) e al 2050 (-100%).

Nel grafico si osserva come lo scenario REF non rispetti l'obiettivo, né al 2030 né al 2050. Pertanto le azioni previste nello Scenario di riferimento non sono sufficienti al raggiungimento degli obiettivi che la città di Milano si è posta.

<sup>20</sup> Oltre al phase-out del carbone e dell'olio combustibile, il PNIEC prevede un aumento della produzione elettrica da fonti rinnovabili, fino a una copertura del consumo lordo del 55%

Figura 4.17 - Scenario REF: stima delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale) al 2030 e al 2050, ripartite per settore, e confronto con le emissioni al 2005, 2017, Scenario BAU e con i valori target di emissione al 2030 e al 2050 (fonte: elaborazioni AMAT)



## 5 AZIONI PER LA MITIGAZIONE

### 5.1 Obiettivi di mitigazione

L'obiettivo di lungo periodo di contenimento delle emissioni climalteranti per la città di Milano è coerente con la visione europea al 2050 di un'Europa a impatto climatico zero, in linea con l'obiettivo dell'accordo di Parigi di mantenere l'aumento della temperatura globale ben al di sotto dei 2°C e di proseguire gli sforzi per mantenere tale valore a 1,5°C. L'obiettivo al 2050 per la città di Milano prevede una città 'carbon neutral', che ha dunque completato il suo percorso di transizione energetica, trasformando i propri paradigmi di consumo (riduzione dei fabbisogni) e ricorrendo a fonti energetiche rinnovabili per soddisfare i propri fabbisogni energetici, fatta eccezione per un'eventuale quota residua (inferiore al 20% delle emissioni attuali), per la quale saranno comunque previste misure di compensazione.

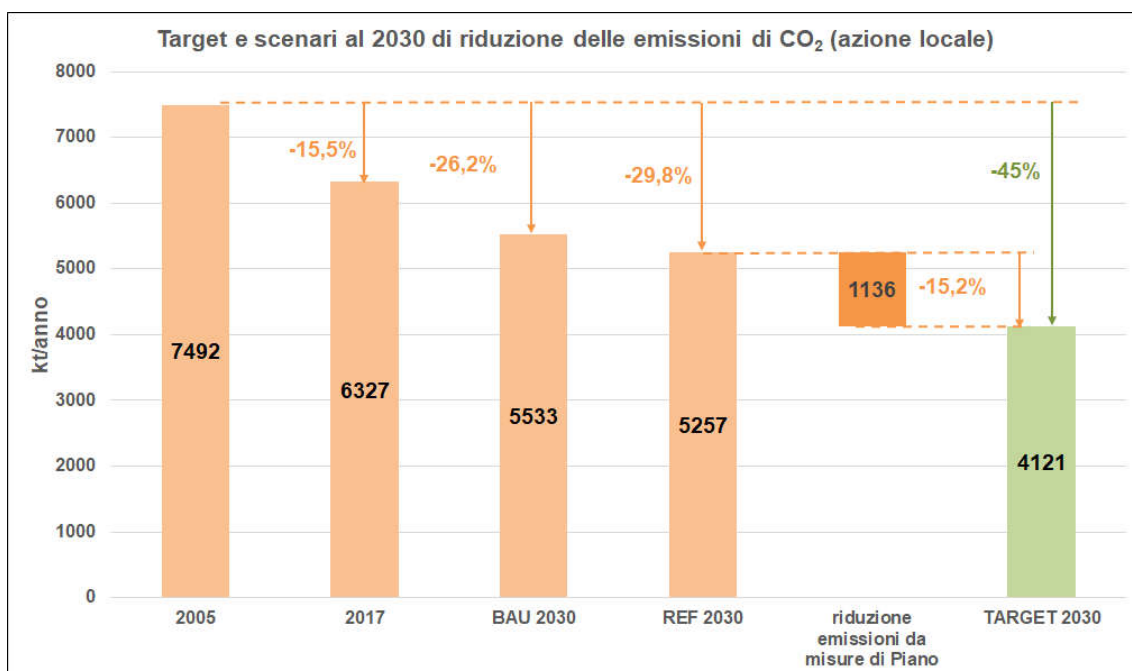
L'obiettivo al 2030, che prevede la riduzione del 45% delle emissioni rispetto al 2005 (attraverso azioni a scala locale), deriva dalla visione al 2050, collocandosi in posizione intermedia rispetto a un percorso di transizione energetica che dovrà comunque già essere avviato:

- investendo in soluzioni tecnologiche realistiche e accessibili (garantendo al contempo equità sociale nelle soluzioni proposte e pertanto attivando adeguati programmi di sostegno per le fasce deboli della popolazione);
- coinvolgendo i cittadini e gli attori presenti sul territorio (stakeholder afferenti al mondo dell'industria, dei gestori e proprietari immobiliari, del commercio, dei servizi, della finanza e della ricerca);
- armonizzando gli interventi e mettendo a sistema le risorse disponibili;
- considerando le misure aggiuntive/integrative che saranno definite per contrastare l'emergenza Covid19.

In Figura 5.1 si riportano i valori obiettivo di riduzione delle emissioni al 2030 che il Piano Aria Clima assume nell'approccio in cui si tiene conto delle azioni a livello locale.

Il valore target di emissioni al 2030 (4.121 kt) è individuato come riduzione del -45% rispetto al valore delle emissioni nell'anno 2005. Pertanto, considerato che nello scenario di riferimento (REF 2030) ci si attende di raggiungere una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del -29,8%, la riduzione di emissioni che ci si pone almeno di raggiungere grazie alle azioni di Piano è pari a 1.136 kt (-15,2%).

Figura 5.1 – Confronto tra emissioni complessive di CO<sub>2</sub> stimate all'anno 2030 negli Scenari BAU e REF con le emissioni al 2005 (e al 2017) e conseguente definizione dell'obiettivo di riduzione di CO<sub>2</sub> al 2030 delle azioni del Piano Aria Clima



## 5.2 Individuazione delle azioni

Dall'analisi dei bilanci energetici e degli inventari delle emissioni tra il 2005 e il 2017 (vedasi Capitolo 4.1) emerge che i settori di maggiore peso sono il settore civile (riscaldamento edifici e usi energetici domestici) e il settore terziario e produttivo (in particolare, gli usi finali elettrici). Gli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria identificano come settore prioritario quello dei trasporti. I tre settori, dunque, costituiscono gli ambiti di intervento al 2030 del Piano Aria Clima.

Sugli **usi termici in ambito civile** negli ultimi anni si è assistito a una progressiva sostituzione del gasolio con il metano e, in parte, con il teleriscaldamento; l'Amministrazione Comunale intende in ogni caso accelerare l'eliminazione degli impianti a gasolio, procedendo a una totale sostituzione entro il 2020/21 per il proprio patrimonio ed entro il 2023 per i privati. Sul fronte dell'isolamento degli involucri edilizi il numero di interventi di riqualificazione profonda risulta molto contenuto, ma l'evoluzione del mercato (operatori economici e finanziari che si propongono di effettuare lavori e investimenti, anche avvalendosi degli strumenti di cessione del credito relativamente alle detrazioni fiscali per interventi di efficienza energetica<sup>21</sup>) e la maturità raggiunta nei materiali (e nella riduzione dei costi di posa) consentono di compiere un salto di scala (senza il quale non è peraltro pensabile arrivare al 2050), accompagnando il processo con strumenti di pianificazione (quale ad esempio il PGT) e di sensibilizzazione/supporto dell'utenza<sup>22</sup>.

Sugli **usi elettrici domestici** si è assistito a un decremento progressivo dagli anni 2000 in poi (determinato dalla sostituzione tecnologica dei grandi elettrodomestici e dei sistemi

<sup>21</sup> Vedasi Appendice 3 per maggiori dettagli

<sup>22</sup> L'esperienza del progetto europeo SharingCities ([www.sharingcities.eu](http://www.sharingcities.eu)) ha mostrato che il supporto di consulenza e l'attività di codesign nell'ambito dei processi decisionali dei condomini residenziali sono fondamentali ed estremamente efficaci per giungere all'approvazione di interventi di riqualificazione energetica profonda

di illuminazione con apparecchiature ad elevata efficienza energetica) e il settore potrà beneficiare di ulteriori efficientamenti delle apparecchiature frigorifere; d'altra parte, a causa della diffusione di specifici usi finali (apparecchiature elettroniche, sistemi di climatizzazione estiva, sistemi di asciugatura biancheria, sistemi di cottura alimenti in sostituzione dei sistemi a gas) non è pensabile raggiungere una riduzione dei consumi per utenza superiore a quella già prevista nel BAU 2030.

Gli **usi elettrici nelle attività terziarie e produttive** rappresentano una voce rilevante di consumo per la città di Milano, che ha avuto solo una parziale flessione tra il 2005 e il 2017, per cui costituiscono un ambito cruciale di intervento entro il 2030. Diversamente che per il settore domestico, l'etichettatura energetica delle apparecchiature professionali è stata avviata solo nel 2016 (per gli armadi frigoriferi e per le celle frigorifere) e la sensibilità e l'attenzione agli aspetti dell'efficienza energetica non risultano ancora aver raggiunto una sufficiente maturità (sia perché la spesa energetica costituisce una voce non prevalente della spesa complessiva di un'azienda, sia perché la responsabilità del controllo dei consumi energetici spesso non ricade direttamente su chi utilizza la struttura).

Il settore terziario presenta inoltre una composizione differenziata (direzionale/uffici, scolastico, sanitario, assistenziale, grande distribuzione, ricettivo, ristorazione, piccolo commercio, logistica) che non facilita l'identificazione di strumenti standard che favoriscano la realizzazione di interventi di efficientamento energetico. D'altra parte, i diversi sotto-settori del terziario presentano opportunità a favore dell'efficientamento energetico:

- il settore pubblico (uffici e scuole) può avvalersi degli schemi contrattuali di prestazione energetica (EPC, Energy Performance Contract), il cui mercato è ormai maturo;
- il settore della ristorazione e il commercio di piccole-medie dimensioni mostra una elevata dinamicità negli interventi di rinnovo/ristrutturazione; ciò deve essere accompagnato, da un lato, da una formazione e sollecitazione dei progettisti e degli artigiani verso l'applicazione di soluzioni tecnologiche energeticamente efficienti e, dall'altro lato, degli operatori commerciali verso l'adozione di buone pratiche e di dispositivi di monitoraggio dei consumi (anche attraverso la promozione di strumenti di certificazione volontaria che assegnino una qualifica di eco-sostenibilità e/o di impegno verso la carbon neutrality);
- il settore sanitario, il grande direzionale, la grande distribuzione e la logistica sono usualmente soggetti obbligati alla figura dell'energy manager e alla diagnosi energetica secondo il Dlgs 102/2014, per cui si tratta di realtà che sono a conoscenza di come consumano energia; ciò consente di identificare agevolmente come intervenire; si tratta quindi di individuare eventuali strumenti di supporto attraverso un dialogo con gli stakeholder interessati;
- il settore ricettivo può usufruire dell'opportunità delle Olimpiadi invernali 2026 per rinnovarsi nel rispetto di criteri energetico-ambientali molto spinti.

La produzione elettrica da fonti rinnovabili locali è ad oggi molto ridotta; tuttavia, la potenzialità offerta dal territorio comunale per la **tecnologia fotovoltaica** è elevata: la possibilità delle Comunità energetiche rinnovabili, introdotta dalla normativa europea (Direttiva UE 2018/2001), consentirà, una volta attuata a livello nazionale (auspicabilmente entro il 2021), di avviare una rapida diffusione delle installazioni fotovoltaiche, sfruttando pienamente le disponibilità di superfici sulle coperture degli edifici esistenti o sulle aree di sosta a raso. Uno studio condotto da ARUP nell'ambito delle attività delle 100 Resilient Cities ha consentito di individuare le coperture degli edifici di Milano adatte all'installazione di impianti fotovoltaici (per tipologia della copertura, esposizione, ombreggiamento dovuto a edifici limitrofi) e di definire la relativa potenzialità. I risultati del lavoro indicano una potenzialità di installazione di circa 1,8 GWp sulle coperture degli edifici di Milano.

Un importante elemento che il processo di transizione energetica deve prevedere è una particolare attenzione ai **comportamenti individuali**: sebbene l'evoluzione tecnologica sia orientata a sistemi intelligenti di gestione e controllo, permangono gradi di libertà nell'uso di un edificio o di un apparecchio/dispositivo che possono compromettere i benefici raggiungibili attraverso la tecnologia (un esempio è dato dall'eccessivo ricambio d'aria negli ambienti climatizzati di un edificio, indotto dall'apertura arbitraria di porte e finestre<sup>23</sup>).

Nel caso dei **trasporti**, insieme alla evoluzione tecnologica dei veicoli, con conversione verso l'elettrico e verso motori meno inquinanti, gioca un ruolo fondamentale in una città come Milano la scelta di sistemi di mobilità sostenibile alternativi al veicolo privato e la scelta di una mobilità attiva.

Gli elementi sin qui illustrati sono alla base della formulazione delle azioni del Piano Aria Clima relative alla mitigazione (riduzione delle emissioni climalteranti derivanti dagli usi energetici sul territorio di Milano).

Considerato che il Piano opera su diversi Ambiti, le azioni che hanno efficacia in termini di riduzione delle emissioni climalteranti risultano distribuite su più ambiti:

- *Ambito 2 – Milano connessa ed altamente accessibile* che prevede azioni per la riduzione delle emissioni nei trasporti
- *Ambito 3 – Milano ad energia positiva* che prevede azioni per gli usi termici ed elettrici della città e la loro copertura con produzione da fonti rinnovabili;
- *Ambito 1 – Milano sana e inclusiva*.

Nel paragrafo 5.3 viene fornito il dettaglio descrittivo e quantitativo (in termini di efficacia di riduzione delle emissioni) delle diverse azioni di mitigazione previste nel Piano Aria Clima.

Si segnala inoltre che nelle Appendici 2 e 3 sono riportati gli approfondimenti sui principi e gli elementi di contesto che hanno guidato i ragionamenti sulla definizione delle azioni, nello specifico:

- 'Equità e inclusività', in cui si affronta la tematica della povertà energetica e le modalità di declinazione dei due principi di equità e inclusività, trasversali e compresenti a ogni azione del Piano;
- 'Strumenti di sostegno alla transizione energetica', in cui si illustrano i diversi strumenti che aiutano e accompagnano il processo di transizione energetica (sostegno economico/finanziario e strumenti formativi e di accompagnamento rivolti all'utenza).

### **5.3 Azioni per la mitigazione al 2030 e quantificazione degli effetti**

Nel presente paragrafo si illustrano le diverse azioni previste nel Piano Aria Clima che comportano effetti sulla mitigazione delle emissioni climalteranti entro il 2030 (emissioni prodotte dai consumi energetici che avvengono sul territorio comunale).

Per ciascuna azione è stata effettuata una stima di efficacia in termini di riduzione di consumi o di copertura da fonti rinnovabili e, conseguentemente, è stata calcolata la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. La riduzione di CO<sub>2</sub> è stimata, secondo l'approccio del Patto dei Sindaci, sulla base dell'azione locale, pertanto con fattore di emissione dell'elettricità invariato negli anni e senza considerare il contributo dei biocarburanti nelle

---

<sup>23</sup> Tale problematica si presenta frequentemente nelle strutture commerciali

emissioni del trasporti. Al fine di evitare doppi conteggi, l'effetto delle diverse azioni è stato sempre epurato di quanto già contabilizzato, per un dato tipo di intervento, nello scenario di riferimento (REF 2030); pertanto la riduzione di CO<sub>2</sub> indicata nelle singole azioni va considerata come addizionale rispetto alla riduzione dello scenario REF 2030. Si è fornita, ove possibile, una stima degli investimenti necessari ad attuare l'azione (in termini di realizzazione degli interventi di efficientamento e di installazione di impianti per la produzione di energia). La stima è stata costruita in quasi tutti i casi con un metodo parametrico: nel caso di impianti termici e di impianti di generazione elettrica a fonti rinnovabili si è considerato un costo medio delle tecnologie per kW installato; negli altri casi si è considerato un costo dell'energia risparmiata o della tonnellata di CO<sub>2</sub> ridotta.

Nella Tabella 5.1 si forniscono i dati di sintesi delle diverse azioni che afferiscono agli Ambiti 1, 2 e 3 e che hanno efficacia sulla mitigazione delle emissioni climalteranti. La tabella riporta i dati di riduzione di CO<sub>2</sub> in valori assoluti e in valori percentuali (la riduzione percentuale è calcolata rispetto alle emissioni della città di Milano nel 2005), la tempistica delle azioni e, dove disponibile, la stima dei costi per l'intero orizzonte temporale dell'azione (ripartiti tra costi a carico del settore privato -da intendersi come gli investimenti necessari per effettuare interventi di efficientamento/FER- e costi a carico dell'amministrazione pubblica -in tal caso sono stati considerati sia costi per acquisto di tecnologie / esecuzione interventi di efficientamento/FER, sia costi per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione delle azioni<sup>24</sup>) e la stima dei costi per il triennio 2021-2023 a carico dell'amministrazione pubblica. Le diverse azioni di Piano consentono di conseguire una riduzione delle emissioni del 16% (1.200 kt), superando il valore del 15,2% (vedasi capitolo 5.1), portando quindi al raggiungimento dell'obiettivo del Piano Aria e Clima al 2030.

---

<sup>24</sup> I costi operativi del personale interno dell'Amministrazione Comunale coinvolto nel processo di attuazione del Piano non sono contabilizzati nella Tabella 5.1



Tabella 5.1 – Quadro di sintesi delle azioni previste entro il 2030 dal Piano Aria Clima inerenti alla mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Azioni di Piano		Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [kt]	Riduzione % CO <sub>2</sub> rispetto alle emissioni complessive al 2005	Costi a carico del settore privato* [milioni di €]	Costi a carico della amministrazione pubblica [milioni di €]	Costi a carico dell'amministrazione pubblica 2021-2023 [milioni di €]	Tempistica di attivazione	Tempistica totale azione
<b>AMBITO 1 - MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale</b>								
<i>Obiettivo 1.5 Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare.</i>								
1.5.1	Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare	9,2	0,1%	ALTO	0,2	0,2	2020	2020-2030
<b>AMBITO 2 - MILANO CONNESSA E ALTAMENTE ACCESSIBILE: una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro</b>								
<i>Obiettivo 2.1 Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato</i>								
2.1.1	Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'area B di Milano	222	3,0%	ALTO	N.D.	N.D.	dal 2025	2025-2030
2.1.2	Pianificazione di azioni di mobilità urbana	inclusa nell'azione 2.1.1	-	MEDIO	1,15	0,7	2020	2020-2030
<i>Obiettivo 2.2 Istituire una "Zero Emission Zone"</i>								
2.2.1	Realizzazione di un'area a mobilità a "emissioni zero"	9,0	0,1%	N.D.	0,3	0,3	2022	2022-2030
<b>AMBITO 3 - MILANO A ENERGIA POSITIVA: una città che consuma meno e meglio</b>								
<i>Obiettivo 3.1 Trasformazioni territoriali Carbon Neutral</i>								
3.1.1	Realizzazione di aree carbon neutral	N.D.	-	N.D.	0,5	0,15	2020	2020-2030
<i>Obiettivo 3.2 Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali</i>								
3.2.1	Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano	31,8	0,4%		1900-2400**	370-430***	2020	2020-2040
3.2.2	Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'amministrazione	4,2	0,1%		20,0	10,0	2021	2021-2022

Azioni di Piano		Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [kt]	Riduzione % CO <sub>2</sub> rispetto alle emissioni complessive al 2005	Costi a carico del settore privato* [milioni di €]	Costi a carico della amministrazione pubblica [milioni di €]	Costi a carico dell'amministrazione pubblica 2021-2023 [milioni di €]	Tempistica di attivazione	Tempistica totale azione
<b>Obiettivo 3.3 Riqualificazione del patrimonio edilizio privato</b>								
3.3.1	Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato	101,8	1,4%	900,0	0,25	0,15	2020	2020-2025
3.3.2	Zero Carbon Fund (ZCF)	31,4	0,4%	500,0	0,15	0,15	2021	2021-2030
3.3.3	Incentivi Equi	inclusa nelle azioni 3.3.1 e 3.4.1	-	-	0,10	0,10	2021	2021-2022
<b>Obiettivo 3.4 Una nuova produzione di energia termica</b>								
3.4.1	Piano di decarbonizzazione dell'energia termica	91,4	1,2%	490,0	0,50	0,15	2021	2021-2030
3.4.2	Progetti pilota per lo sviluppo del TLR4G (teleriscaldamento di quarta generazione)	inclusa nell'azione 3.4.1	-	N.D.	0,10	0,10	2020	2020-2022
3.4.3	Bonus per la manutenzione degli impianti termici	inclusa nell'azione 3.3.1	-		0,45	0,45	2021	2021-2024
<b>Obiettivo 3.5 Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento</b>								
3.5.1	Progetto pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP (Edilizia Residenziale Pubblica) con impianti fotovoltaici	0,1	< 0,1%		0,45	0,15	2021	2021-2023
3.5.2	Messa a punto di accordi finalizzati allo sviluppo delle comunità energetiche	517,1	6,9%	2100,0	0,50	0,15	2021	2021-2030
3.5.3	Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo	182,3	2,4%	600,0	0,50	0,15	2020	2020-2030
<b>TOTALE</b>		<b>1200,2</b>	<b>16,0%</b>	<b>4590,0</b>	<b>2175,2</b>	<b>412,9</b>		

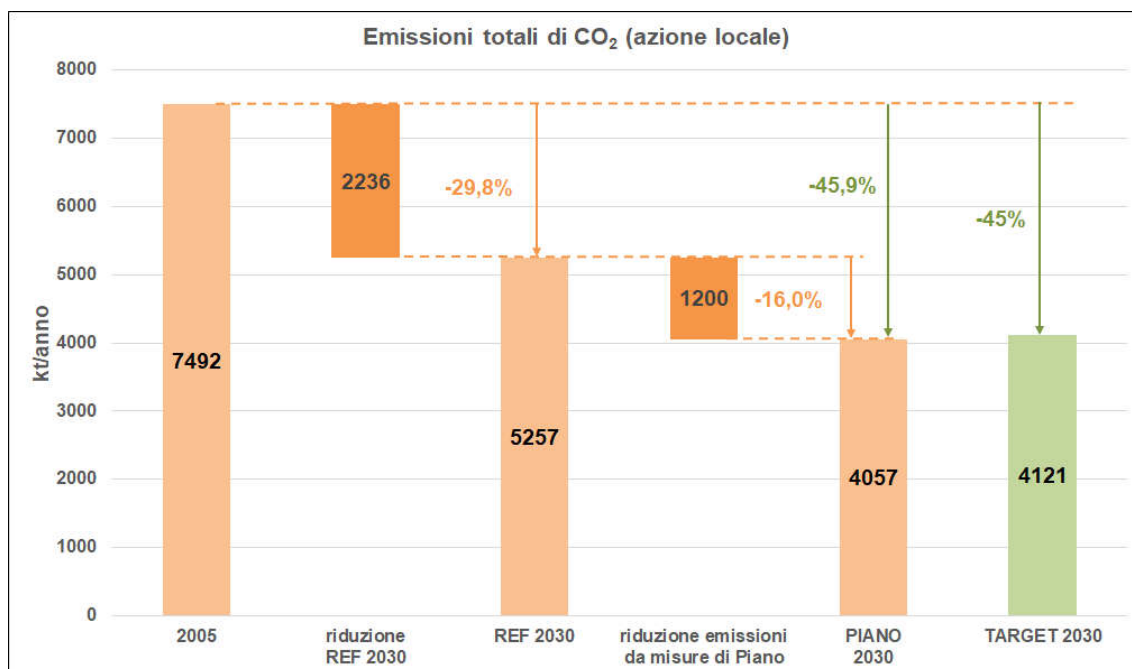
\* ALTO indica costi > 5 milioni di €, MEDIO indica costi compresi tra 1 milione di € e 5 milioni di €

\*\* al fine di consentire di definire un valore totale dei costi delle azioni riportate in tabella, per l'azione 3.2.1 si è considerato il costo di 2150 milioni di €

\*\*\* al fine di consentire di definire un valore totale in tabella, si è considerato il costo di 400 milioni di €

La riduzione di CO<sub>2</sub> complessiva raggiunta dallo Scenario di riferimento (REF 2030) e dalle azioni di Piano al 2030 è di 3.436 kt/anno, pari al **-45,9%** rispetto alle emissioni complessive della città di Milano nell'anno 2005. Viene dunque rispettato l'obiettivo dell'Amministrazione Comunale di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il -45%. I risultati sono rappresentati anche nel seguente grafico (Figura 5.2).

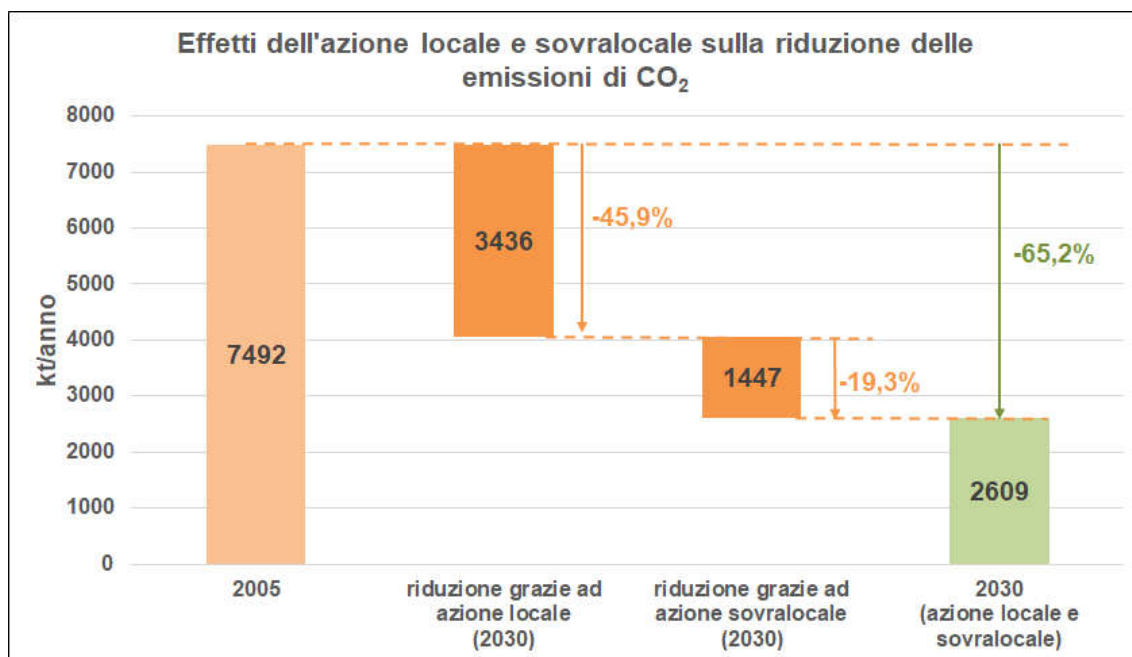
*Figura 5.2 – Effetto addizionale sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> delle azioni del Piano Aria Clima rispetto allo Scenario REF all'anno 2030 (confronto rispetto alle emissioni del 2005)*



Se insieme all'azione locale si considera anche l'effetto dell'azione sovralocale<sup>25</sup>, si ottiene quanto riportato in Figura 5.3. La riduzione di CO<sub>2</sub> conseguente alle azioni locali e sovralocali risulta del 65%, pertanto rispondente alle indicazioni del C40 di raggiungere obiettivi ambiziosi di decarbonizzazione già entro il 2030.

<sup>25</sup> Si è tenuto conto di quanto già assunto nello Scenario REF 2030: fattore di emissione del mix elettrico nazionale pari a 0,1597 t CO<sub>2</sub>/MWh; copertura con biocarburanti del 9% dei consumi di gasolio e del 10% dei consumi di benzina

Figura 5.3 – Effetto addizionale dell'azione sovralocale sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> all'anno 2030 (confronto rispetto alle emissioni del 2005)



Nel seguito si riporta, per ciascuna azione, una breve descrizione, seguita da una sezione che riporta la quantificazione dei risparmi conseguibili e/o della produzione da fonti rinnovabili e della riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché della stima dei costi.

La valutazione economica (costi-benefici) delle azioni di Piano ha potuto avvalersi nel corso del 2019 del supporto della società Material Economics (consulente a livello europeo sui temi dell'economia e della sostenibilità) nell'ambito del progetto Climate Kic Healthy Clean cities - Deep Demonstration Milan 2019. In Appendice 6 si riporta la metodologia del lavoro condotto e si riportano alcuni casi studio.

### 5.3.1 Ambito 1 - Milano sana e inclusiva

L'*Ambito 1 – Milano sana e inclusiva* comprende le azioni volte al miglioramento della qualità dell'aria e della qualità ambientale delle attività svolte sul territorio.

Tra le azioni previste nell'Ambito 1 vi sono quelle relative alla regolamentazione delle fonti emissive di inquinanti locali diverse da quelle correlate al traffico veicolare: tra queste vi sono le caldaie a gasolio e a biomassa.

Obiettivo	1.5 Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare
Azione del Piano Aria Clima	1.5.1 Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare

L'azione prevede la messa a punto di un Regolamento Comunale per la Qualità dell'Aria finalizzato alla regolamentazione delle emissioni inquinanti derivanti da fonti diverse dal traffico veicolare. Tra le fonti contemplate vi sono gli impianti termici civili a gasolio e quelli alimentati a biomasse solide: si prevede il divieto di utilizzo del gasolio entro il

2023 e la progressiva eliminazione degli impianti termici a biomassa non dotati di sistemi di filtrazione delle polveri.

Nell'ambito del Regolamento si sta valutando l'inserimento anche di interventi inerenti al contenimento dei consumi energetici delle attività commerciali (ad es. modalità apertura porte/lame d'aria, dispositivi di chiusura dei banchi frigo dei supermercati).

#### *Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

Ai fini della stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalla presente azione, si è tenuto conto dell'eliminazione del gasolio ancora presente al 2030 nello scenario REF (115 GWh/anno), avendo sottratto la quota spettante agli edifici comunali (25,1 GWh). Si è assunto che l'eliminazione di 89,9 GWh di gasolio avvenga tramite sostituzione con gas naturale (considerando inoltre un efficientamento medio del 25%, derivante dalla riqualificazione impiantistica e da eventuali interventi minori sull'involucro edilizio). Inoltre, si è considerata la sostituzione degli impianti a biomassa con impianti termici a gas naturale (7,5GWh, con un efficientamento del 10%, derivante dalla riqualificazione impiantistica), il che comporta un incremento di emissioni di CO<sub>2</sub> (in quanto si passa da un combustibile rinnovabile a emissioni nulle di CO<sub>2</sub>, a un combustibile fossile). La somma dei due contributi (riduzione emissioni da sostituzione gasolio e aumento emissioni da sostituzione biomassa) comporta una riduzione netta pari a 9,2 kt CO<sub>2</sub>/anno.

Non è identificabile in modo univoco la stima dei costi a carico dei privati per l'attuazione dell'azione, ma si può ritenere che essi si attestino su un valore complessivo superiore ai 5 milioni di €.

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione si stimano pari a 0,2 milioni di euro.

#### *5.3.2 Ambito 2 - Milano connessa e altamente accessibile*

L'Ambito 2 del Piano Aria Clima comprende le azioni rivolte alla riduzione dell'impatto ambientale dei trasporti.

Le azioni relative al settore Trasporti con effetto di mitigazione delle emissioni climalteranti si articolano in interventi pianificatori rivolti allo sviluppo delle infrastrutture che consentano la diversione modale verso mezzi di trasporto pubblico e mezzi individuali non inquinanti (potenziamento del trasporto pubblico, piste ciclabili) e in interventi regolatori di limitazione del traffico per i veicoli inquinanti (con l'effetto sia di comportare un'evoluzione del parco veicolare, che una diversione modale verso forme di mobilità sostenibile, con conseguente riduzione degli spostamenti con veicolo privato).

<i>Obiettivo</i>	<i>2.1 Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>2.1.1 Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'area B di Milano</i>

L'azione prevede di rimodulare le vigenti regole per l'accesso e la circolazione nella ZTL 'Area B' al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi prefissati per la qualità dell'aria con effetti anche sulle emissioni di CO<sub>2</sub>. Ad integrazione dell'attuale disciplina, si prevede l'estensione delle regole di limitazione della circolazione ad ulteriori classi veicolari di categoria M1 per le quali attualmente non sono pianificati divieti, con contestuale assegnazione di una soglia chilometrica annua massima annua, stabilita in

relazione alla classe veicolare di appartenenza e contabilizzata mediante apparati di monitoraggio satellitare.

*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

L'azione porta a una riduzione complessiva di 222 kt CO<sub>2</sub>/anno, dovuta principalmente alla riduzione di utilizzo dei veicoli a benzina e a gasolio

In questa sede si è preferito non effettuare valutazioni di costi dell'azione, poiché solo a seguito della scelta delle nuove regole di limitazione dei veicoli si potrà definire l'implementazione del sistema di monitoraggio delle percorrenze (e di quali risorse pubbliche debbano essere impegnate per i relativi controlli) e si potranno identificare eventuali effetti in termini di rinnovo del parco veicolare privato (con relativi costi di acquisto di nuovi veicoli). L'ordine di grandezza dei costi in carico ai privati è presumibilmente superiore ai 5 milioni di €.

<i>Obiettivo</i>	<i>2.1 Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>2.1.2 Pianificazione di azioni di mobilità urbana</i>

L'azione prevede una rimodulazione delle politiche di governo della mobilità urbana (PUMS, PGU<sup>26</sup>), e la riorganizzazione della sosta (PUP<sup>27</sup> o di nuovi strumenti di pianificazione della sosta) ad integrazione con quanto previsto dall'azione 2.1.1 per il raggiungimento dell'obiettivo complessivo di ridurre nettamente al 2030 le percorrenze dei veicoli trasporto persone ad uso privato. A tal fine l'azione prevede un'azione sinergica tra politiche della mobilità urbana e gli interventi infrastrutturali già previsti negli strumenti di pianificazione.

*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

L'effetto dell'azione è già stimato nell'azione 2.1.1.

La stima dei costi a carico dei privati per il rinnovo indotto al parco veicolare e dei costi a carico dell'amministrazione pubblica per interventi infrastrutturali e di segnaletica / sistemi di monitoraggio e controllo verrà effettuata in sede di progettazione delle modalità attuative dell'azione. L'ordine di grandezza dei costi in carico ai privati è presumibilmente compreso tra 1 e 5 milioni di €.

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 1,15 milioni di euro.

<i>Obiettivo</i>	<i>2.2 Istituire una "Zero Emission Zone"</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>2.2.1 Realizzazione di un'area a mobilità a "emissioni zero"</i>

L'azione intende realizzare un'area nel territorio di Milano, nella quale permettere la circolazione solo ai veicoli a motore a "emissioni zero" allo scarico (pertanto potrà essere consentito l'accesso esclusivamente a veicoli elettrici). Tale area potrà coincidere con il centro storico, in quanto in esso è già vigente la ZTL "cerchia dei Bastioni", ovvero Area C, per la quale i varchi di accesso sono tutti controllati elettronicamente.

Nell'attuale quadro giuridico, al fine di dare attuazione alla realizzazione dell'area a "emissioni zero", per i veicoli dotati di solo motore endotermico si potrà prevedere una

<sup>26</sup> Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Milano

<sup>27</sup> Programma Urbano Parcheggi del Comune di Milano

rimodulazione delle regole di accesso ad Area C attraverso il pagamento del ticket giornaliero, mentre per poter adottare uno schema analogo anche ai veicoli ibridi si dovrà preventivamente verificarne la compatibilità con la normativa vigente di carattere sovraordinato che, al momento, non sembra consentirlo.

#### *Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

L'attuazione dell'azione considera un effetto di trasformazione del parco veicolare verso mezzi elettrici, arrivando a una percentuale di penetrazione al 2030 pari al 4% (rispetto al 2% considerato nello scenario REF 2030). La riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è pari a 9 kt/anno.

La stima dei costi a carico dei privati per interventi infrastrutturali (sistemi di ricarica elettrica) e per il rinnovo indotto al parco veicolare e la stima dei costi a carico dell'amministrazione pubblica per modifiche di segnaletica e per sistemi di monitoraggio e controllo verrà effettuata in sede di progettazione delle modalità attuative dell'azione.

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,3 milioni di euro.

### **5.3.3 Ambito 3 - Milano a energia positiva**

L'Ambito 3 del Piano Aria Clima comprende le azioni rivolte alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute ai consumi di energia che avvengono sul territorio comunale.

Gli obiettivi assunti nell'Ambito 3 coprono diverse aree di intervento:

- 3.1 Trasformazioni territoriali Carbon Neutral
- 3.2 Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali
- 3.3 Riqualficazione del patrimonio edilizio privato
- 3.4 Una nuova produzione di energia termica
- 3.5 Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento

Obiettivo	3.1 Trasformazioni territoriali Carbon Neutral
Azione del Piano Aria Clima	3.1.1 Realizzazione di aree carbon neutral

L'azione prevede la realizzazione di una o più Aree Pilota 'Carbon Neutral' con la finalità dimostrativa nei confronti dei cittadini e degli stakeholder della concreta possibilità per Milano di trasformarsi in Città Carbon Neutral al 2050. Saranno pertanto individuate sul territorio milanese aree di trasformazione urbanistica o nuova edificazione, in cui siano realizzati entro il 2030 progetti o interventi che consentano di raggiungere l'obiettivo della neutralità carbonica, vale a dire 'zero emissioni di carbonio'.

#### *Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

La stima di riduzione delle emissioni e dei costi in carico ai privati non è stata valutata in questa sede. Essa potrà essere effettuata solo a seguito dell'individuazione delle aree su cui operare. L'auspicio è che l'azione consenta la minimizzazione degli extracosti per il raggiungimento della neutralità carbonica (extracosti confrontati rispetto a soluzioni che verrebbero altrimenti proposte).

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,5 milioni di euro.



<i>Obiettivo</i>	<i>3.2 Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano</i>

L'importanza strategica del settore comunale acquista particolare rilevanza nel Piano Aria Clima, giacché l'esempio fornito dal pubblico funge da traino per il privato.

Relativamente all'efficientamento degli edifici comunali, il PAES aveva già previsto una serie di interventi entro il 2020:

- sul fronte degli usi termici, attraverso un mix di soluzioni (involucro-impianti e allacciamento al teleriscaldamento), con un risparmio energetico atteso di 50-60 GWh/anno (rispetto ai valori di consumo della stagione termica 2012/13) e una riduzione di emissioni di 12,4 kton di CO<sub>2</sub>,
- sul fronte degli usi elettrici, provvedendo all'acquisto di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili con Garanzia di origine per le utenze comunali non residenziali.

Dall'analisi dei dati di consumo di gas e gasolio della stagione termica 2017/18 emerge che, rispetto ai consumi 2012/13, si è ottenuto un risparmio di circa 71 GWh/anno complessivamente per gli edifici ERP e non-ERP, pertanto l'obiettivo del PAES è stato raggiunto anticipatamente rispetto al 2020. Anche l'acquisto di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili con Garanzia di Origine è stato attuato per gli edifici non residenziali. Entrambi i contributi di riduzione di CO<sub>2</sub> sono stati conteggiati nello scenario BAU.

Il patrimonio edilizio comunale è costituito da due macro-ambiti:

- edilizia residenziale pubblica (ERP), costituita da circa 29.000 alloggi, la cui gestione è affidata a MM spa Divisione Casa
- stabili a destinazione d'uso non residenziale, costituiti da:
  - scuole (rappresentano la tipologia prevalente, con circa 600 strutture), la cui gestione è in capo all'Area Tecnica Scuole
  - uffici, centri socioassistenziali/ricreativi/culturali, strutture polifunzionali, archivi etc., la cui gestione è in capo all'Area Tecnica Demanio e Beni Comunali Diversi e all'Area Tecnica Impianti per quanto riguarda la manutenzione impiantistica
  - musei, case museo, palazzi storici, padiglioni, teatri, cinema, cimiteri, uffici, depositi, etc., la cui gestione è in capo all'Area Tecnica Cultura e Sport e all'Area Tecnica Impianti per quanto riguarda la manutenzione impiantistica.

L'obiettivo che l'azione si pone al 2030 è di decarbonizzare almeno il 50% dei consumi di gas e gasolio registrati nella stagione termica 2017/18, attraverso interventi di riqualificazione energetica profonda dell'involucro edilizio (interventi di isolamento termico delle coperture, prevedendo tetti verdi ove possibile, interventi di isolamento termico delle pareti verticali, anche tramite pareti verdi, sostituzione dei vecchi serramenti con nuovi serramenti a bassa trasmittanza termica, integrazione con elementi atti a ridurre gli apporti solari nella stagione estiva) e attraverso una copertura con fonte rinnovabile dei residui fabbisogni termici degli edifici su cui si interviene (ad es. tramite pompa di calore elettrica ad acqua di falda con energia elettrica coperta da produzione da impianto fotovoltaico e/o da acquisto di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine) o mediante allacciamento al teleriscaldamento (che, in prospettiva, sarà in porzione crescente alimentato da fonti rinnovabili e calore di recupero).

Ulteriore obiettivo dell'azione è la riduzione dei consumi elettrici, attraverso la riqualificazione degli impianti di illuminazione degli ambienti interni e l'adozione di soluzioni che riducano il consumo per la climatizzazione estiva.

### *Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

Ai fini della valutazione della presente azione in termini di risparmio energetico e di riduzione di CO<sub>2</sub>, la decarbonizzazione del 50% dei consumi entro il 2030 è riferita alla somma dei consumi di gasolio e di gas relativi alla stagione termica 2017/18; relativamente al gasolio si è, inoltre, tenuta in considerazione la sua totale eliminazione entro il 2020/21.

I valori di consumo nella stagione termica 2017/18 sono i seguenti:

- per gli edifici comunali non ERP: gas 156.000 MWh; gasolio 7.500 MWh
- per gli edifici ERP:
  - edifici dotati di impianti termici centralizzati: gas 64.500 MWh; gasolio 17.500 MWh
  - edifici dotati di impianti termici autonomi: gas 59.000 MWh.

La riduzione di CO<sub>2</sub> è stata ottenuta tenendo conto dell'eliminazione del gasolio (circa 25.000 MWh) e ipotizzando una riduzione di consumo del gas in porzione tale da ottenere il dimezzamento del consumo gasolio+gas (quota gas da ridurre: circa 124.000 MWh): complessivamente questo corrisponde a una riduzione delle emissioni pari a 31,7 kt CO<sub>2</sub>/anno.

Una stima degli investimenti necessari per gli interventi di riqualificazione è stata effettuata dalle diverse Aree Tecniche Comunali coinvolte nella presente azione, effettuando valutazioni parametriche sulla tipologia di riqualificazione richiesta nei diversi edifici. I costi si riferiscono all'attuazione di un piano di riqualificazione dell'intero patrimonio sul lungo periodo (fino al 2040), ma si ritiene comunque utile riportare tali valori al fine di fornire un riferimento; essi dovranno in ogni caso essere revisionati in fase di attuazione dell'azione stessa.

Investimenti stimati:

- edifici scolastici: 1,2-1,5 miliardi di €
- edifici destinati a uffici, servizi socio-assistenziali, ecc.: 228 milioni di euro
- edifici destinati a cultura e sport: 85 milioni di €
- edifici ERP: 480 milioni di €.

Non sono previsti costi a carico dei privati.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.2 Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.2.2 Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'amministrazione</i>

L'azione consiste nell'avvio di un progetto pilota per l'installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'Amministrazione Comunale. Il progetto intende dimostrare la fattibilità tecnico-economica di impianti fotovoltaici finalizzati a massimizzare la copertura dei consumi dell'utenza con produzione rinnovabile (avvalendosi anche di sistemi di storage che consentano di massimizzare l'autoconsumo), fungendo anche da traino verso la cittadinanza e gli stakeholder, dando evidenza della potenzialità di installazione del fotovoltaico sulle coperture degli edifici di Milano.

### *Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

Il progetto pilota di pannelli fotovoltaici per gli edifici comunali prevede di installare una potenza complessiva pari a 9,5 MWp, per una produzione elettrica attesa di 9,0 GWh/anno (avendo assunto una produzione media di 950 kWh/anno per ogni kWp installato). La riduzione attesa di CO<sub>2</sub> è pari a 4,2 kton/anno.

L'investimento complessivo è di almeno 20 mln di € (di cui 10 mln di € già coperti da contributo comunale in conto capitale). La stima dell'investimento è stata determinata

assumendo un costo medio del kW di picco installato pari a 2.100€ (inclusivo dei costi per un sistema di accumulo).  
Non sono previsti costi a carico dei privati.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.3 Riqualificazione del patrimonio edilizio privato</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.3.1 Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato</i>

Al fine di accelerare l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato si ritiene utile mettere a sistema gli strumenti atti a stimolare interventi di riqualificazione, agendo su due ambiti principali:

- i grandi patrimoni immobiliari, rispetto ai quali si ipotizza un'iniziale attività di consultazione per individuare un dispositivo regolamentare che ne orienti la riqualificazione energetica;
- la proprietà diffusa, che necessita di un approccio diverso, in quanto presenta elementi di complessità elevata, in relazione alla difficoltà dei processi decisionali a livello condominiale, alla diversa capacità di spesa dei soggetti, alla necessità di avere garanzie rispetto all'affidabilità, sia dal punto di vista tecnico che economico, delle offerte veicolate dagli amministratori, alla scarsa conoscenza degli strumenti di incentivazione e delle forme contrattuali disponibili.

L'azione si avvale di un lavoro di approfondimento conoscitivo del patrimonio immobiliare privato, svolto dal Politecnico di Milano nell'ambito delle attività progettuali co-finanziate da EIT (European Institute for Innovation and Technology) nell'ambito del programma Climate-Kic nel 2020, al quale ha collaborato il Comune di Milano.

L'analisi prevede l'incrocio di informazioni relative alle caratteristiche dell'edificio quali volumetria (fonte Comune di Milano), epoca di costruzione (fonte ISTAT), prestazione energetica (fonte CENED), dati impiantistici (fonte CURIT) e di consumo di gas (fonte Unareti gas).

#### *Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

Ai fini della stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalla presente azione, si è effettuata sia una valutazione in termini di interventi di riqualificazione diffusa sugli edifici residenziali e terziari (riqualificazione profonda annua dello 0,5% della superficie utile degli edifici), sia una valutazione di interventi relativi a specifiche categorie di utenza terziarie: alberghi (categoria che, seppur colpita economicamente dall'emergenza sanitaria del Covid19, godrà di diverse opportunità di ristrutturazione e riqualificazione, in vista delle Olimpiadi invernali 2026), supermercati (soggetti che in buona parte sono sottostanno all'obbligo di diagnosi energetica secondo il DLgs 102/2014 e quindi sottostanno anche all'obbligo di esecuzione di un piano di interventi), istituti religiosi (si tratta di realtà per le quali sono disponibili operatori dedicati alla riqualificazione energetica e strumenti di sostegno economico), scuole secondarie di II grado (Città Metropolitana ha avviato nel 2018 la gara per la riqualificazione energetica di tutto il proprio patrimonio scolastico).

Le ipotesi assunte per la determinazione dei risparmi e delle riduzioni delle emissioni sono le seguenti:

- per la riqualificazione diffusa, si è considerato di poter raggiungere un incremento annuo degli interventi di riqualificazione profonda degli edifici pari allo 0,5% della superficie utile degli edifici esistenti; tale incremento è stato considerato come addizionale alla quota dell'1% di riqualificazione annua relativa agli interventi previsti dall'applicazione dell'art. 10 del PGT; ai fini della determinazione della riduzione di CO<sub>2</sub> si è ragionato secondo le stime già effettuate per l'art. 10 stesso, giungendo pertanto al valore di 91 kt;

- per gli alberghi, sono state prese in considerazione le strutture con più di 2 stelle, effettuando innanzitutto una stima dei consumi termici (sulla base di alcuni casi analizzati<sup>28</sup> si è considerato un consumo medio annuo a camera pari a 8'500 kWh; dagli open data del Comune di Milano risultano complessivamente 27'851 camere) e assumendo che per il 45% delle strutture su cui si interviene entro il 2030 per la sostituzione degli impianti termici si provveda anche a interventi di riqualificazione importante degli involucri edilizi e si provveda inoltre ad adottare sistemi di gestione/controllo (BACS<sup>29</sup> Classe A), consentendo pertanto di installare pompe di calore elettriche ad elevata efficienza;
- per i supermercati, si è effettuata una stima del consumo termico considerando la superficie complessiva di 256'989 mq delle strutture di vendita (disponibile dagli open data e dai dati della TARI) e assumendo un indice specifico di consumo medio di 250 kWh/mq; si è considerato che attraverso una diversificazione delle tipologie di intervento in base alle caratteristiche delle diverse strutture (soprattutto di tipo impiantistico/gestionale) si ottenga una riduzione media del 30% dei consumi termici entro il 2030;
- per le strutture religiose si è considerato di riqualificare (partendo dall'esperienza che sta portando avanti la società consortile Fratello Sole) circa 450'000 mq<sup>30</sup>, ottenendo un risparmio medio del 40%;
- per gli istituti scolastici secondari di secondo grado si è considerato che la gara di EPC avviata da Città Metropolitana di Milano nel 2018 consenta di raggiungere un risparmio di almeno il 40% dei consumi di gas e gasolio degli edifici scolastici.

I risparmi attesi da alberghi, supermercati, strutture religiose ed edifici scolastici di Città Metropolitana di Milano<sup>31</sup> sono stati considerati per la quota addizionale rispetto a quanto già quantificato nello scenario REF.

Complessivamente si è stimato un risparmio annuo di 506 GWh di gas, una riduzione di 101,8 kt CO<sub>2</sub>, con un investimento previsto per l'esecuzione degli interventi (costo a carico dei privati) pari a 900 mln di € (si è effettuato un calcolo parametrico, assumendo un costo dell'energia risparmiata pari a circa 1.800€/MWh).

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,25 milioni di euro.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.3 Riqualificazione del patrimonio edilizio privato</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.3.2 Zero Carbon Fund (ZCF)</i>

L'istituzione da parte dell'Amministrazione Comunale di strumenti dedicati a favorire la disponibilità di finanziamenti per interventi di riqualificazione energetica sul territorio comunale è ritenuto un elemento importante per favorire il processo di transizione energetica per la città.

La presente azione consiste nella proposta di sviluppare un sistema che consenta al Comune di istituire un fondo (Zero Carbon Fund) destinato a finanziare le azioni di decarbonizzazione, alimentato dagli introiti derivanti dall'attuazione dell'Art.10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT (valutando un'eventuale modifica della disciplina vigente e della metodologia di calcolo alla luce dell'esperienza applicativa). L'iniziativa è stata oggetto di approfondimento da parte del Politecnico di Milano con il supporto di BWB (Bankers without Boundaries) nell'ambito del progetto

<sup>28</sup> Valutazioni AMAT su dati di consumo effettivo di utenze alberghiere

<sup>29</sup> BACS = Building Automation and Control Systems

<sup>30</sup> Sulla base di alcuni dati di consumo effettivo si è stimato un consumo specifico medio di 150 kWh/mq

<sup>31</sup> Sono stati considerati solo gli edifici situati all'interno del territorio comunale

“Milano Zero Carbon Fund” co-finanziato da EIT (European Institute for Innovation and Technology) nell’ambito del programma Climate-Kic nel 2019, al quale ha collaborato il Comune di Milano. L’idea è di strutturare un portafoglio di progetti caratterizzati da diversi livelli di rischio in termini di redditività (con o senza ritorno di investimento), in modo da attrarre capitale aggiuntivo da parte di istituti finanziari, investitori istituzionali, investitori privati nazionali ed internazionali.

*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

L’effetto dello Zero Carbon Fund in termini di riduzione delle emissioni climalteranti è stimato essere almeno pari alla quota di emissioni residue da compensare in relazione all’attuazione dell’art 10 (vedasi quanto detto nei paragrafi precedenti), quantificata in 31,4 kt CO<sub>2</sub>/anno. Ipotizzando, in fase di aggiornamento del PGT di passare dall’attuale valore economico di 25 €/ton CO<sub>2eq</sub> a 100€/ann-t CO<sub>2eq</sub>, si stima che il fondo disporrebbe, complessivamente sul periodo 2021-2030, fra i 120 e i 150 mln di € (introito dalle monetizzazioni previste da art.10), e attrarrebbe fra i 210 e i 370 mln di € di capitali privati. Si è dunque considerato che il fondo possa complessivamente attivare investimenti per un valore di circa 500 milioni di €.

I costi in carico all’amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all’attuazione dell’azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,15 milioni di euro.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.3 Riqualificazione del patrimonio edilizio privato</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.3.3 Incentivi equi</i>

L’azione mira a definire i criteri di equità economica e sociale, da includere nei bandi di finanziamento e negli strumenti di incentivazione del Comune, per interventi finalizzati alla riduzione dell’inquinamento atmosferico e alla lotta ai cambiamenti climatici (a.e. efficientamento energetico, realizzazione di impianti a fonti rinnovabili, interventi di aggiornamento tecnologico di impianti o di veicoli finalizzati alla riduzione delle emissioni inquinanti, depavimentazione, pareti e tetti verdi...).

*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

La stima di riduzione delle emissioni e degli investimenti non è determinabile, poiché l’azione risulta a supporto di interventi i cui investimenti sono valutati in altre azioni.

I costi in carico all’amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all’attuazione dell’azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,1 milioni di euro.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.4 Una nuova produzione di energia termica</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.4.1 Piano di decarbonizzazione dell’energia termica</i>

La decarbonizzazione dei sistemi di produzione di energia termica sul territorio comunale richiede la definizione di un piano strategico già proiettato al 2050, con un piano intermedio di trasformazione e di sviluppo al 2030. L’Amministrazione Comunale intende costruire un piano condiviso con i diversi operatori dell’energia (distributori dell’energia elettrica e del gas naturale, operatori del teleriscaldamento, istituti di ricerca universitari). Il Piano dovrà tener conto delle fonti e delle tecnologie disponibili, dell’attuale stato e del potenziale sviluppo delle reti (elettrica, del gas e di teleriscaldamento), delle caratteristiche dell’utenza (parco edilizio esistente e nuovi sviluppi insediativi),

coerentemente con le previsioni e l'attuazione di altre azioni del PAC (in particolare le azioni 3.3.2 e 3.4.2). Il piano risulterà uno strumento dinamico, che verrà aggiornato in base alla disponibilità di nuove soluzioni tecnologiche e sulla base delle risultanze di eventuali progetti pilota.

#### *Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

Ai fini della valutazione dell'azione in termini di riduzione di CO<sub>2</sub> è stato elaborato un primo scenario del Piano di decarbonizzazione, che dovrà essere revisionato e aggiornato in coerenza con gli sviluppi del lavoro di pianificazione. Lo scenario è stato costruito tenendo conto della conoscenza degli elementi di base (stato dell'edificio, parco impiantistico esistente, tecnologie efficaci potenzialmente utilizzabili nei prossimi anni) e delle indicazioni pervenute finora dagli operatori (previsioni di sviluppo della rete elettrica -per consentire la diffusione delle pompe di calore elettriche- e previsioni di sviluppo del teleriscaldamento). Gli elementi che compongono lo scenario al 2030 sono riportati nel seguito:

- Il 2,5% degli impianti termici centralizzati alimentati a metano all'anno 2017 sono sostituiti con pompe di calore elettriche (sostituzione di una potenza termica pari a 190 MW)
- Il 10% degli impianti termici centralizzati alimentati a metano all'anno 2017 sono sostituiti da gruppi termici a condensazione a gas, integrati con pompe di calore a gas ad assorbimento (si assume che le pompe di calore a gas coprano il 30% della potenza termica installata)
- Circa il 10% degli impianti autonomi a metano esistenti al 2017 sono sostituiti da pompe di calore elettriche
- Incremento della disponibilità annua di calore sulla rete di teleriscaldamento cittadina di 600 GWh, avvalendosi del calore di scarto disponibile sul territorio
- Realizzazione di un impianto di compostaggio su Milano per la gestione dei rifiuti organici di Milano e la produzione di circa 230 GWh annui di biogas.

Complessivamente, le precedenti azioni comportano un risparmio annuo di gas pari a circa 1.150 GWh, un maggior consumo elettrico per le pompe di calore pari a 11 GWh e una riduzione annua di 91,4 kt CO<sub>2</sub>, richiedendo un investimento (a carico dei privati) pari a circa 490 milioni di €. L'investimento è stato stimato secondo un calcolo parametrico, come riportato nel seguito:

- extracosto della pompa di calore elettrica rispetto a una caldaia a condensazione (nel caso di impianti centralizzati: 300€/kWt per la pompa di calore elettrica; 100 €/kWt per caldaia a gas a condensazione nel caso di impianti autonomi: 4300€ per un impianto a pompa di calore, rispetto a 2.500€ per un generatore a gas ad altro rendimento)
- extracosto della pompa di calore a gas ad assorbimento rispetto a una caldaia a condensazione (350€/kWt per la pompa di calore a gas, rispetto a 100€/kWt per la caldaia a condensazione)
- costo dell'impianto di produzione di biogas: 40 milioni di €
- costo degli impianti per l'acquisizione del calore di scarto e della realizzazione della rete di TLR per l'allaccio di nuove utenze: circa 560€/MWh immesso in rete.

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,5 milioni di euro.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.4 Una nuova produzione di energia termica</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.4.2 Progetti pilota per lo sviluppo del TLR4G (teleriscaldamento di quarta generazione)</i>

L'azione intende favorire l'implementazione di progetti pilota di sviluppo del teleriscaldamento di quarta generazione (TLR4G: rete di distribuzione del calore a bassa temperatura, in modo da sfruttare il calore prodotto da fonti rinnovabili e il calore di scarto da impianti produttivi o centri di calcolo) per valutarne la replicabilità sull'intero territorio di Milano, analizzando sia gli aspetti tecnici sia gli aspetti giuridico legali. Nell'avvio delle esperienze pilota si intende dare priorità agli edifici di Edilizia Residenziale Pubblica.

*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

La valutazione dei costi degli interventi (a carico dei privati) e dell'efficacia dell'azione in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> verrà effettuata a valle della definizione delle zone ove si ritiene possano essere attivati progetti pilota per il TLR4G. Va precisato che la riduzione di CO<sub>2</sub> derivante da utilizzo di calore di scarto è già contabilizzata nell'azione 3.4.1 (*Piano di decarbonizzazione dell'energia termica*).

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,1 milioni di euro.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.4 Una nuova produzione di energia termica</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.4.3 Bonus per la manutenzione degli impianti termici</i>

L'azione consiste nell'individuazione di situazioni critiche dovute alla mancata manutenzione degli impianti termici attribuibili a condizioni sociali di grave difficoltà e, in parallelo, nella realizzazione di un 'progetto pilota' sul territorio comunale per identificare un paniere di prestazioni a sostegno dei soggetti interessati da tali situazioni.

*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

La riduzione delle emissioni associabile a tale azione è molto contenuta e riassorbita negli effetti dell'azione 3.4.1.

Relativamente agli investimenti è stato valutato un impegno di spesa a carico dell'amministrazione pubblica intorno ai 300.000€ destinati a sostenere i costi di manutenzione ordinaria degli impianti autonomi.

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,15 milioni di euro.

Non si hanno costi a carico dei privati.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.5 Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.5.1 Progetto pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP (Edilizia Residenziale Pubblica) con impianti fotovoltaici</i>

L'Amministrazione Comunale intende avviare un progetto pilota per la creazione di un Fondo rotativo dedicato al supporto delle fasce fragili della cittadinanza e destinato



all'installazione di impianti fotovoltaici. Il progetto pilota verrà avviato a favore dei cittadini residenti nelle abitazioni di edilizia residenziale pubblica comunale (ERP).

Il progetto prevede innanzitutto la realizzazione di impianti fotovoltaici a copertura degli usi elettrici condominiali.

*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

I benefici del fondo rotativo per gli edifici ERP in termini di produzione di energia elettrica rinnovabile sono stimati sulla base dell'importo iniziale messo a disposizione dal fondo (300.000€, a carico dell'amministrazione pubblica), che consente di installare impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 250 kWp, per una produzione annua di 238 MWh, conseguendo una riduzione di emissioni pari a 0,11 kt CO<sub>2</sub>/anno.

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,15 milioni di euro.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.5 Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.5.2 Messa a punto di accordi finalizzati allo sviluppo delle comunità energetiche</i>

L'Amministrazione Comunale intende promuovere l'uso di energia elettrica da fonti rinnovabili, in primo luogo attraverso la diffusione massiccia di impianti fotovoltaici sul territorio comunale, in secondo luogo attraverso il consumo di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine.

Al fine della diffusione di impianti fotovoltaici sul territorio comunale, l'Amministrazione intende promuovere la creazione di Comunità energetiche rinnovabili e lo sviluppo di progetti pilota di autoconsumo collettivo, come prevede la recente normativa a livello nazionale. Nell'ambito degli accordi/protocolli di intesa che verranno redatti tra l'Amministrazione Comunale e gli operatori di Comunità energetiche rinnovabili, saranno valutate:

- la fattibilità di concessione ai suddetti operatori dell'utilizzo di aree pubbliche per l'installazione di impianti fotovoltaici;
- la possibilità di svolgere da parte dell'Amministrazione Comunale un ruolo di facilitazione nei confronti di soggetti privati in possesso di edifici con disponibilità di ampie superfici sulle coperture da rendere disponibili per l'installazione di impianti fotovoltaici a servizio delle comunità energetiche.

*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

Ai fini della valutazione dei benefici in termini di mitigazione derivanti dall'azione sulle comunità energetiche, si è in primo luogo valutato il potenziale di installazione di fotovoltaico sui tetti degli edifici di Milano: uno studio, condotto da ARUP nell'ambito delle attività del progetto 100 Resilient cities, ha portato a una stima di 1,8 GWp. Tale potenziale porterebbe a una copertura di oltre il 25% dei consumi elettrici complessivi di Milano (al 2017). Tuttavia, anche in relazione agli attuali trend di installazione di impianti fotovoltaici in Milano, si ritiene che solo una parte del potenziale possa essere installata entro il 2030, pertanto si considera che, parallelamente allo sviluppo di installazioni fotovoltaiche sul territorio, ci si avvalga anche dell'acquisto di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine, prodotta da nuovi impianti, finanziati dalle Comunità energetiche stesse (in particolare per le realtà che non usufruiscono di disponibilità di tetti per l'installazione di un impianto).

Ai fini della valutazione dell'efficacia dell'azione, si è considerato che al 2030 si possa arrivare (con impianti realizzati o acquisti di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine) a:

- 1 kWp di fotovoltaico equivalente a famiglia (ovvero alla copertura del 45% dei consumi elettrici domestici con energia prodotta da fonti rinnovabili)
- copertura del 10% dei consumi elettrici non domestici (rispetto ai consumi del 2017) con energia elettrica generata da fonti rinnovabili.

Complessivamente si intende coprire 1.100 GWh con energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Ciò corrisponde a una riduzione di 517 kt CO<sub>2</sub> /anno.

Per la realizzazione degli impianti si è stimato l'investimento corrispondente all'installazione di un numero sufficiente di impianti fotovoltaici necessari a generare 1,1 TWh/anno (1,12 GWp). Si è assunto un prezzo medio a kWp installato pari a 1.800€, inclusivo di sistemi di accumulo. L'investimento stimato (a carico dei privati) è dunque pari a circa 2.100 milioni di €.

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,5 milioni di euro.

<i>Obiettivo</i>	<i>3.5 Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento</i>
<i>Azione del Piano Aria Clima</i>	<i>3.5.3 Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo</i>

I consumi elettrici nel settore terziario rappresentano per l'anno 2017 circa il 23% del bilancio energetico comunale e incidono in termini di CO<sub>2</sub> per circa il 37% delle emissioni complessive del territorio comunale. Pur prevedendo un progressivo efficientamento delle apparecchiature e dei sistemi utilizzati dovuto all'evoluzione tecnologica, il contributo di questo settore rimane significativo anche negli scenari tendenziali al 2030 e al 2050. L'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario rappresenta una valida opportunità per il contenimento della domanda di energia elettrica della città di Milano. L'azione prevede la messa a disposizione di supporto informativo, di strumenti diagnostici e di soluzioni tecnologiche, nonché un'attività di stakeholder engagement rivolta a specifici target di utenza (in particolare, quello del commercio).

#### *Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima dei costi*

Relativamente agli interventi attuabili sugli usi finali elettrici, sono stati condotti approfondimenti su diverse categorie di utenza e su diversi usi finali, confrontando i risparmi ottenibili rispetto allo scenario REF (che, come nello scenario BAU, considera una riduzione del 10% dei consumi elettrici del terziario/industria fra il 2017 e il 2030).

Le valutazioni dei risparmi sono state effettuate a partire dal dato di superficie TARI delle diverse categorie di utenze terziarie e stimando carichi/consumi specifici, nonché ore annue d'accensione.

Impianti di illuminazione: è stato considerato che il 60% della superficie destinata a strutture commerciali e il 50% di quella destinata ad uso ufficio sia riqualficata con sorgenti a LED (e conseguente dimezzamento della potenza installata per illuminazione).

Climatizzazione estiva: è stata considerata l'adozione di macchine frigorifere ad alta efficienza e il miglioramento della gestione degli impianti (corretta gestione delle accensioni, rispetto dei limiti sulle temperature ambiente, regolazione dei ricambi d'aria in base alla presenza di persone, adozione di sistemi schermanti) per l'80% delle strutture commerciali non alimentari e il 70% di quelle destinate ad uso ufficio.

Apparecchiature professionali per il freddo per la conservazione degli alimenti: sostituzione delle vecchie apparecchiature con nuove apparecchiature almeno in classe

A di efficienza energetica<sup>32</sup> per il 40% dei piccoli esercizi commerciali alimentari (gastronomie, rosticcerie, gelaterie, pasticcerie, pizzerie, kebab, produzione pasta fresca, laboratori artigianali).

Magazzini e logistica: si è considerato un risparmio medio conseguibile grazie a interventi su illuminazione e climatizzazione estiva del 20%.

Alberghi: si sono considerate le strutture ricettive con più di 2 stelle, per le quali si è considerato che grazie agli impegni per le Olimpiadi 2026 si riesca a intervenire sul 45% delle strutture<sup>33</sup> in misura profonda, raggiungendo il 50% di risparmio negli usi elettrici, mentre sul residuo 55% si riesca a intervenire ottenendo mediamente un risparmio del 20%.

Strutture ospedaliere e case di riposo: si è stimato un risparmio conseguibile del 20% (interventi gestionali e di efficientamento tecnologico sull'illuminazione, sui sistemi di ventilazione, sulla climatizzazione estiva e su usi specifici delle strutture ospedaliere).

Supermercati: si è considerato un risparmio medio conseguibile del 40% (interventi gestionali e di efficientamento tecnologico sull'illuminazione, sulle apparecchiature frigorifere, sulla climatizzazione estiva).

Per gli Istituti religiosi e per le scuole di Città Metropolitana di Milano si è stimato un risparmio medio conseguibile del 25%.

Il complesso delle azioni precedentemente presentate porta a un risparmio atteso di consumi elettrici del terziario pari a 687.000 MWh/anno, da cui vanno sottratti i 297.000 MWh già inclusi nel BAU (risparmio addizionale dovuto alle azioni del Piano: 389.500 MWh/anno). La riduzione conseguente di emissioni di CO<sub>2</sub> è pari a 182,3 kt/anno.

La valutazione degli investimenti è stata effettuata considerando i costi medi di mercato delle tecnologie proposte nei diversi interventi (illuminazione e apparecchiature) e un costo per energia risparmiata per alcune categorie di utenza, attestandosi su un costo medio dell'energia elettrica risparmiata per l'intera azione pari a circa 1.500€/MWh. L'investimento complessivo (a carico dei privati) è stimato in 600 milioni di €.

I costi in carico all'amministrazione pubblica per supporto tecnico e per iniziative di informazione/sensibilizzazione finalizzati all'attuazione dell'azione (su un periodo pluriennale) si stimano pari a 0,5 milioni di euro.

#### **5.4 Scenario di PIANO 2030**

Lo Scenario di PIANO al 2030 derivante dall'effetto cumulato (in termini di mitigazione) delle azioni previste dal Piano Aria Clima (così come descritte nel paragrafo 5.3) è illustrato in Figura 5.4. Nel grafico si confrontano gli inventari delle emissioni di CO<sub>2</sub> agli anni 2005, 2013, 2015, 2017, con l'inventario dello scenario tendenziale al 2030 (BAU 2030), il valore target al 2030 (-45% di riduzione delle emissioni al 2030 rispetto a quelle del 2005), lo scenario di riferimento (REF 2030) e l'inventario dello scenario di piano (PIANO 2030). Gli inventari sono calcolati tenendo conto degli effetti derivanti dall'azione locale.

La riduzione di CO<sub>2</sub> complessiva raggiunta nello Scenario di PIANO 2030 è di 3.436 kt/anno, pari a circa il -46% rispetto alle emissioni nell'anno 2005. Lo Scenario 2030 rispetta dunque l'obiettivo dell'Amministrazione Comunale di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 45% al 2030.

Effettuando un'analisi per settore, ponendo a confronto le emissioni del 2005 con quelle dello scenario PIANO 2030, il settore che consegue maggiori riduzioni è quello dei

---

<sup>32</sup> Etichetta energetica per le apparecchiature professionali: Regolamento Delegato (UE) 2015/1094 della Commissione del 5 maggio 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea l'8 luglio 2015

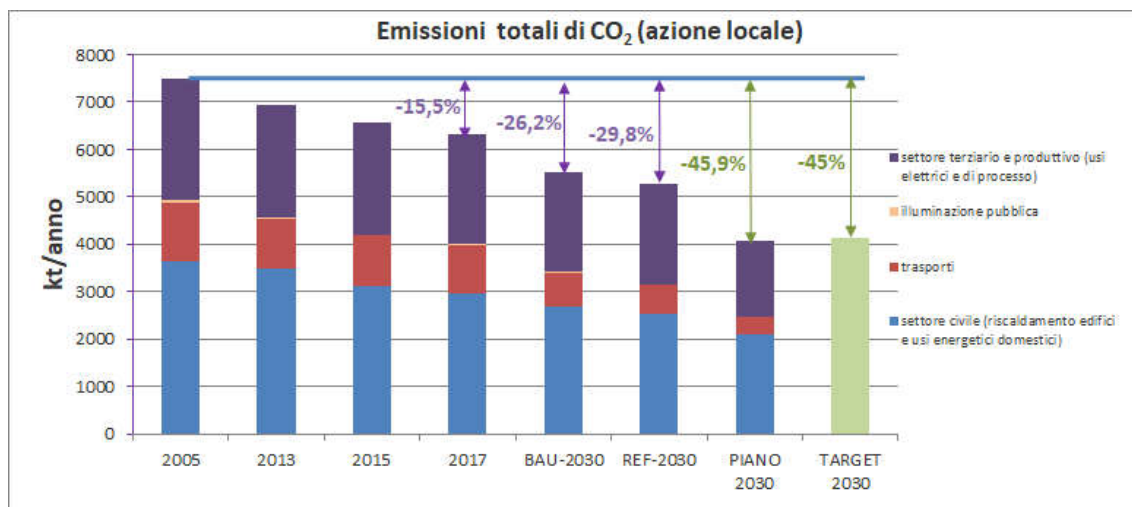
<sup>33</sup> in termini di numero di camere

trasporti (-70%), seguito dal settore civile (-42%) e da quello degli usi energetici terziari e produttivi (-39%).

Effettuando un'analisi per vettore energetico, ponendo a confronto le emissioni del 2005 con quelle dello scenario PIANO 2030, si osserva che:

- le emissioni di gasolio per riscaldamento vengono eliminate
- le emissioni di gasolio e benzina per trasporti si riducono in misura consistente (circa -70%)
- le emissioni per usi elettrici si riducono in misura significativa (-36%)
- le emissioni di gas naturale ad uso riscaldamento si riducono in misura importante (-31%), mentre aumentano in misura significativa quelle per il teleriscaldamento (quintuplicano).

Figura 5.4 - Scenario PIANO 2030: emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale), ripartite per settore, e confronto con le emissioni al 2005, al 2017, con gli Scenari BAU e REF al 2030 e con il valore target di emissione al 2030 (fonte: elaborazioni AMAT)

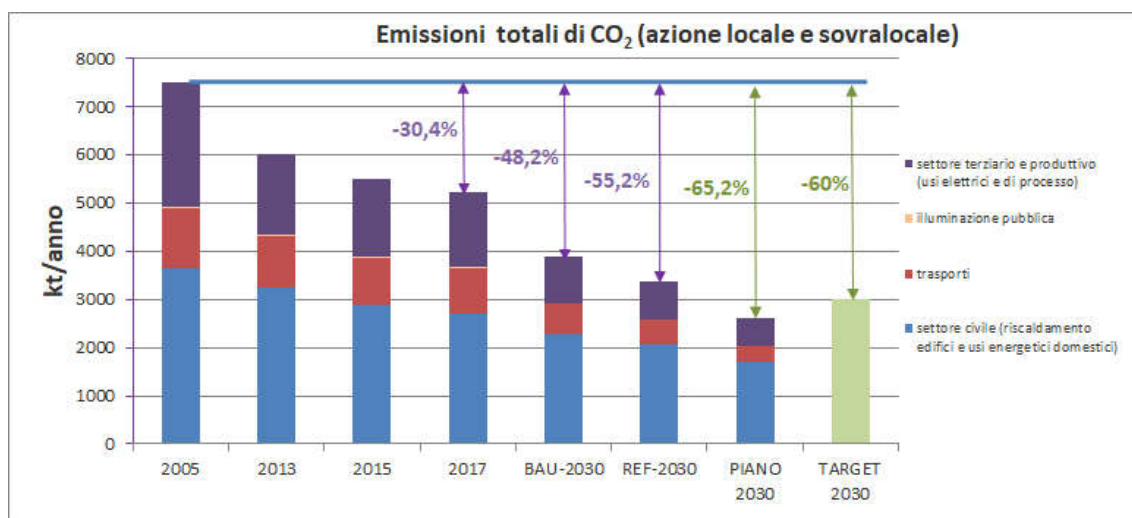


Per completezza di informazione, si riporta in Figura 5.5 l'evoluzione delle emissioni nello scenario PIANO 2030 tenendo conto del quadro sovralocale. In tal caso si è assunto per il 2030 il medesimo fattore di emissione dell'elettricità dello scenario REF (0,1597 tCO<sub>2</sub>/MWh, rispetto al valore 0,468 tCO<sub>2</sub>/MWh dell'anno 2005), così come la copertura di gasolio e di benzina con biocarburanti (rispettivamente 9% e 10%). Nel grafico si confrontano le emissioni con il valore target per il 2030 (-55%), nonché con gli scenari BAU e REF.

Nel grafico si confrontano le emissioni con il valore target per il 2030, previsto dal Piano Aria Clima (-60% rispetto al 2005, stimato considerando l'effetto di azioni di livello locale e sovralocale).

Nel grafico si osserva che al 2030 lo scenario PIANO raggiunge una riduzione di oltre il -65%, risultando pertanto rispondente alle indicazioni del C40 di raggiungere obiettivi ambiziosi di decarbonizzazione già entro il 2030.

Figura 5.5 - Scenario PIANO 2030: emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale), ripartite per settore, e confronto con le emissioni al 2005, al 2017, con gli Scenari BAU e REF al 2030 e con il valore target di emissione al 2030 (fonte: elaborazioni AMAT)



## 5.5 Scenario di PIANO 2050

A partire dallo Scenario di PIANO al 2030, si è giunti a formulare un'ipotesi di linee d'azione di lungo periodo e delineare un quadro preliminare emissivo al 2050 (PIANO 2050), avendo tenuto presente l'obiettivo di decarbonizzazione al 2050.

Le linee d'azione sono le seguenti:

- Incremento del tasso annuale di riqualificazione profonda degli edifici (almeno 3%) e contestuale conversione degli impianti termici a gas con pompe di calore elettriche
- Adozione di vettori energetici rinnovabili negli impianti di produzione di calore che alimentano la rete di teleriscaldamento cittadina
- Distribuzione nella rete gas di blend gas-idrogeno e parziale sostituzione del gas di origine fossile con gas derivante da fonti rinnovabili (power-to-gas)
- Incremento della copertura di energia elettrica da impianti di generazione a fonti rinnovabili
- rafforzamento delle azioni per la mobilità sostenibile e incremento della conversione a vettore elettrico dei veicoli privati.

Va inteso che le linee d'azione sono state elaborate al solo fine di costruire uno scenario preliminare di decarbonizzazione al 2050 e che lo scenario non va interpretato con alcun significato cogente. L'effettivo scenario di decarbonizzazione deriverà dal lavoro di pianificazione identificato nelle azioni stesse del Piano Aria Clima e potrà essere meglio definito solo nei prossimi anni.

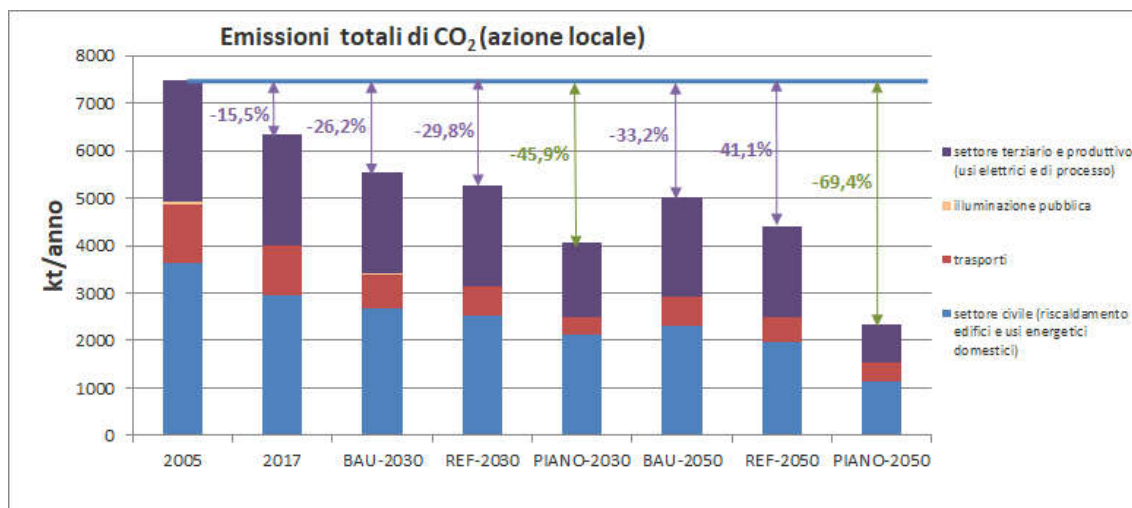
In Figura 5.6 si illustra il confronto tra gli inventari emissivi 2005-2017-2030-2050, includendo anche lo Scenario di PIANO 2050<sup>34</sup> (per ragioni di semplificazione della lettura del grafico non sono rappresentati gli inventari al 2013 e al 2015). Gli inventari sono calcolati tenendo conto del solo contributo dell'azione locale.

Nello scenario PIANO 2050 il settore civile e gli usi energetici terziari/produuttivi si collocano al -70% rispetto alle emissioni al 2005, mentre i trasporti subiscono un leggero incremento (a causa dell'aumento del numero di veicoli in relazione all'aumento della popolazione).

<sup>34</sup> Per la descrizione degli scenari BAU-REF-PIANO in termini di consumi energetici si rimanda all'Appendice1

Le emissioni di gas naturale ad uso riscaldamento si riducono fino a -80% al 2050 (la maggior parte della riduzione è dovuta al contenimento dei fabbisogni termici degli edifici, grazie alla riqualificazione edilizia). Sebbene i consumi elettrici al 2050 aumentino (dovuti alla diffusione delle pompe di calore elettriche e alla mobilità elettrica), la maggiore produzione elettrica da fonti rinnovabili consente di ulteriormente ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto a quanto riscontrato nel PIANO 2030 (da -36% nel 2030 a -62% al 2050 rispetto al valore di emissioni al 2005).

*Figura 5.6 - Scenario PIANO 2050: stima emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale), ripartite per settore, e confronto con le emissioni al 2005, al 2017, con gli Scenari BAU e REF al 2030 e al 2050 e con le emissioni dello Scenario PIANO al 2030 (fonte: elaborazioni AMAT)*

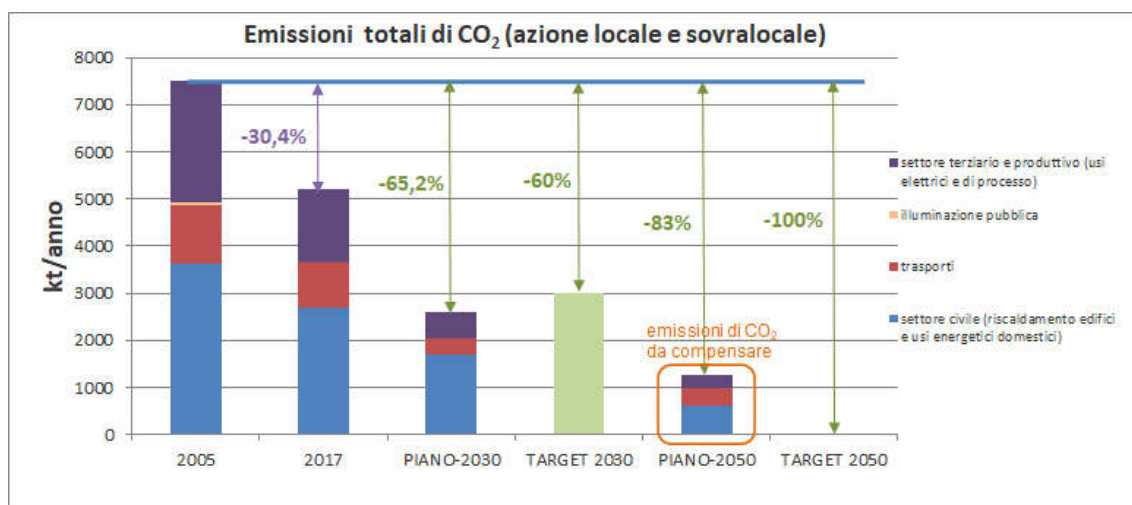


In Figura 5.7 si illustra l'evoluzione delle emissioni nello scenario PIANO (2030-2050) tenendo conto del quadro sovralocale. In tal caso si è assunto il medesimo fattore di emissione dell'elettricità dello scenario PIANO 2030 (0,1597 tCO<sub>2</sub>/MWh, rispetto al valore 0,468 tCO<sub>2</sub>/MWh dell'anno 2005), così come la copertura di gasolio e di benzina con biocarburanti (rispettivamente 9% e 10%). Nel grafico si confrontano le emissioni con il valore target più ambizioso di riduzione C40 per il 2030 (-60%) e il valore target di decarbonizzazione per il 2050 (-100%).

Se, come già riportato nel paragrafo 5.4, lo scenario PIANO rispetta l'obiettivo al 2030, al 2050 la riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto al 2005 non risulterebbe, sulla base delle ipotesi correnti di linee d'azione di lungo periodo, raggiungere il -100%. Non è attualmente possibile prevedere i risultati al 2050 delle politiche di transizione energetica a livello nazionale ed europeo e dell'evoluzione tecnologica (es. elettrificazione, utilizzo dell'idrogeno). Affinché la città di Milano possa rispettare l'obiettivo di città Carbon Neutral, entro il 2030 si dovranno rivedere le linee di azione del presente Piano Aria Clima, alla luce delle nuove normative settoriali, dell'innovazione tecnologica e delle condizioni di mercato. Per le emissioni residue di CO<sub>2</sub> si valuterà inoltre l'opportunità di ricorrere ad altre forme di mitigazione, quali i meccanismi di carbon offsetting (finanziare riduzioni al di fuori del perimetro comunale).

Il valore delle emissioni residue al 2050 potrà essere aggiornato periodicamente, in sede di monitoraggio.

Figura 5.7 - Scenario PIANO 2050: stima emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale), ripartite per settore, e confronto con le emissioni al 2005, al 2017, al 2030 (Scenario PIANO 2030) e con i valori target al 2030 e al 2050 (fonte: elaborazioni AMAT)





## 6 FOCUS IMPRONTA DI CARBONIO

Nella sua versione attuale il Piano Aria Clima prende in considerazione, per la quantificazione dell'obiettivo di riduzione e dell'efficacia delle azioni, le emissioni correlate agli usi energetici che avvengono sul territorio comunale.

Si tratta delle emissioni classificate Scope 1, cioè correlate ad attività la cui sorgente emissiva è situata all'interno del territorio comunale, e Scope 2, cioè correlate a consumi interni al territorio comunale di vettori energetici (elettricità, nel caso di Milano) generati al di fuori del territorio comunale (per approfondimenti si veda il capitolo 3 "Approccio metodologico").

Tuttavia esiste un ulteriore impatto indiretto, in termini di emissioni climalteranti, correlato alle attività che si svolgono sul territorio comunale, derivante dall'utilizzo e dal consumo di beni prodotti all'esterno. Per valutare tale impatto è necessario effettuare l'analisi del ciclo di vita (LCA) di merci e prodotti: produzione, trasporto, utilizzo, smaltimento. Questa componente emissiva viene classificata come "Scope 3".

Allo stato attuale non è stata effettuata una valutazione complessiva delle emissioni Scope 3 correlate alle attività che hanno luogo sul territorio comunale, ma si è preferito concentrare l'attenzione su alcuni ambiti, particolarmente interessanti per la possibilità di attuare a breve termine azioni di mitigazione (alcune azioni sono già in corso ed è intenzione dell'Amministrazione estenderne la portata).

In particolare sono stati identificati i seguenti ambiti:

- acquisti della pubblica amministrazione
- filiera agroalimentare
- ristorazione e accoglienza alberghiera
- organizzazione di eventi
- gestione dei rifiuti
- progetti specifici rientranti nell'ambito dell'economia circolare

In Tabella 6.1 è riportato l'elenco delle azioni di Piano nelle quali sono trattati gli ambiti precedentemente indicati.

Tabella 6.1 – Lista delle azioni di Piano inerenti alla riduzione dell'impronta di carbonio

Azioni di Piano inerenti alla riduzione dell'impronta di carbonio	
<b>AMBITO 1 - MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale</b>	
<b>Obiettivo 1.7 ECONOMIA CIRCOLARE</b>	
1.7.1	<i>Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare</i>
1.7.2	<i>Azioni mirate alla riduzione della produzione di rifiuti, dello spreco alimentare e del minor consumo delle materie prime (obiettivo C40 waste)</i>
1.7.3	<i>Riduzione del 50% dello spreco alimentare in linea con i contenuti della Food Policy di Milano</i>
1.7.4	<i>Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate</i>
1.7.5	<i>Introduzione criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano</i>
1.7.6	<i>Progetto pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale (e sociale) per operatori del settore Ho.Re.Ca. di Milano</i>

Nel seguito vengono sintetizzate, per ciascun ambito, le iniziative previste dal Piano Aria Clima.

### **Acquisti della pubblica amministrazione**

Rispetto al tema degli acquisti della Pubblica Amministrazione il Piano Aria Clima prevede di estendere l'adozione dei criteri ambientali attualmente applicati ad alcune categorie merceologiche a tutti gli acquisti del Comune e delle Società Partecipate. Nello specifico si prevede di adottare i Criteri Ambientali Minimi<sup>35</sup> (CAM) stabiliti dalle norme vigenti e di estendere tali criteri ai settori al momento non coperti dalla normativa, eventualmente adattandoli e riformulandoli in relazione alle specifiche esigenze. Per dare attuazione a quanto previsto verrà elaborato un programma di lavoro che comprende:

- attività di coinvolgimento e formazione per le Direzioni Comunali e le Società Partecipate
- definizione di criteri di ecosostenibilità che possano essere adottati per le categorie merceologiche non identificate dai CAM
- monitoraggio periodico degli esiti dell'applicazione dei criteri adottati ed eventuale aggiornamento degli stessi

Nell'ambito del Piano Aria Clima il tema degli acquisti verdi è affrontato nell'azione 1.7.4 "Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate"

### **Filiera agroalimentare**

Rispetto alla filiera agroalimentare il Comune di Milano ha avviato nel 2015, in concomitanza con l'Esposizione Universale di Milano, la Food Policy. La Food Policy costituisce la politica sull'alimentazione della città e ha portato alla realizzazione di numerose iniziative e progetti rivolti sia al comparto produttivo (settore agricolo e zootecnico, ristorazione scolastica) che all'utenza (educazione alimentare, riduzione degli sprechi).

Nell'ambito del Piano Aria Clima si propone di ampliare e potenziare alcuni filoni di attività già avviati nell'ambito della Food Policy, nello specifico:

- ulteriore sviluppo delle azioni finalizzate a ridurre lo spreco alimentare, mediante iniziative rivolte da un lato a informare e sensibilizzare i cittadini rispetto a stili di consumo consapevoli, dall'altro a potenziare e riorganizzare le attività di recupero e distribuzione delle eccedenze
- l'adozione di pratiche agricole e zootecniche sostenibili, azione quest'ultima che comporta benefici anche in termini di qualità dell'aria

Nell'ambito del Piano Aria Clima il tema della riduzione dello spreco alimentare è affrontato nell'azione 1.7.3 "Azioni mirate alla riduzione della produzione di rifiuti, dello spreco alimentare e del minor consumo delle materie prime", mentre il tema delle

---

<sup>35</sup>

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. In Italia, l'attuazione dei CAM è normata dall'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.lgs. 56/2017), che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti. I suddetti criteri vengono periodicamente aggiornati e integrati

pratiche agricole e zootecniche è affrontato nell'azione 1.5.2 "Promozione di tecniche agricole e zootecniche sostenibili per la qualità dell'aria e del clima" .

### **Ristorazione e accoglienza alberghiera**

Per il settore della ristorazione e dell'accoglienza alberghiera il Piano Aria Clima propone l'adozione in via sperimentale di un sistema di etichettatura, sviluppato a partire dalla "multietichetta e-label!". La multietichetta "eLabel", ideata da Kyoto Club, è un'etichetta ambientale che qualifica l'eccellenza del prodotto/servizio a cui si riferisce." Nell'ambito dell'iniziativa, in collaborazione con Amsa-Gruppo A2a, è stata creata un'etichetta specifica per i servizi di ristorazione, dedicata in particolare alla prevenzione e gestione dei rifiuti.

Nell'ambito del Piano Aria Clima si propone di avviare un progetto pilota in collaborazione con Kyoto Club e Amsa-Gruppo A2a per sperimentare la multietichetta "eLabel!" e ampliarne il raggio d'azione includendo criteri ambientali e sociali quali: mobilità sostenibile, risparmio energetico, risparmio idrico, riduzione dei rifiuti (ivi incluso il minimo utilizzo di prodotti monouso), acquisti verdi, integrazione sociale (a.e. impiego di personale appartenente a categorie protette in misura superiore rispetto agli obblighi normativi) .

Nell'ambito del Piano Aria Clima il tema della sostenibilità delle attività ricettive e di ristorazione è affrontato nell'azione 1.7.6 "Progetto pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale (e sociale) per operatori del settore Ho.Re.Ca. di Milano"

### **Organizzazione eventi**

Sul tema dell'organizzazione degli eventi il Piano Aria Clima prevede l'estensione a tutti gli eventi organizzati sul territorio comunale dei criteri attualmente adottati in via sperimentale per le iniziative ricadenti nell'"Estate Sforzesca" e nel programma estivo della "Fabbrica del Vapore"<sup>36</sup>. I criteri individuati, che potranno essere aggiornati e riformulati nel tempo, riguardano principalmente: la scelta dei prodotti necessari allo svolgimento delle iniziative (minimizzazione uso materiali monouso, materiali riciclabili e/o di provenienza certificata), i consumi energetici, la scelta della location in relazione all'accessibilità mediante servizi di trasporto pubblico, le scelte relative al catering (alimenti bio a filiera corta, riduzione degli sprechi), il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dall'evento (sulla base di standard riconosciuti in ambito nazionale e internazionale), la compensazione delle emissioni residue con progetti locali o acquisto di crediti, la sensibilizzazione dei partecipanti.

La quantificazione delle emissioni generate dall'evento e delle emissioni evitate rispetto ad un evento non green" è complessa, essendo i vari eventi diversi per tipologia, durata, partecipazione, location, etc. Nel seguito si riportano a titolo di esempio le valutazioni in termini di emissioni complessive generate, relativamente ad alcuni eventi che hanno avuto luogo a Milano:

- concerto Expo 2015 del 2014 in Piazza Gae Aulenti: 9 ton CO<sub>2eq</sub>;
- convegno di 3 giorni "International Participants Meeting" di Expo 2015 del 2012: 24 ton CO<sub>2eq</sub>;
- evento semestrale Esposizione Universale di Milano 2015: 490.000 ton CO<sub>2eq</sub>, compensate completamente (Fonte: Inventario Expo 2015, certificato secondo la norma ISO 14064);
- concerto di Capodanno di Milano 2019: 13 ton CO<sub>2eq</sub>.

---

<sup>36</sup> Delibera 1248 del 26/07/2019 "Linee guida per l'indicazione in via sperimentale di criteri di sostenibilità da rispettare nell'organizzazione di eventi in spazi comunali o patrocinati dal Comune di Milano"

Nell'ambito del Piano Aria Clima il tema della sostenibilità degli eventi è affrontato nell'azione 1.7.5 "Introduzione criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano".

### **Gestione dei rifiuti**

Il tema dei rifiuti, si pone trasversalmente rispetto a diversi ambiti, in quanto tutti i progetti e le iniziative settoriali che incidono sull'approvvigionamento e sullo smaltimento di beni e prodotti, comportano un impatto sulla gestione dei rifiuti (ad esempio Food Policy, eventi green etc)

Si ritiene tuttavia importante dare evidenza ad alcuni elementi specifici, trattati nel Piano Aria Clima, relativi alle attività in corso e future in questo ambito:

- sono in fase di definizione i contenuti del futuro Contratto per la gestione del Servizio di Igiene Ambientale, oggetto di gara, che prevederà obiettivi sfidanti di riciclo, recupero e riduzione della produzione procapite di rifiuti urbani;
- in aggiunta a quanto previsto dal Contratto per il Servizio di Igiene Ambientale, si prevedono progetti specifici, curati dal Comune, mirati a sensibilizzare la cittadinanza e a promuovere il riuso, la riparabilità e la riciclabilità dei beni durevoli, anche con il coinvolgimento di organizzazioni del terzo settore.

Nell'ambito del Piano Aria Clima il tema della gestione dei rifiuti è affrontato dall'azione 1.7.2 "Azioni mirate alla riduzione della produzione di rifiuti e del minor consumo di materie prime"

### **Economia circolare**

L'Amministrazione Comunale ha già avviato numerosi progetti e iniziative con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale delle attività che avvengono sul proprio territorio in un'ottica di economia circolare. Tali iniziative coprono diversi ambiti: la filiera agroalimentare, la moda e il design, il servizio idrico integrato, la gestione dei rifiuti.

Nell'ambito del Piano Aria Clima si propone, oltre a un'estensione delle iniziative in corso, lo sviluppo di progetti in nuovi ambiti, in particolare:

- per il settore delle costruzioni:
  - la promozione della demolizione selettiva e il potenziamento del riuso dei materiali derivante da demolizioni
  - la manifattura off-site, ovvero l'espansione di processi costruttivi caratterizzati da una fase industriale che sostituisce alcune attività in loco tramite l'utilizzo di componenti prefabbricati
- nel settore della logistica: lo sviluppo di progetti finalizzati a minimizzare l'impatto ambientale degli imballaggi utilizzati per il food delivery e l'e-commerce, favorendo l'utilizzo di prodotti riutilizzabili. Questo comporta una componente di innovazione sia in termini di materiali utilizzati che di logistica, soprattutto nell'ambito del food delivery, che richiede particolare attenzione in merito alle norme di carattere sanitario (prima del riutilizzo è necessario sottoporre i contenitori a processi specifici di sanificazione).

## 7 INDICATORI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio è una componente fondamentale del processo di piano in quanto permette di verificare lo stato di attuazione delle azioni, il raggiungimento degli obiettivi stabiliti in fase di pianificazione e l'eventuale necessità di opportune misure correttive nel caso di scostamenti significativi dagli obiettivi.

Nell'ambito del Piano Aria e Clima è previsto un **programma di monitoraggio**, che sarà in capo alla Direzione Transizione Ambientale del Comune, con la Direzione di progetto Città Resilienti), che si baserà sulle informazioni che verranno fornite da parte delle Direzioni e/o Aree comunali responsabili dell'attuazione delle azioni stesse.

Il programma di monitoraggio sarà articolato secondo i seguenti livelli:

1. **monitoraggio dello stato di avanzamento di attuazione del Piano Aria Clima**; a tal fine per ciascuna azione sono **identificati indicatori di realizzazione**, correlati alle attività previste nelle diverse fasi di sviluppo dell'azione stessa;
2. **monitoraggio dell'efficacia delle singole azioni** di piano in riferimento agli obiettivi specifici dell'azione; a tal fine per ciascuna azione sono identificati e monitorati nel **tempo indicatori di risultato**;
3. **monitoraggio dell'efficacia complessiva delle azioni di piano** (Scenario di Piano), valutata sulla base degli indicatori di risultato di cui al punto 2, in relazione agli obiettivi generali del Piano Aria Clima (rientro nei valori limite delle concentrazioni inquinanti nel più breve tempo possibile e riduzione del 45% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 con azioni locali).

La frequenza di rendicontazione degli esiti delle attività di monitoraggio sarà biennale.

### 7.1 Indicatori di monitoraggio delle azioni di mitigazione

In Tabella 7.1 si riporta, per ciascuna delle azioni che hanno effetto sulla mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, le seguenti informazioni:

- l'orizzonte temporale complessivo di attuazione dell'azione;
- la Direzione comunale responsabile dell'attuazione dell'azione e le altre Direzioni coinvolte: sotto il coordinamento della Direzione Transizione ambientale tali Direzioni dovranno fornire le informazioni utili al monitoraggio delle azioni stesse;
- l'elenco degli indicatori di realizzazione, prevalentemente di tipo qualitativo, correlati alle fasi di sviluppo di ogni singola azione;
- l'elenco degli indicatori di risultato, necessari a valutare, in modo diretto o indiretto, l'efficacia della singola azione ai fini dell'obiettivo specifico dell'azione e il contributo quantitativo alla riduzione complessiva delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

La proposta degli indicatori elencati in tabella potrà essere affinata e integrata nell'ambito delle attività di monitoraggio del piano.

Rispetto al tema mitigazione, si evidenzia che il monitoraggio del Piano Aria Clima dovrà essere coerente con quanto richiesto, in termini di rendicontazione, dagli impegni sottoscritti dal Comune di Milano nell'ambito del network internazionale C40 e del Covenant of Mayors for Climate and Energy.

Per quanto riguarda quest'ultimo impegno, il Piano Aria Clima costituisce, in relazione alle azioni di mitigazione e alle strategie di adattamento in esso contenute, un aggiornamento del PAES, che integri al suo interno una strategia di adattamento climatico (PAESC – Piano di Azione dell'Energia Sostenibile e il Clima).

A tal fine le attività di monitoraggio del Piano Aria Clima dovranno prevedere, in prosecuzione di quanto già avviato nell'ambito del PAES, la redazione e la trasmissione alla Commissione Europea della seguente documentazione:

- un 'Action Report', da redigere ogni 2 anni, contenente informazioni sull'implementazione del piano, includendo un'analisi qualitativa della situazione e delle eventuali misure correttive e preventive;
- un 'Implementation Report', da redigere ogni 4 anni, comprensivo del 'Monitoring Emission Report' (MEI)<sup>37</sup>, vale a dire dell'inventario aggiornato delle emissioni di CO<sub>2</sub>; l'Implementation Report deve contenere informazioni quantitative sulle azioni implementate, sui loro impatti in termini di consumi di energia e di emissioni di CO<sub>2</sub>, un'analisi del processo di attuazione del piano, includendo eventuali misure correttive o preventive.

---

<sup>37</sup> Sul sito della Covenant è prevista un 'Monitoring template' per la compilazione on-line del Monitoring Emission Report

Tabella 7.1 – Quadro di sintesi degli indicatori di monitoraggio delle azioni del Piano Aria Clima inerenti alla mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, con indicazione dei soggetti responsabili deputati al reperimento delle informazioni

Obiettivo		Azione		Soggetti responsabili/Soggetti coinvolti	Orizzonte temporale	Indicatore di realizzazione	Indicatore di risultato
AMBITO 1: MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale							
1.5	Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare.	1.5.1	Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare.	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale  <u>Direz. e Aree coinvolte:</u> Urbanistica, Attività Produttive e Commercio, Verde, Agricoltura e Arredo Urbano, Polizia Locale	2020-2030	Approvazione del Regolamento comunale (SI/NO) Report tecnici su ulteriori approfondimenti tecnico-scientifici (SI/NO)	Impianti termici alimentati a gasolio e a biomassa (n.)
AMBITO 2 MILANO CONNESSA ED ALTAMENTE ACCESSIBILE: una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro							
2.1	Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato	2.1.1	Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'area B di Milano	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale  <u>Direz. coinvolte:</u> Mobilità e trasporti	2025-2030	Individuazione delle nuove regole di accesso (SI/NO) Approvazione delle nuove regole di accesso (SI/NO) Numero di accessi ad Area B	Percorrenze complessive annue in Area B delle autovetture soggette a regolamentazione ed aderenti al sistema di deroga chilometrica Emissioni atmosferiche da traffico stradale in Area B
		2.1.2	Pianificazione di azioni di mobilità urbana	<u>Direz. Resp.:</u> Mobilità e Trasporti <u>Direz. coinvolte:</u> Transizione Ambientale	2020-2030	Piano delle politiche di governo della mobilità urbana (SI/NO) Realizzazione interventi previsti nel PTO (n.interventi) Progettazione degli interventi di modifica della circolazione e della sosta da inserire nel PTO, per interventi da inserire nei prossimi PTO (SI/NO)	Emissioni atmosferiche da traffico stradale sulla rete urbana di Milano



Obiettivo		Azione		Soggetti responsabili/Soggetti coinvolti	Orizzonte temporale	Indicatore di realizzazione	Indicatore di risultato
2.2	Istituire una "Zero Emission Zone"	2.2.1	Realizzazione di un'area a mobilità a "emissioni zero"	Direz. Resp.: Mobilità e Trasporti  Direz. coinvolte: Transizione Ambientale Urbanistica	2022-2030	Progettazione dell'area a zero emissioni (SI/NO) Attuazione dell'Area a zero emissioni (SI/NO) Numero colonnine ricarica elettrica su suolo pubblico Numero punti di ricarica elettrica in ambito privato	n. veicoli elettrici immatricolati a Milano
<b>AMBITO 3 MILANO AD ENERGIA POSITIVA: una città che consuma meno e meglio</b>							
3.1	Trasformazioni territoriali Carbon Neutral	3.1.1.	Realizzazione di aree carbon neutral	Direz. Resp.: Urbanistica  Direz. coinvolte: Transizione Ambientale Mobilità e Trasporti	2020-2030	Definizione dei criteri generali (si/no) Individuazione dell'area e/o delle aree (si/no) Definizione criteri sito specifici (si/no) Definizione delle modalità di monitoraggio (si/no) Atto unilaterale/convenzione con soggetto attuatore (si/no) Esiti del monitoraggio, relativi all'attuazione degli interventi e ai criteri definiti	Livello di raggiungimento dell'obiettivo di neutralità carbonica (zero emissioni nette di CO <sub>2</sub> )
3.2	Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali	3.2.1	Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano	Direz. Resp.: Coordinatore ambito territorio (Energy Manager) Direzioni coinvolte: Dir. Tecnica, Dir. Casa, Quartieri e Municipi, Transizione Ambientale, Centrale Unica Appalti, Bilancio e Partecipate	2020-2040	Definizione dei piani di efficientamento (si/no) Interventi realizzati (n.)	Per gli interventi realizzati: - risparmi energetici conseguiti - emissioni evitate
		3.2.2	Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di	Direzione Resp. Direzione Transizione Ambientale,	2021-2022	Selezione degli edifici su cui installare gli impianti (si/no)	- Potenza degli impianti realizzati espressa in kWp; - Energia elettrica prodotta,

Obiettivo		Azione		Soggetti responsabili/Soggetti coinvolti	Orizzonte temporale	Indicatore di realizzazione	Indicatore di risultato
			energia elettrica a copertura dei consumi dell'amministrazione.	Coordinatore ambito territorio (Energy Manager)  <u>Direzioni coinvolte</u> Casa, Dir.Tecnica, Quartieri e Municipi, Centrale Unica Appalti, Bilancio e Partecipate, Urbanistica, Servizi Civici, Partecipazione e Sport.			autoconsumata e ceduta in rete espressa in kWh.
3.3	Riqualificazione del patrimonio edilizio privato	3.3.1	Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale <u>Direzioni coinvolte:</u> Urbanistica	2020-2025	Mappatura delle grandi proprietà (sì/no) Mappatura edificato con integrazione parametri energetici (sì/no) Formulazione di scenari di intervento e regole per grandi proprietà (sì/no) Confronto con i proprietari/gestori ed elaborazione di eventuali azioni (sì/no) Definizione di misure di accompagnamento, economiche o partecipative, per patrimonio diffuso (sì/no) Progettazione e realizzazione di interventi pilota (sì/no) Attuazione di misure di accompagnamento, economiche o partecipative, per patrimonio diffuso (sì/no) Attuazione di misure regolamentari per grandi proprietà (sì/no) Numero di mq riqualificati, per tipologia (grandi proprietà/proprietà diffusa)	Per gli interventi realizzati: - risparmi energetici conseguiti - emissioni evitate

Obiettivo		Azione		Soggetti responsabili/Soggetti coinvolti	Orizzonte temporale	Indicatore di realizzazione	Indicatore di risultato
		3.3.2	Zero Carbon Fund (ZCF)	Direz. Resp.: Urbanistica  Direzioni coinvolte: Transizione Ambientale, Bilancio e Partecipate	2021-2030	Studio di fattibilità (si/no) Modifica dell'art.10 del PGT (si/no) Avvio del fondo (si/no) Euro erogati Progetti finanziati e realizzati (numero)	Emissioni evitate in relazione agli interventi realizzati con i finanziamenti del fondo
		3.3.3	Incentivi Equi	Direz. Resp.: Transizione Ambientale  Direzioni coinvolte: Politiche Sociali, Urbanistica, Mobilità e Trasporti	2021-2022	Analisi degli strumenti in essere (SI/NO) Definizione dei criteri di equità socio-economica (SI/NO) Modifica del Regolamento di concessione dei contributi (SI/NO)	Bandi e/o strumenti di incentivazione con applicazione dei criteri di equità socio-economica (n., tipologia) Contributi erogati in relazione ai criteri di equità socio-economica (Euro)
3.4	Una nuova produzione di energia termica	3.4.1	Piano di decarbonizzazione dell'energia termica.	Direz. Resp.: Transizione Ambientale  Direzioni coinvolte: Urbanistica, Dir. Generale	2021-2030	Definizione del Piano (si/no) Definizione delle procedure attuative (si/no) Avvio di progetti pilota (si/no) Monitoraggio dello stato di attuazione piano (si/no) Aggiornamento periodico del Piano (si/no)	Indicatori da individuare nell'ambito della definizione del Piano
		3.4.2	Progetti pilota per lo sviluppo del TLR4G (teleriscaldamento di quarta generazione)	Direz. Resp.: Transizione Ambientale  Direzioni coinvolte: Direzione Casa, Dir. Generale, Bilancio e Partecipate	2020-2022	Analisi sulle potenziali fonti di approvvigionamento (si/no) Analisi degli scenari di sviluppo urbanistico della città (si/no) Analisi di fattibilità su edificio esistente (si/no) Scenario di sviluppo (si/no)	-
		3.4.3	Bonus per la manutenzione degli impianti termici	Direz. Resp.: Transizione Ambientale  Direzioni coinvolte	2021-2024	Individuazione dei criteri di accesso al sostegno (si/no) Individuazione delle situazioni critiche (si/no) Definizione del progetto pilota (si/no)	Interventi effettuati (numero e tipologia) Quantificazione dei vantaggi economici/ sociali del progetto pilota

Obiettivo		Azione		Soggetti responsabili/Soggetti coinvolti	Orizzonte temporale	Indicatore di realizzazione	Indicatore di risultato
				Politiche Sociali, Centrale Unica Appalti, Casa		Estensione del progetto agli anni successivi (si/no)	
3.5	Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento	3.5.1	Progetto pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP (Edilizia Residenziale Pubblica) con impianti fotovoltaici.	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale  <u>Direzioni coinvolte</u> Casa, Tecnica, Centrale Unica Appalti, Bilancio e Partecipate, Urbanistica.	2021-2023	Individuazione degli edifici su cui installare gli impianti fotovoltaici (si/no) Progetto di fattibilità (si/no) Avvio lavori (si/no)	Potenza dell'impianto realizzato espressa in kWp Energia elettrica prodotta, autoconsumata e ceduta in rete o in scambio sul posto espressa in kWh
		3.5.2	Messa a punto di accordi finalizzati allo sviluppo delle comunità energetiche	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale  <u>Direzioni coinvolte</u> Politiche sociali	2021-2030	Definizione contenuti e modalità di accordo (si/no) Pubblicazione invito a manifestazione di interesse (si/no) Numero di sottoscrittori dell'accordo (n.)	Impianti realizzati dai sottoscrittori dell'accordo (n., kWp) Energia elettrica prodotta, autoconsumata e ceduta in rete, espressa in kWh
		3.5.3	Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale  <u>Direzioni coinvolte</u> Economia Urbana e Lavoro, Bilancio e Partecipate	2020-2030	Individuazione target e categorie di attività (si/no) Individuazione soggetti da coinvolgere (si/no) Programma di attività di stakeholder engagement (si/no) Indicatori di attuazione delle attività di stakeholder engagement, da valutare nell'ambito del – Programma Strategia di efficientamento (si/no)	Indicatori di attuazione ed efficacia delle azioni individuate nella Strategia, in termini di risparmio energetico e riduzione delle emissioni

## **7.2 Indicatori di monitoraggio delle azioni relative all'economia circolare**

In Tabella 7.2 si riportano, per ciascuna delle azioni relative all'obiettivo 'Economia circolare', le seguenti informazioni:

- l'orizzonte temporale complessivo di attuazione dell'azione;
- la Direzione comunale responsabile dell'attuazione dell'azione e le altre Direzioni coinvolte: sotto il coordinamento della Direzione Transizione ambientale tali Direzioni dovranno fornire le informazioni utili al monitoraggio delle azioni stesse;
- l'elenco degli indicatori di realizzazione, prevalentemente di tipo qualitativo, correlati alle fasi di sviluppo di ogni singola azione;
- l'elenco degli indicatori di risultato, necessari a valutare, in modo diretto o indiretto, l'efficacia della singola azione ai fini dell'obiettivo specifico dell'azione.

La proposta degli indicatori elencati in tabella potrà essere affinata e integrata nell'ambito delle attività di monitoraggio del piano.

Come già descritto in premessa e nel Capitolo 6, tali azioni, agiscono prevalentemente sulle emissioni indirette del territorio e non sono state considerate nella quantificazione degli effetti sulla riduzione della CO<sub>2</sub>, ai fini del raggiungimento degli obiettivi di mitigazione.

Pertanto il monitoraggio di tali azioni non è finalizzato a verificare il raggiungimento di tali obiettivi.

Tabella 7.2 - Quadro di sintesi degli indicatori di monitoraggio delle azioni del Piano Aria Clima relative all'economia circolare, con indicazione dei soggetti responsabili deputati al reperimento delle informazioni

Obiettivo		Proposta di azioni		Direzione responsabile e/o coinvolte	Orizzonte temporale	Indicatori di realizzazione	Indicatori di risultato
AMBITO 1: MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale							
1.7	Economia circolare	1.7.1	Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare	<u>Direzione Resp.</u> Transizione Ambientale, Economia Urbana e lavoro, Gabinetto del Sindaco - Food Policy  <u>Direzioni coinvolte</u> Urbanistica	2021-2030	Avvio tavoli di lavoro (SI/NO) Stesura Programmi d'azione (SI/NO) Realizzazione interventi dei programmi di azione (n. e tipologia interventi realizzati) Progetti Pilota (SI/NO) Indice di circolarità (CESISP - Centro studi in Economia e Regolazione dei Servizi, dell'Industria e del Settore Pubblico)	-
		1.7.2	Azioni mirate alla riduzione della produzione di rifiuti, dello spreco alimentare e del minor consumo delle materie prime (obiettivo C40 waste)	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale  <u>Direzioni coinvolte:</u> Economia Urbana e Lavoro, Food Policy, Direzione educazione	2020-2028	Predisposizione bando di gara (si/no) Espletamento gara (aperta/in corso/aggiudicata) Realizzazione interventi a carico del Gestore (n. e tipologia interventi realizzati) Avvio Progetti Sperimentali (si/no)	Indicatori del Contatore Ambientale
		1.7.3	Riduzione del 50% dello spreco alimentare in linea con i contenuti della Food Policy di Milano.	<u>Direz. resp.:</u> Gabinetto del Sindaco – Ufficio Food Policy	2020-2030	Incontri organizzati con gli attori urbani in grado di contribuire al raggiungimento dell'obiettivo (n.)	Quantità di cibo donato e monitorato (ton)
		1.7.4	Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti	<u>Direz. Resp.:</u> Centrale Unica Acquisti, Bilancio - Area Partecipate	2020-2022	Definizione del Programma (SI/NO) Attuazione del Programma (SI/NO)	Numero di procedure di acquisto con Criteri green Valore delle procedure con Criteri green sul valore totale delle procedure

Obiettivo		Proposta di azioni		Direzione responsabile e/o coinvolte	Orizzonte temporale	Indicatori di realizzazione	Indicatori di risultato
			del Comune e delle Partecipate	<u>Direzioni coinvolte</u> Tutte			Numero di procedure di acquisto coerenti ai CAM Valore delle procedure con CAM sul valore totale delle procedure
		1.7.5	Introduzione criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale  <u>Direzioni/Assessorati coinvolti</u> Assessorato Cultura, Assessorato alle Politiche del Lavoro, Vicesindaco, Segreteria Generale, Sportello Unico Eventi.	2020-2021	Istituzione gruppo di lavoro (SI/NO) Esecuzione attività della fase 2 (SI/NO) Approvazione della Delibera di Giunta (SI/NO)	Numero di eventi patrocinati o realizzati su suolo pubblico con adozione dei Criteri Green Numero di eventi organizzati dal Comune di Milano (pubblico coinvolto) con adozione dei Criteri Green
		1.7.6	Progetto pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale (e sociale) per operatori del settore Ho.Re.Ca. di Milano	<u>Direz. Resp.:</u> Transizione Ambientale- Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale  <u>Direzioni coinvolte</u> Lavoro, Direzione Smart City e economia Circolare, Segreteria Generale	2020-2023	Realizzazione Rapporto di Prodotto specifico Numero di operatori Ho.Re.Ca. coinvolti	Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate



## 8 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AA. VV. (C40 Cities) *Climate Action Planning Framework*, marzo 2020
- Barretta A. (Agenzia Nazionale Efficienza Energetica – ENEA), *Studio delle diagnosi energetiche per la Grande Distribuzione Organizzata ai sensi del D.lgs. 102/2014: definizione dei modelli di consumo, individuazione di benchmark, opportunità di miglioramento e proposte per lo sviluppo dello strumento*, marzo 2017
- Bertoldi P. (editor Joint Research Center), *Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030*, EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96847-1, doi:10.2760/223399, JRC112986
- Bertoldi P. (editor), *Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)*, EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96929-4, doi:10.2760/118857, JRC112986
- Bertoldi P. (editor), *Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – PART 3 – Policies, key actions, good practices for mitigation and adaptation to climate change and Financing SECAP(s)*, EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96927-0, doi:10.2760/58898, JRC112986
- De Pasquale A., Santino D., Martini F., Ferrari S. (ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE), Comitato Sostenibilità Assoimmobiliare, *Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia*, maggio 2019
- EU-GUGLE, Progetto finanziato nell'ambito del 7° Programma Quadro dell'Unione Europea per la ricerca e lo sviluppo tecnologico, [www.eu-gugle.eu/it/](http://www.eu-gugle.eu/it/)
- Inghilleri P., Boffi M., Pola L. , Rainisio N. (Agenzia Nazionale Efficienza Energetica - ENEA), *I comportamenti energetici in ambito domestico – dimensioni culturali, sociali e individuali*”, marzo 2020
- ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica), *15° Censimento della popolazione e delle abitazioni*
- Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)*, dicembre 2019
- SHARING CITIES, Progetto finanziato nell'ambito del programma dell'Unione Europea Horizon 2020, [www.sharingcities.eu](http://www.sharingcities.eu)
- Word Resources Institute, C40 Cities, ICLEI “*Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*”, 2014

## 9 GLOSSARIO

**ACS:** Acqua Calda Sanitaria

**APE:** Attestato di Prestazione Energetica (documento che viene rilasciato a seguito dell'esecuzione della certificazione energetica di un'unità immobiliare e restituisce i valori degli indicatori di performance energetica dell'unità immobiliare, valutati in condizioni di funzionamento continuativo, 24 ore al giorno, degli impianti di climatizzazione)

**BACS:** Building Automation and Control Systems -Sistemi di automazione e controllo degli edifici

**BAU:** Business As Usual. Espressione utilizzata con riferimento agli scenari futuri, che indica l'andamento tendenziale (cioè in assenza di forzanti aggiuntive rispetto a quanto già presente nel contesto di riferimento) di un determinato parametro. Nello specifico del presente documento si fa riferimento all'andamento tendenziale dei consumi energetici e delle emissioni, che si prevede si verificherebbe in assenza di specifiche azioni da parte del Comune

**C40 o C40 CITIES:** network di città impegnate per il Clima operante a scala globale (<https://www.c40.org/>), di cui Milano fa parte

**CAPEX:** spese in conto capitale (dall'inglese *CAPital EXpenditures*)

**CENED:** sistema di Certificazione ENergetica degli EDifici adottato da Regione Lombardia

**Covenant of Mayors** (anche detto **Patto dei Sindaci**): iniziativa volontaria dell'Unione Europea con cui i Comuni aderenti (attraverso i propri Sindaci) si sono impegnati a ridurre le emissioni di gas serra sul proprio territorio di almeno il 20% al 2020, mediante l'elaborazione e adozione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). Il PAES, approvato dal Consiglio Comunale, definisce le azioni che l'Amministrazione intende intraprendere ai fini del raggiungimento dell'obiettivo.

**Covenant of Mayors for Climate and Energy** (anche detto **Patto dei Sindaci per l'Energia e il Clima**): iniziativa di estensione oltre il 2020 del Covenant of Mayors; gli obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti sono di almeno il -40% al 2030; l'iniziativa prevede che i Comuni redigano il PAESC (Piano d'azione per l'Energia Sostenibile e il Clima) che, oltre agli elementi del PAES (si veda relativa voce di glossario), includa anche gli aspetti relativi all'adattamento del territorio ai cambiamenti climatici. Nello specifico il presente documento (Piano Aria Clima) assume anche la valenza di PAESC

**CH<sub>4</sub>:** metano, gas serra con elevato potere climalterante

**CO<sub>2</sub>:** diossido di carbonio (anche detto "anidride carbonica"); è il gas climalterante maggiormente emesso dalle attività antropiche in cui vengono bruciati combustibili fossili

**CO<sub>2</sub>-eq:** è il valore che traduce l'effetto serra prodotto dai gas climalteranti diversi dalla CO<sub>2</sub> in termini di quantità di CO<sub>2</sub> necessaria a produrre lo stesso effetto ("eq"="equivalente"). Per le valutazioni riportate nel presente documento si è fatto riferimento ai valori definiti nel Fifth Assessment

Report of the International Panel on Climate Change, pari a 28 per il metano ( $1\text{t CH}_4 = 28\text{t CO}_{2\text{eq}}$ ) e a 265 per il protossido d'azoto ( $1\text{t N}_2\text{O} = 265\text{t CO}_{2\text{eq}}$ )

**CURIT:** Catasto Unico Regionale Impianti Termici di Regione Lombardia

**ETS:** Emission Trading Scheme: sistema per lo scambio delle quote di emissione dell'UE. Si tratta di un meccanismo che riguarda i principali settori industriali (grossi impianti di produzione di energia elettrica e di calore, settori industriali ad alta intensità energetica, comprese raffinerie di petrolio, acciaierie e produzione di ferro, metalli, alluminio, cemento, calce, vetro, ceramica, pasta di legno, carta, cartone, acidi e prodotti chimici organici su larga scala) e il comparto dell'aviazione. Il meccanismo è di tipo cap&trade ovvero fissa un tetto massimo complessivo alle emissioni consentite sul territorio europeo nei settori interessati (cap) cui corrisponde un equivalente numero "quote" ( $1\text{ ton di CO}_{2\text{eq}} = 1\text{ quota}$ ) che possono essere acquistate/vendute su un apposito mercato (trade). Ogni operatore industriale/aereo attivo nei settori coperti dallo schema deve "compensare" su base annuale le proprie emissioni effettive (verificate da un soggetto terzo indipendente) con un corrispondente quantitativo di quote.

**FER:** fonti energetiche rinnovabili. Provengono da fonti rinnovabili le seguenti forme di energia: solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas

**FV:** fotovoltaico (a volta anche indicato con la sigla "PV", dall'inglese *PhotoVoltaics*)

**Gas climalteranti** (anche detti **gas ad effetto serra** o, semplicemente, **gas serra**): gas il cui aumento di concentrazione in atmosfera (dovuto in particolare alle attività antropiche) tende a bloccare l'emissione di calore dalla superficie terrestre. Pertanto la loro concentrazione crescente nell'atmosfera produce un effetto di riscaldamento della superficie terrestre e della parte più bassa dell'atmosfera, con impatti significativi sul clima. I principali gas climalteranti emessi a livello urbano, derivanti principalmente, ma non solo, dalle attività antropiche di combustione di combustibili fossili sono: anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ), protossido d'azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ).

**N<sub>2</sub>O:** protossido di azoto, gas serra con elevato potere climalterante

**Mitigazione:** termine riferito, nel presente contesto, ai cambiamenti climatici. Si riferisce alle azioni il cui obiettivo è contribuire al contenimento dell'aumento atteso della temperatura media globale (e dei relativi impatti sul clima), attraverso la riduzione delle emissioni climalteranti

**OPEX:** costi operativi e di gestione (dall'inglese *OPerating EXpense*)

**PAES:** Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (Piano che i Comuni aderenti al Covenant of Mayors si impegnano ad elaborare e approvare)

**PAESC:** Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (Piano che i Comuni aderenti al Covenant of Mayors for Climate and Energy si impegnano ad elaborare e approvare)

**PGT:** Piano di Governo del Territorio. Strumento urbanistico introdotto dalla Legge Regionale n.12 dell'11 marzo 2005, in sostituzione del Piano Regolatore Generale. Il PGT costituisce il principale strumento di pianificazione urbanistica a livello comunale e ha lo scopo di definire l'assetto dell'intero territorio comunale. Il PGT è composto da 3 atti diversi:

- il Documento di piano, che contiene gli elementi conoscitivi del territorio e le linee di sviluppo che l'amministrazione comunale intende perseguire nonché definisce l'assetto geologico, idrogeologico e sismico
- il Piano dei servizi, che riguarda le modalità di inserimento delle attrezzature di interesse pubblico o generale nel quadro insediativo
- il Piano delle regole, nel quale sono contenuti gli aspetti regolamentativi e gli elementi di qualità della città costruita.

**PNIEC:** Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. Il piano, da predisporre in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, costituisce lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni climalteranti e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività. In Italia il PNIEC è stato approvato a dicembre 2019 (si vedano i riferimenti in bibliografia)

**SDGs:** Sustainable Development Goals. Obiettivi di sviluppo sostenibile per il 2030, definiti nell'Ambito dell'Agenda 2030, programma d'azione promosso dalle Nazioni Unite, sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri. L'Agenda individua 17 obiettivi (SDGs), che coprono i diversi temi fondamentali per uno sviluppo umano equo e sostenibile: povertà, alimentazione, salute, accesso alle risorse, lotta alle disuguaglianze, tutela dell'ambiente e contrasto al cambiamento climatico.

**TEE:** Titoli di Efficienza Energetica (detti anche Certificati Bianchi) Titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica. Il sistema dei certificati bianchi prevede che i distributori di energia elettrica e di gas naturale raggiungano annualmente obiettivi di risparmio di energia primaria, espressi in Tonnellate Equivalenti di Petrolio risparmiate (TEP). I distributori possono conseguire tali obiettivi attraverso la realizzazione di progetti di efficienza energetica e la conseguente emissione dei TEE, sia acquistando TEE da altri soggetti. Il registro e il mercato dei TEE sono gestiti dal Gestore dei Mercati Energetici (GME)

**TPL:** Trasporto Pubblico Locale

**VAN:** Valore Attuale Netto (in inglese: *NPV = Net Present Value*); grandezza economica utilizzata per valutare la convenienza di un investimento in relazione ai flussi di cassa da esso generati in un dato periodo temporale in cui l'investimento comporta benefici/ricadute. Il VAN corrisponde alla somma dei flussi di cassa annuali (entrate-uscite), per il periodo temporale di efficacia dell'investimento, attualizzati con un tasso di sconto pari al rendimento atteso in ambito finanziario per un investimento di capitale di pari importo a quello effettuato e avente le medesime caratteristiche di rischio finanziario. Un VAN positivo indica che ci si aspetta che il progetto liberi flussi di cassa sufficienti a ripagare l'investimento iniziale.

## APPENDICE 1 BILANCI ENERGETICI E INVENTARI DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> PER LA CITTÀ DI MILANO

Si riportano nel seguito:

- i dati dei bilanci energetici e degli inventari delle emissioni per gli anni 2005, 2017 e per i tre scenari previsionali al 2030 (BAU, REF e PIANO)
- il grafico con l'andamento previsionale dei consumi energetici fino al 2050 e relativo commento.

Gli inventari delle emissioni sono calcolati tenendo conto dell'effetto dell'azione locale (pertanto utilizzando il fattore di emissione del mix elettrico nazionale invariato rispetto al valore dell'anno 2005 e non considerando la quota di biocarburanti a copertura del gasolio e benzina ad uso trasporti). Esclusivamente per l'inventario relativo all'anno 2017 (il più prossimo allo stato di fatto) si presenta anche il caso comprensivo del contributo dell'azione sovralocale.

### Bilancio energetico e inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub>, anno 2005

Consumi energetici sul territorio comunale di Milano ripartiti per vettore e per settore - anno 2005 – GWh/anno (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>1525</b>	<b>8874</b>	<b>3813</b>	<b>0</b>	<b>263</b>	<b>218</b>	<b>0</b>	<b>14694</b>
riscaldamento edifici	0	7853	3813	0	263	218	0	12147
usi domestici	1525	1021	0	0	0	0	0	2546
Illuminazione pubblica	108	0	0	0	0	0	0	108
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>5231</b>	<b>586</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5816</b>
<b>Trasporti</b>	<b>301</b>	<b>0</b>	<b>2051</b>	<b>2112</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>4486</b>
Trasporti pubblici	301	0	197	0	0	0	0	498
Trasporto privato	0	0	1854	2112	0	22	0	3988
<b>Totale</b>	<b>7165</b>	<b>9460</b>	<b>5864</b>	<b>2112</b>	<b>263</b>	<b>241</b>	<b>0</b>	<b>25104</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "tlr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

La copertura dei consumi elettrici complessivi da produzione elettrica da fonti rinnovabili è nulla.

Emissioni di CO<sub>2</sub> (azione locale) sul territorio comunale di Milano ripartite per vettore e per settore - anno 2005 – kt/anno (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>714</b>	<b>1786</b>	<b>1022</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>3630</b>
riscaldamento edifici		1581	1022	0	53	55	0	2711
usi domestici	714	206	0	0	0	0	0	919
Illuminazione pubblica	51	0	0	0	0	0	0	51
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>2448</b>	<b>118</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2566</b>
<b>Trasporti</b>	<b>141</b>	<b>0.0</b>	<b>543</b>	<b>557</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1246</b>
Trasporti pubblici	141	0	52	0	0	0	0	193
Trasporto privato	0.0	0	491	557	0	5	0	1053
<b>Totale</b>	<b>3353</b>	<b>1904</b>	<b>1565</b>	<b>557</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>7492</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "tlr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

### Bilancio energetico e inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub>, anno 2017

Consumi energetici sul territorio comunale di Milano ripartiti per vettore e per settore - anno 2017 – GWh/anno (fonte: elaborazioni AMAT elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano )

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>1561</b>	<b>9090</b>	<b>907</b>	<b>0</b>	<b>757</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>12342</b>
riscaldamento edifici	306	8093	907	0	757	19	8	10090
usi domestici	1255	997	0	0	0	0	0	2252
Illuminazione pubblica	36	0	0	0	0	0	0	36
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>4813</b>	<b>325</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>5208</b>
<b>Trasporti</b>	<b>338</b>	<b>0</b>	<b>1914</b>	<b>1286</b>	<b>0</b>	<b>178</b>	<b>0</b>	<b>3716</b>
Trasporti pubblici	338	0	201	0	0	0	0	539
Trasporto privato	1	0	1713	1286	0	178	0	3178
<b>Totale</b>	<b>6749</b>	<b>9415</b>	<b>2821</b>	<b>1286</b>	<b>757</b>	<b>197</b>	<b>77</b>	<b>21302</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "ttr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

La produzione elettrica da fonti rinnovabili è pari a 111 MWh (inclusiva della produzione da impianti fotovoltaici locali e della quota di acquisti di energia elettrica rinnovabile con Garanzia di Origine). Essa copre l'1,6% dei consumi elettrici complessivi.



Emissioni di CO<sub>2</sub> (azione locale) sul territorio comunale di Milano ripartite per vettore e per settore - anno 2017 – kt/anno (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano )

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>730</b>	<b>1830</b>	<b>243</b>	<b>0</b>	<b>141</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2949</b>
riscaldamento edifici	143	1629	243	0	141	5	0	2161
usi domestici	587	201	0	0	0	0	0	788
Illuminazione pubblica	17	0	0	0	0	0	0	17
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>2253</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2318</b>
<b>Trasporti</b>	<b>158</b>	<b>0.0</b>	<b>507</b>	<b>339</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>1043</b>
Trasporti pubblici	158	0	53.4	0	0	0	0	212
Trasporto privato	0.2	0	454	339	0	40	0	832
<b>Totale</b>	<b>3158</b>	<b>1895</b>	<b>750</b>	<b>339</b>	<b>141</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>6327</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "tlr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

Emissioni di CO<sub>2</sub> (azione locale e sovralocale) sul territorio comunale di Milano ripartite per vettore e per settore - anno 2017 – kt/anno (fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A, Curit, ATM, Trenord, PUMS, Comune di Milano)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>481</b>	<b>1830</b>	<b>243</b>	<b>0</b>	<b>141</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2699</b>
riscaldamento edifici	94	1629	243	0	141	5	0	2112
usi domestici	387	201	0	0	0	0	0	587
Illuminazione pubblica	11	0	0	0	0	0	0	11
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>1483</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1549</b>
<b>Trasporti</b>	<b>104</b>	<b>0.0</b>	<b>474</b>	<b>339</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>956</b>
Trasporti pubblici	104	0	49.9	0	0	0	0	154
Trasporto privato	0.2	0	424	339	0	40	0	802
<b>Totale</b>	<b>2080</b>	<b>1895</b>	<b>717</b>	<b>339</b>	<b>141</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>5216</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "tlr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

*Bilancio energetico e inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub>, Scenario BAU 2030*

Si ricorda quanto già riportato nel Capitolo 4.3 relativamente alla costruzione dello Scenario BAU per il periodo 2017-2030:

- l'evoluzione della popolazione residente e delle volumetrie dell'edificato sulla base delle previsioni del nuovo Piano di Governo del Territorio , ipotizzando quindi un incremento della popolazione pari a 77.297 abitanti, una volumetria aggiuntiva di edifici residenziali pari a 3.864.850 mq di slp e di edifici a destinazione non residenziale pari a 1.545.940 mq di SLP;
- l'evoluzione dell'offerta energetica e tecnologica per quanto riguarda gli edifici esistenti considerando i trend e la pianificazione già in atto, stimando quindi al 2030 una quasi totale eliminazione del gasolio da riscaldamento con sostituzione a gas, teleriscaldamento e pompe di calore elettriche, il trend in essere di riqualificazione profonda degli involucri edilizi (pari a circa lo 0,15% annuo), la sostituzione di generatori di calore a gas con caldaie a condensazione, il miglioramento delle prestazioni ambientali previsto dal Regolamento UE 813/2013, una riduzione dei consumi elettrici sia negli usi domestici che in quelli terziari, pari al 10% nel periodo considerato, e una moderata diffusione del fotovoltaico (500 kWp annuo aggiuntivo);
- relativamente al nuovo edificato si tiene conto dell'obbligo di realizzazione di edifici nZEB, l'adozione di impianti termici principalmente a pompa di calore elettrica (80%) e in minor misura a gas (18%) e teleriscaldamento (2%), il rispetto degli attuali obblighi normativi per la produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER), in particolare per quelle elettriche (fotovoltaico);
- relativamente alla mobilità, come tecnologia dei veicoli a motore è stata adotta la prevista evoluzione naturale mentre per le percorrenze veicolari è stato utilizzato lo scenario di riferimento previsto dal PUMS, integrato con l'effetto in Milano dell'attuazione di Area B così come vigente e pianificata al 31/12/2019 (è stato ipotizzato, in via cautelativa, che Area B influisca solo sulla ripartizione tecnologica del parco circolante e non sulla riduzione delle percorrenze complessive). Si è tenuto, inoltre, conto del Piano ATM di trasformazione in full electric dei veicoli di superficie adibiti a Trasporto Pubblico Locale.

Scenario BAU 2030 – Consumi energetici previsionali sul territorio comunale di Milano ripartiti per vettore e per settore — GWh/anno (fonte: elaborazioni AMAT)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>1560</b>	<b>8662</b>	<b>115</b>	<b>0</b>	<b>1030</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>11394</b>
riscaldamento edifici	364	7665	115	0	1030	19	8	9201
usi domestici	1196	997	0	0	0	0	0	2193
Illuminazione pubblica	38	0	0	0	0	0	0	38
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>4516</b>	<b>325</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>4910</b>
<b>Trasporti</b>	<b>527</b>	<b>23.4</b>	<b>1174</b>	<b>1321</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>3111</b>
Trasporti pubblici	523	0	4	0	0	0	0	526
Trasporto privato	4	23	1170	1321	0	66	0	2584
<b>Totale</b>	<b>6641</b>	<b>9010</b>	<b>1289</b>	<b>1321</b>	<b>1030</b>	<b>85</b>	<b>77</b>	<b>19454</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "ttr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

La produzione elettrica da fonti rinnovabili è prevista pari a 567 GWh (inclusiva della produzione da impianti fotovoltaici locali e della quota di acquisti di energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine). Essa copre l'8,5% dei consumi elettrici complessivi previsti in tale scenario.

Scenario BAU 2030 – Emissioni previsionali di CO<sub>2</sub> (azione locale) sul territorio comunale di Milano ripartite per vettore e per settore - kt/anno (fonte: elaborazioni AMAT)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>726</b>	<b>1743</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>169</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2674</b>
riscaldamento edifici	170	1543	31	0	169	5	0	1917
usi domestici	557	201	0	0	0	0	0	757
Illuminazione pubblica	18	0	0	0	0	0	0	18
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>2058</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2124</b>
<b>Trasporti</b>	<b>40</b>	<b>0.0</b>	<b>309</b>	<b>348</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>717</b>
Trasporti pubblici	38	0	1.0	0	0	0	0	39
Trasporto privato	2.0	0	308	348	0	20	0	677
<b>Totale</b>	<b>2843</b>	<b>1809</b>	<b>340</b>	<b>348</b>	<b>169</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>5533</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "ttr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

### Bilancio energetico e inventario emissioni di CO<sub>2</sub>, Scenario REF 2030

Come già riportato nel Capitolo 4.4, lo Scenario REF 2030 tiene conto di:

- acquisto di energia verde per l'Illuminazione Pubblica e Bando comunale BE2 di incentivazione per interventi di efficientamento energetico e sostituzione dei generatori termici a gasolio, già previsti nel PAES;
- applicazione dell'articolo 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT, che prevede misure per la sostenibilità ambientale e la resilienza urbana ;
- percorrenze veicolari previste dallo scenario di piano del PUMS, integrato con l'effetto in Milano dell'attuazione di Area B così come vigente e pianificata al 31/12/2019.

Scenario REF 2030 - Consumi energetici previsionali sul territorio comunale di Milano ripartiti per vettore e per settore — GWh/anno (fonte: elaborazioni AMAT)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>1523</b>	<b>7985</b>	<b>115</b>	<b>0</b>	<b>1030</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>10680</b>
riscaldamento edifici	327	6988	115	0	1030	19	8	8487
usi domestici	1196	997	0	0	0	0	0	2193
Illuminazione pubblica	38	0	0	0	0	0	0	38
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>4516</b>	<b>325</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>4910</b>
<b>Trasporti</b>	<b>576</b>	<b>20</b>	<b>1028</b>	<b>1083</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>2763</b>
Trasporti pubblici	573	0	4	0	0	0	0	577
Trasporto privato	3.5	20	1024	1083	0	55	0	2186
<b>Totale</b>	<b>6654</b>	<b>8331</b>	<b>1143</b>	<b>1083</b>	<b>1030</b>	<b>74</b>	<b>77</b>	<b>18392</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "ttr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

La produzione elettrica da fonti rinnovabili è prevista pari a 656 GWh (inclusiva della produzione da impianti fotovoltaici locali e della quota di acquisti di energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine). Essa copre circa il 10% dei consumi elettrici complessivi previsti in tale scenario.

Scenario REF 2030 – Emissioni previsionali di CO<sub>2</sub> (azione locale) sul territorio comunale di Milano ripartite per vettore e per settore - kt/anno (fonte: elaborazioni AMAT)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>709</b>	<b>1607</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>169</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2521</b>
riscaldamento edifici	152	1407	31	0	169	5	0	1763
usi domestici	557	201	0	0	0	0	0	757
Illuminazione pubblica	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>2058</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2124</b>
<b>Trasporti</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>271</b>	<b>285</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>612</b>
Trasporti pubblici	38		1.0	0	0	0	0	39
Trasporto privato	1.6		270	285	0	17	0	573
<b>Totale</b>	<b>2807</b>	<b>1673</b>	<b>302</b>	<b>285</b>	<b>169</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>5257</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "ttr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

### Bilancio energetico e inventario emissioni di CO<sub>2</sub>, Scenario PIANO 2030

Come riportato nel Capitolo 5.3, lo scenario PIANO 2030 considera l'efficacia addizionale in termini di mitigazione (rispetto allo scenario REF 2030) delle azioni previste dal Piano Aria Clima:

- le azioni relative all'efficientamento del patrimonio edilizio (sia pubblico che privato) e all'adozione di sistemi di produzione di energia termica che non si avvalgano di combustibili fossili, attraverso la pianificazione di un percorso di decarbonizzazione degli usi termici della città e l'attivazione di strumenti di sostegno adeguati (Ambito 3 - Milano ad energia positiva, Ambito 1 - Milano sana e inclusiva)
- le azioni relative all'efficientamento degli usi elettrici del terziario e alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, favorendo l'installazione di impianti di produzione locali, grazie alla diffusione delle comunità energetiche rinnovabili (Ambito 3 - Milano ad energia positiva)
- le azioni rivolte alla riprogettazione della mobilità che induca al 2030 una netta riduzione delle percorrenze urbane delle autovetture private, favorendo al contempo la graduale diffusione di veicoli elettrici per la mobilità residua e l'adozione di soluzioni per la mobilità sostenibile (Ambito 2 - Milano connessa ed altamente accessibile).

Scenario PIANO 2030 – Consumi energetici previsionali sul territorio comunale di Milano ripartiti per vettore e per settore - GWh/anno (fonte: elaborazioni AMAT)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>1614</b>	<b>6118</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1630</b>	<b>19</b>	<b>230</b>	<b>9612</b>
riscaldamento edifici	418	5121	0	0	1630	19	230	7419
usi domestici	1196	997	0	0	0	0	0	2193
Illuminazione pubblica	38	0	0	0	0	0	0	38
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>4126</b>	<b>325</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>4521</b>
<b>Trasporti</b>	<b>587</b>	<b>21</b>	<b>772</b>	<b>538</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>1972</b>
Trasporti pubblici	573	0	4	0	0	0	0	577
Trasporto privato	14.1	21	768	538	0	54	0	1395
<b>Totale</b>	<b>6366</b>	<b>6464</b>	<b>772</b>	<b>538</b>	<b>1630</b>	<b>74</b>	<b>300</b>	<b>16144</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "ttr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

La produzione elettrica da fonti rinnovabili è prevista pari a 1770 GWh (inclusiva della produzione da impianti fotovoltaici locali e della quota di acquisti di energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine). Essa copre circa il 28% dei consumi elettrici complessivi previsti in tale scenario.



Scenario PIANO 2030 – Emissioni previsionali di CO<sub>2</sub> (azione locale) sul territorio comunale di Milano ripartite per vettore e per settore - kt/anno (fonte: elaborazioni AMAT)

Settore	Energia Elettrica	Combustibili fossili					Fonti rinnovabili (biomassa, geotermico, solare, ...)	Totale
		Gas naturale	Gasolio	Benzina	Fluido termovettore*	GPL - Altro		
<b>Settore civile</b>	<b>605</b>	<b>1231</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>267</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2108</b>
riscaldamento edifici	157	1031	0	0	267	5	0	1459
usi domestici	448	201	0	0	0	0	0	649
Illuminazione pubblica	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Settore terziario e produttivo</b>	<b>1510</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1576</b>
<b>Trasporti</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>169</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>373</b>
Trasporti pubblici	31		1.0	0	0	0	0	32
Trasporto privato	5.3		168	150	0	17	0	341
<b>Totale</b>	<b>2151</b>	<b>1297</b>	<b>169</b>	<b>150</b>	<b>267</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>4057</b>

\* "Fluido termovettore" è il calore distribuito nella rete di teleriscaldamento; esso equivale alla voce "ttr" riportata nel testo e nei grafici del Capitolo 4.1

Confronto tra andamento storico dei consumi energetici 2005-2017 e la previsione della loro evoluzione al 2030 e al 2050

Nel grafico successivo si illustra il confronto tra l'andamento storico dei consumi, per settore, negli anni 2005, 2013, 2015 e 2017 per la città di Milano, e le previsioni di consumo energetico al 2030 e al 2050 nei tre scenari BAU, REF e PIANO.

La variazione dei consumi energetici per i diversi settori nei tre scenari BAU, REF e PIANO indica che il settore civile e i trasporti vedono la maggiore riduzione. Tale riduzione è più pronunciata nello scenario PIANO:

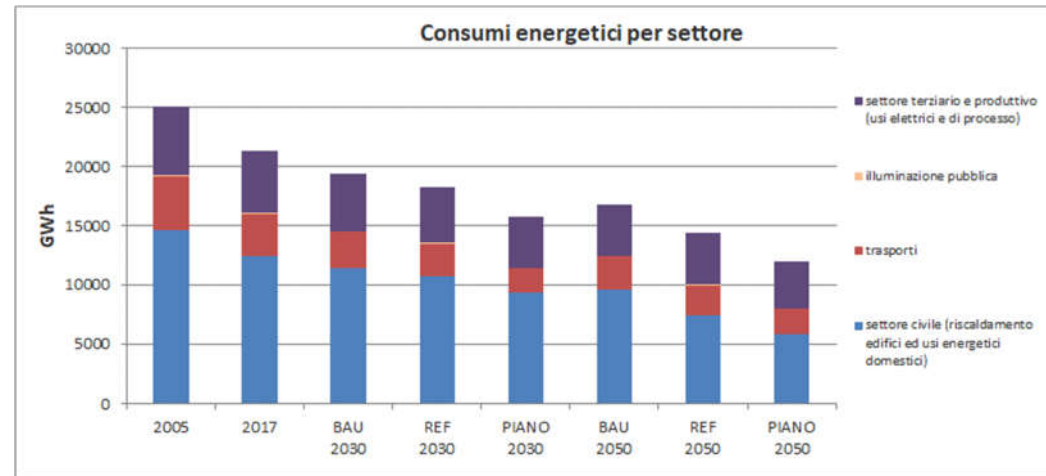
- per il settore civile: -36% al 2030 e -60% al 2050;
- per i trasporti: circa -55% al 2030 e al 2050.

Analizzando i vettori energetici, si assiste a una conversione degli usi termici (gas naturale) verso l'elettrico e il teleriscaldamento e, nello scenario PIANO, anche verso il biogas. Il gasolio scompare già nel 2023 grazie alle azioni di PIANO (non sarebbe in ogni caso presente al 2050 anche nello scenario tendenziale BAU). I consumi elettrici del settore civile vedono nello scenario PIANO un aumento significativo (+6% al 2030 e +60% al 2050, rispetto ai valori del 2005). Questo aumento è attribuibile in parte ai futuri sviluppi insediativi e in parte alla conversione a elettrico di una porzione dei sistemi di riscaldamento a vettori fossili. Il teleriscaldamento risulta quintuplicato nello scenario PIANO rispetto ai valori del 2005.

Nel settore trasporti, la progressiva elettrificazione dei veicoli assorbe parte dei consumi di gasolio e benzina; la maggiore riduzione è d'altra parte ottenuta, già al 2030, attraverso le regole di limitazione delle percorrenze dei veicoli a carburante fossile (circa -60% per il gasolio e -70% per la benzina, rispetto ai consumi del 2005).

Gli usi elettrici per attività terziarie e produttive vedono una riduzione (grazie all'efficientamento dei dispositivi) in tutti gli scenari, fino a raggiungere, nel PIANO, circa -20% al 2030 e circa -30% al 2050.

Confronto tra l'andamento storico dei consumi energetici sul periodo 2005-2017 e la previsione dell'evoluzione dei consumi al 2030 e al 2050 negli Scenari BAU, REF e PIANO



## APPENDICE 2 - EQUITÀ E INCLUSIVITÀ

Gli elementi di equità e inclusività riferiti alle azioni di mitigazione del Piano Aria Clima si declinano in base ai diversi target di utenza che compongono il sistema energetico urbano:

- gli interventi di riqualificazione delle strutture comunali devono essere rivolti a tutte le destinazioni d'uso (scuole, uffici, centri socioassistenziali/ricreativi, strutture sportive, ecc.), dando priorità di intervento a: 1) gli edifici scolastici energivori collocati nelle aree periferiche, a servizio di fasce di popolazione a basso reddito, e risultanti più compromessi in termini di condizioni di conservazione degli involucri edilizi; 2) le strutture utilizzate dagli anziani;
- favorire la riqualificazione energetica degli edifici residenziali nelle periferie e in zone con elevata presenza di famiglie a basso reddito, affrontando secondo un approccio strutturale il problema della povertà energetica<sup>38</sup> ed evitando fenomeni di gentrificazione<sup>39</sup>;
- applicare modelli di supporto e di co-design di interventi di riqualificazione degli edifici residenziali con proprietari e/o affittuari, prevedendo l'inclusione delle fasce deboli della popolazione (anziani, stranieri e famiglie numerose monoreddito in condizioni di basso reddito, così come per famiglie in cui a screening si riscontra la presenza di minori in condizioni di disagio);
- favorire la diffusione di soluzioni ad alta efficienza energetica presso il piccolo commercio, prevedendo strumenti di informazione e di accompagnamento e adottando eventuali strumenti premiali, così come meccanismi derivati da una corretta e coordinata politica di "nudging", da adottarsi a livello decisionale, come punto di validamento della "spinta gentile";
- favorire il dialogo con la cittadinanza (attraverso i Municipi e motivando le diverse fasce di popolazione che maggiormente presenziano la città, ovvero anziani, studenti e lavoratori, adottando processi di "nudging" su tutti gli stakeholder e coinvolgendo strutture locali pubbliche, quali le comunità scolastiche, e private, quali i centri territoriali di riferimento sindacale) per identificare criticità energetico-ambientali e di mobilità<sup>40</sup> e raccogliere proposte progettuali locali di sostenibilità energetica;
- mediante proposte di governance aperta a soggetti pubblici e privati, rispetto a un'iniziativa concertata, far sì che i grandi proprietari di immobili presenti sul territorio comunale (sia di tipo residenziale che terziario) si impegnino attivamente in una politica di transizione energetica, predisponendo un piano di progressiva decarbonizzazione entro il 2050, coinvolgendo eventualmente anche gli affittuari.

La problematica della **povertà energetica**<sup>41</sup> riguarda tipicamente famiglie monoreddito, anziani, giovani in attesa di impiego, disoccupati. L'attuale risposta alla povertà energetica avviene tipicamente attraverso misure transitorie di politiche sociali: sussidi, tariffe ridotte e tolleranza per la morosità (nel caso specifico dei consumi energetici, in Italia esiste lo strumento del bonus elettrico e gas, che prevede un contributo erogato sotto forma di sconto in bolletta, in base ad uno specifico valore dell'ISEE). Un approccio strutturale alla povertà energetica avviene favorendo (attraverso sistemi di incentivi e finanza agevolata, con il ricorso sistematico all'esplorazione dei bandi europei H2020 e forme rinnovate dei medesimi) la riqualificazione energetica degli immobili e l'adozione di sistemi di produzione (e autoconsumo) di energia da fonti rinnovabili, riducendo in

---

<sup>38</sup> La definizione di povertà energetica non è univoca, ma generalmente si riferisce alla difficoltà da parte di una famiglia di acquistare un paniere minimo di beni e servizi energetici, ovvero, in un'accezione di vulnerabilità energetica, quando l'accesso agli stessi implica una distrazione di risorse superiore a un livello socialmente accettabile.

<sup>39</sup> Trasformazione di un quartiere popolare in zona abitativa di pregio, con conseguente cambiamento della composizione sociale e dei prezzi delle abitazioni

<sup>40</sup> aspetti che abbassano la qualità della vita in specifiche zone o edifici

<sup>41</sup> QualEnergia, numero 5/2018, autore Dip.to Unità Efficienza Energetica Enea

misura radicale e durevole negli anni la spesa energetica della famiglia. La cessione del credito (della detrazione fiscale) per interventi di efficienza energetica è un esempio di tale approccio strutturale, in quanto consente di beneficiare della detrazione fiscale anche alle famiglie che non ne avrebbero altrimenti usufruito (perché la loro capienza in termini di tassazione del proprio reddito sarebbe stata insufficiente ad assorbire la detrazione per l'intervento di efficienza energetica).

La problematica della povertà energetica può essere estesa a utenze non domestiche che strutturalmente patiscono condizioni di scarsità di mezzi economici, come tipicamente avviene per gli enti che gestiscono opere di carità e sociali. Per tali situazioni si stanno creando progettualità da parte di enti benefici (Fondazione Cariplo<sup>42</sup>) e si stanno proponendo operatori che si fanno carico dell'investimento facendosi ripagare attraverso il risparmio energetico (Fratello Sole<sup>43</sup>).

Di seguito sono riportati alcuni esempi di progetti che hanno affrontato il tema della povertà energetica e dell'inclusività.

Il Progetto **Sans Papier**<sup>44</sup>, avviato in forma sperimentale nella stagione termica 2018/19 da Città Metropolitana di Milano, è stato studiato per affrontare la problematica della carenza di manutenzione degli impianti termici autonomi nelle abitazioni di edilizia popolare con famiglie in condizioni di disagio economico. L'iniziativa vede come:

- Enti promotori: Regione Lombardia, Città Metropolitana di Milano, Provincia di Monza e della Brianza e Comune di Milano
- Sottoscrittori dell'accordo "Tavolo di lavoro e concertazione in materia di impianti termici": Confartigianato Imprese Alto Milanese, Unione Artigiani della Provincia di Milano, Unione Confcommercio/Apam, Confindustria/Assistal, Cna-Confederazione Nazionale Artig. Milano, Monza e Brianza, Acai-Associazione Cristiana Artigiani Italiani, Assocombustione, Apa-Confartigianato Imprese Milano Monza e Brianza
- Partner: Comune di Cassano d'Adda, Comune di Garbagnate Milanese, Caritas Ambrosiana, ALER.

I passi del progetto consistono in:

- Audit preliminare del manutentore che definisce la tipologia di manutenzione da eseguire e il preventivo di spesa
- Esame dell'audit e validazione delle proposte di intervento da parte della cabina di regia<sup>45</sup>
- Realizzazione degli interventi da parte del manutentore
- Il manutentore riceve il compenso attraverso i fondi pubblici messi a disposizione per l'iniziativa<sup>46</sup>.

Obiettivo dell'iniziativa è principalmente quello di garantire le attività:

- obbligatorie (per legge) di controllo dell'impianto termico (manutenzione ordinaria della caldaia, analisi di combustione dei fumi, compilazione e consegna del libretto, eventuale targatura, caricamento su CURIT del rapporto di controllo di efficienza energetica)
- per la messa in sicurezza (se necessarie): sostituzione dei tubi fumi, sostituzione del rubinetto intercettazione gas, messa a norma dell'apertura di ventilazione e/o aerazione, sostituzione di raccordi e/o guarnizioni.

<sup>42</sup> Bando Territori Virtuosi (edizioni 2017, 2018 e 2019)

<sup>43</sup> Fabio Gerosa, "FRATELLO SOLE: Dall'efficientamento alla sostenibilità alla generatività: Un percorso per gli enti del Terzo Settore Italiano", seminario *Povertà energetica - Progetti e strumenti d'intervento*, Milano, 19 marzo 2019

<sup>44</sup> Antonella Balasso, Anna Poletti-Servizio Efficienza Energetica Città Metropolitana di Milano, "Progetto SansPapier - Sostegno alla manutenzione e alla sicurezza degli impianti termici", seminario *Povertà energetica - Progetti e strumenti d'intervento*, Milano, 19 marzo 2019

<sup>45</sup> La cabina di regia è formata dai rappresentanti dei soggetti coinvolti nel progetto

<sup>46</sup> Nella fase sperimentale si è attinto alle risorse del Sistema Dote Unica Lavoro di Regione Lombardia

La fase sperimentale del progetto ha evidenziato le seguenti opportunità di miglioramento:

- Sviluppare un metodo più efficace di individuazione delle famiglie, anche mediante la pubblicizzazione delle possibilità di intervento e la “manifestazione di interesse” da parte delle famiglie stesse
- Individuare una figura di riferimento a livello condominiale per facilitare le operazioni iniziali della prima visita alle famiglie, creando un rapporto di fiducia con l’utenza
- La promozione di altre collaborazioni interistituzionali, a sostegno di azioni efficaci e coordinate sul territorio, condividendo le prassi operative.

Il superamento della povertà energetica attraverso interventi strutturali di riqualificazione energetica degli edifici residenziali delle periferie ha visto negli ultimi anni diversi esempi validi.

Nell’ambito dei progetti di riqualificazione dei quartieri di Edilizia Residenziale Pubblica, **ALER Milano**, oltre ad attivare iniziative di contrasto al disagio sociale e di sostegno alla formazione e all’occupazione (Laboratori Sociali), ha realizzato interventi di ristrutturazione degli involucri edilizi e degli impianti termici nelle zone di edilizia popolare di Milano, avvalendosi delle risorse messe a disposizione dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti e da Regione Lombardia per i Contratti di Quartiere (quartieri San Siro, Gratosoglio, Mazzini/Corvetto, Molise-Calvairate, Ponte Lambro).

*Edifici ALER pre e post intervento in via Saponaro, zona Gratosoglio (fonte: Googlemaps-streetview)*



Sempre in tema di edilizia residenziale pubblica, il progetto europeo **EU-GUGLE**, finanziato nell’ambito del 7° Programma Quadro per la ricerca e lo sviluppo tecnologico dell’Unione Europea, ha avuto l’obiettivo di dimostrare la fattibilità tecnico-economica di riqualificazione energetica di edifici esistenti in edifici NZEB.

Il progetto, che è stato accompagnato da un’intensa attività di coinvolgimento degli abitanti, ha consentito la riqualificazione di una scuola materna e di due complessi di edilizia residenziale pubblica di proprietà comunale (in gestione a MMCasa).

*Complesso residenziale ERP di via Feltrinelli 16, pre e post intervento (fonte: progetto EU-GUGLE)*



In particolare il complesso edilizio di via Feltrinelli 16, di superficie pari a 10.296 m<sup>2</sup>, è stato ristrutturato in modo profondo. I lavori sono stati eseguiti a edificio vuoto e hanno previsto la rimozione del rivestimento in amianto posto sull'involucro, la coibentazione dell'intero involucro, la sostituzione dei serramenti, il rinnovo degli impianti termici, la centralizzazione dell'acqua calda sanitaria, l'allaccio al teleriscaldamento, l'installazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero termico e l'installazione di un impianto fotovoltaico. L'importo dei lavori (pari a circa 13 M€) è stato parzialmente coperto dal cofinanziamento europeo e mediante gli incentivi del conto termico.

La ristrutturazione ha consentito di passare da una classe G, con fabbisogni annui intorno ai 250 kWh/m<sup>2</sup>, a classe B, con fabbisogni intorno ai 35 kWh/m<sup>2</sup>.



La riqualificazione energetica degli edifici residenziali attraverso processi partecipativi (co-design) è stata fruttuosamente sperimentata nell'ambito del progetto europeo **Sharing Cities**, finanziato dal programma quadro europeo di ricerca e innovazione Horizon 2020, conclusosi a dicembre 2019, che ha avuto come partner italiani Comune di Milano, Fondazione Politecnico di Milano, AMAT, ATM, Politecnico di Milano, Poliedra, Cefriel, Teicos UE S.r.l., Future Energy s.r.l., Kiunsys S.r.l., NHP S.r.l., Legambiente Onlus, Ricerca sul Sistema Energetico (RSE SPA), A2A S.p.A., A2A Reti Elettriche, Unareti, Siemens Spa. Il progetto ha avuto come principale obiettivo la realizzazione di distretti "smart ad energia quasi zero" e si è sviluppato secondo tre parole chiave, People/Place/Platform: People, ovvero, la partecipazione attiva degli abitanti attraverso la co-progettazione di interventi e servizi; Place, la realizzazione di interventi di "deep renovation" degli edifici, l'implementazione della mobilità condivisa (car sharing e bike sharing) e l'installazione di lampioni intelligenti; Platform, la realizzazione di una piattaforma urbana di condivisione per la gestione dei dati provenienti dai sensori installati in tutta l'area.

L'area del progetto per Milano è stata quella di Porta Romana – Vettabbia ove si è intervenuti nella riqualificazione energetica di 4 condomini (per totali 15.496 m<sup>2</sup>), selezionati a seguito di un articolato processo partecipativo.

*Edifici riqualificati nell'ambito del progetto Sharing Cities (a sinistra via Passeroni, a destra viale Murillo)  
(fonte: progetto Sharing Cities)*



Il sistema di coinvolgimento dei condomini è partito da una campagna di informazione e comunicazione sul progetto e dalla pubblicazione di una manifestazione di interesse lanciata dal Comune di Milano (AMAT) che ha portato alla candidatura di 52 Condomini; la proposta di partecipare al progetto Sharing Cities e di avviare un percorso di diagnosi partecipata è stata approvata in sede di Assemblea da 20 condomini che hanno partecipato per tramite dei loro 'energy champions' ad un percorso di co-progettazione degli interventi (924 famiglie coinvolte), messo a punto dai partner tecnici, scientifici e da esperti di comunicazione del progetto; gli scenari di intervento identificati al termine del percorso (tre incontri di gruppo avvenuti nelle sedi del Municipio 4 e 5 di Milano e un incontro dedicato al singolo condominio), sono stati presentati con i relativi piani economici e finanziari e sono stati di volta in volta perfezionati sulla base delle richieste degli abitanti, grazie alla presenza costante di un facilitatore tecnico ed esperto in comunicazione, per arrivare all'Assemblea Condominiale di delibera con una proposta veramente condivisa.

Parte degli investimenti di riqualificazione energetica sono stati coperti dai fondi europei del progetto.

Il progetto Sharing Cities ha anche evidenziato che l'elaborazione di piani finanziari ad hoc rispetto alle condizioni dei condomini in generale e dei singoli proprietari, combinando il meccanismo delle detrazioni fiscali in tutte le sue forme (compresa la cessione del credito), con il contributo derivante dal progetto, con l'integrazione pacchetti

agevolati di finanziamento provenienti da soggetti finanziari privati è risultato pienamente efficace.

Altri progetti realizzati sono partiti dagli approfondimenti condotti da RSE-Gruppo GSE da diversi anni sul tema della povertà energetica in ambito milanese. Un primo è stato il progetto **“Energia Su Misura”**, svolto in collaborazione tra RSE e Metropolitane Milanesi (MM) nelle case di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) di via Palmanova per l’identificazione, mediante l’installazione di kit di misurazione dei consumi, delle peculiarità dei bisogni degli utenti vulnerabili e per l’identificazione delle misure su cui poter agire per ottimizzare i loro consumi e ridurre i costi<sup>47</sup>.

Inoltre, nell’ambito della partecipazione al progetto europeo H2020 **ASSIST2gether**<sup>48</sup>, RSE ha stabilito una collaborazione con A2A – Banco dell’Energia e Fondazione Cariplo per il supporto delle associazioni vincitrici dei Bandi **“Doniamo Energia”**, fornendo attività di consulenza e formazione a Federconsumatori Lombardia e Adiconsum Lombardia, che hanno poi implementato azioni pilota di consulenza personalizzata presso le varie sedi territoriali. Infine, la Federazione Lombardia della Società San Vincenzo De Paoli ha realizzato con RSE attività di formazione degli operatori a contatto con i consumatori vulnerabili all’interno del progetto finanziato dal Bando Doniamo Energia.

Infine, si sono svolti nel corso degli ultimi anni diversi eventi sul tema<sup>49</sup>.

### **Povertà energetica - Una nota metodologica e linguistica**

La decisività della questione transizionale relativa alla povertà energetica, di fatto, costituisce un fronte ineliminabile di confronto che coinvolge le istituzioni a ogni livello. Si tratta è una problematica composita nelle strutture e nelle possibilità di soluzioni adottate, che intesse legami e rimandi tra politiche oppostive e risolutive del cambiamento climatico e tematiche di giustizia sociale, lotta contro le povertà in primis. Nella strumentazione "Clean Energy for All Europeans", la Commissione Europea

---

<sup>47</sup> Documentazione:

<http://www.rse-web.it/notizie/Energia-su-misura---per-case-meno-im-popolari-a-Milano.page>  
[http://www.escansa.es/usmartconsumer/documentos/wp2/italy/IT\\_06%20EnergiasuMisura\\_RSE.pdf](http://www.escansa.es/usmartconsumer/documentos/wp2/italy/IT_06%20EnergiasuMisura_RSE.pdf)  
<http://ricercaenergetica.it/energia-su-misura-per-case-meno-im-popolari-a-milano/>  
Brochure: [https://www.dropbox.com/s/ycfh7nb5k7kkwet/00%20Brochure\\_Energia\\_su\\_misura.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/ycfh7nb5k7kkwet/00%20Brochure_Energia_su_misura.pdf?dl=0)  
Nuova Energia: <https://www.dropbox.com/s/uoet00rqad0my/04%20Nuova%20Energia.pdf?dl=0>

<sup>48</sup> (

<sup>49</sup> Alcuni eventi:

- “Povertà energetica: (ri)conoscerla per contrastarla”, con il patrocinio del Comune di Milano (12/09/2018):  
<http://www.rse-web.it/eventi/Povert-agrave-energetica-per-contrastarla-bisogna--ri-conosc.page>
- Secondo Incontro degli Empori Fai Da Noi di Leroy Merlin ad Assago (07/02/2019)
- “Povertà Energetica. Progetti e Strumenti d’Intervento” con Città Metropolitana di Milano nell’ambito della Settimana delle Energie Sostenibili (19/03/2019)  
<http://www.cittametropolitana.mi.it/ambiente/news/Poverta-energetica-00002.-Progetti-e-strumenti-dintervento/>  
<https://www.canaleenergia.com/rubriche/scenari-dati-di-mercato-indagini-del-settoredossier-e-report/poverta-energetica-informare-per-creare-consapevolezza/>
- Attività di promozione dell’uso consapevole dell’Energia con i bambini delle scuole elementari e medie delle periferie milanesi durante l’evento MCE In the city 2019 (18-24 marzo 2019)  
[https://www.edilportale.com/news/2019/04/aziende/grande-partecipazione-a-mce-in-the-city-2019\\_69580\\_5.html](https://www.edilportale.com/news/2019/04/aziende/grande-partecipazione-a-mce-in-the-city-2019_69580_5.html)
- “La povertà energetica e le misure per affrontarla” di Caritas Ambrosiana (23/05/2019):  
<https://www.caritasambrosiana.it/eventi/convegni/la-poverta-energetica-e-le-misure-per-affrontarla>

sottolinea l'impatto sortito dall'efficienza energetica nel contrastare il fenomeno. Le stime ufficiali testimoniano che i processi di *improvement* dell'efficienza energetica legata all'edilizia abitativa e professionale possa incidere in modo rilevante sull'uscita dalla condizione di povertà energetica per una forbice che va da 515mila a 3,2 milioni di famiglie in Europa, su un totale di 23,3 milioni di nuclei famigliari in povertà energetica. Sul tema della povertà energetica, va notato come, in sedi istituzionali, sia a livello locale sia nazionale sia continentale, uno degli sforzi maggiori nel processo di transizione viene speso nel fornire un adeguato vocabolario comune per identificare e trattare le dinamiche e delle aree di intervento. Si veda per esempio una decisiva notazione, pubblicata nel 2018, del Dipartimento Unità Efficienza Energetica Enea:

*"Una delle prime questioni da affrontare è l'armonizzazione del linguaggio: l'assenza, a livello europeo, di una definizione comune di povertà energetica rende difficile stabilire un approccio condiviso, nella consapevolezza che le barriere tradizionalmente riconosciute per l'adozione di strumenti di efficienza energetica si vanno solitamente ad accentuare nel caso in cui riguardano famiglie a basso reddito. La Strategia Energetica Nazionale (Sen) evidenzia la necessità di stabilire una 'misura ufficiale' della povertà energetica, intesa quale difficoltà di acquistare un paniere minimo di beni e servizi energetici, ovvero, in un'accezione di vulnerabilità energetica, quando l'accesso agli stessi implica una distrazione di risorse superiore a un livello socialmente accettabile. Secondo la Sen, in media circa l'8% delle famiglie (pari a 2,1 milioni) si è trovato in povertà energetica negli ultimi vent'anni, con un picco dell'8,5% nel 2016 e un'incidenza del 14% nelle regioni del Sud. Il valore medio nazionale appare sotto la stima della Commissione Europea, pari a oltre il 17%, dato cui corrispondono 4,4 milioni di famiglie italiane".*

## APPENDICE 3 - STRUMENTI DI SOSTEGNO ALLA TRANSIZIONE ENERGETICA

### Strumenti di incentivazione e di supporto finanziario

Strumenti di incentivazione nazionali: Conto Termico, detrazione fiscale, Certificati Bianchi, generazione elettrica da fonti rinnovabili

Il **Conto Termico**, gestito dal GSE attraverso portale online, incentiva interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili per impianti di piccole dimensioni. I beneficiari sono principalmente le Pubbliche Amministrazioni (PA), ma anche imprese e privati (dotazione di 900 milioni di euro annui, di cui 200 destinati alle PA).

Sono ricomprese fra le PA anche le società in house, gli ex Istituti Autonomi Case Popolari e le cooperative di abitanti. Per le PA sono incentivati sia interventi di isolamento degli involucri edilizi, quanto sostituzione degli impianti termici (con caldaie a condensazione o con pompe di calore), produzione di acqua calda sanitaria (ACS) con pompe di calore o solare termico e adozione di sistemi di illuminazione a LED.

Per i privati sono incentivate le pompe di calore (sia per climatizzazione invernale che per produzione di ACS) e il solare termico.

Il Conto Termico eroga un contributo (ripartito su 2 o 5 anni a seconda dell'intervento o in un'unica soluzione qualora si attesti a un valore inferiore ai 5.000€) calcolato in misura differente a seconda della tecnologia:

- Tra il 50% e il 55% per l'isolamento dell'involucro edilizio e per le coperture
- Tra il 40% e il 55% per i serramenti a bassa trasmittanza
- 40% per i LED
- Fino al 65% per gli edifici NZEB e per le spese per gli impianti termici.



Sussistono inoltre massimali di spesa e massimali di prezzo riconosciuto per unità di prodotto acquistato (in particolare per isolamento involucri, infissi, LED).

È stato istituito un Catalogo per apparecchi con caratteristiche già approvate e certificate, che consente di snellire la procedura di accesso all'incentivo.

È consentito alle PA e agli operatori ESCO che abbiano sottoscritto un contratto di prestazione energetica con le PA di prenotare presso il GSE il contributo di Conto Termico per gli interventi ancora da realizzare.

Le **Detrazioni fiscali** per interventi di Efficienza energetica (**Ecobonus**), gestite dall'ENEA, si applicano con aliquote di detrazione e con massimali di detrazione differenziati a seconda del tipo di intervento (vedasi tabella seguente). L'attuale normativa prevede l'applicazione delle diverse aliquote fino al 2021, dopodiché si applicherà la detrazione del 36% (attualmente valida per interventi di ristrutturazione edilizia).

L'importo della detrazione viene ripartito in quote identiche su 10 anni e viene a sottrarsi alle imposte IRPEF di chi esegue i lavori (dovute per ciascun anno successivo ai lavori), pertanto, è pienamente usufruibile nel caso in cui l'utente abbia sufficiente capienza fiscale. La legge 27 dicembre 2017 n. 205 ha consentito la possibilità di optare per la cessione del credito ai fornitori che hanno effettuato gli interventi ovvero ad altri soggetti privati. La cessione del credito ad istituti di credito e ad intermediari finanziari è limitata ai soggetti incapienti.

 <small>Agenzia nazionale per la nuova tecnologia, Energia e lo sviluppo economico sostenibile</small>	 <small>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</small>
<b>ECOBONUS</b> Riqualificazione energetica - ex legge 296/06	
<b>ELENCO INTERVENTI AMMESSI ALLA DETRAZIONE</b>	
Componenti e tecnologie	Aliquota di detrazione
SERRAMENTI E INFISSI SCHERMATURE SOLARI CALDAIE A BIOMASSA CALDAIE CONDENSAZIONE Classe A	50%
CALDAIE CONDENSAZIONE Classe A più sistema termoregolazione evoluto GENERATORI DI ARIA CALDA A CONDENSAZIONE POMPE DI CALORE SCALDACQUA A PDC COIBENTAZIONE INVOLUCRO COLLETTORI SOLARI GENERATORI IBRIDI SISTEMI BUILDING AUTOMATION MICROCOGENERATORI RIQUALIFICAZIONE GLOBALE	65%
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI (coibentazione involucro con superficie interessata >25% superficie disperdente)	70%
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI (coibentazione involucro con superficie interessata >25% superficie disperdente + QUALITA' MEDIA dell'involucro)	75%
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI (coibentazione involucro con superficie interessata >25% superficie disperdente + riduzione 1 classe RISCHIO SISMICO)	80%
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI (coibentazione involucro con superficie interessata >25% superficie disperdente + riduzione 2 o più classi RISCHIO SISMICO)	85%

Con il Decreto Rilancio di maggio 2020 oltre alle precedenti soluzioni di detrazioni fiscali è stato introdotto il cosiddetto **superbonus 110%** per interventi, le cui spese sono state sostenute tra il 1° luglio 2020 e il 31 dicembre 2021, relativi a:

- **isolamento termico** sugli involucri (su almeno il 25% della superficie dell'involucro edilizio)
- **sostituzione** degli impianti di climatizzazione invernale esistenti **con impianti centralizzati**
- sostituzione di impianti di climatizzazione invernale sugli edifici unifamiliari o sulle unità immobiliari di edifici plurifamiliari funzionalmente indipendenti
- interventi **antisismici**.

Anche in questo caso si applicano dei **massimali di spesa** detraibili, a seconda del tipo di intervento<sup>50</sup>.

Insieme ai precedenti interventi possono essere realizzati **interventi aggiuntivi di efficientamento energetico** (ad es. sostituzione serramenti), di installazione di **impianti fotovoltaici** (incluso di sistema di accumulo) e di **infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici**, che godono anch'essi della detrazione fiscale del 110%.

Ai fini del Superbonus, gli interventi di efficientamento energetico devono assicurare, nel loro complesso, anche congiuntamente agli interventi di installazione di impianti

<sup>50</sup> Ad esempio, per gli interventi di isolamento termico il massimale è di:

- 50.000 € per gli edifici unifamiliari o per le unità immobiliari funzionalmente indipendenti;
- 40.000 € moltiplicato per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti da due a otto unità immobiliari;
- 30.000 € moltiplicato per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti da più di otto unità immobiliari

fotovoltaici con eventuali sistemi di accumulo, il **miglioramento di almeno due classi energetiche** ovvero, se non possibile, il conseguimento della classe energetica più alta. Il Superbonus si applica agli interventi effettuati da:

- i condomini;
- le persone fisiche, al di fuori dell'esercizio di attività di impresa, arti e professioni;
- gli Istituti autonomi case popolari (IACP) comunque denominati nonché dagli enti aventi le stesse finalità sociali dei predetti Istituti, istituiti nella forma di società che rispondono ai requisiti della legislazione europea in materia di "in house providing". In particolare, la detrazione spetta per interventi realizzati su immobili, di loro proprietà ovvero gestiti per conto dei comuni, adibiti ad edilizia residenziale pubblica.

Per tali soggetti il Superbonus spetta anche per le spese sostenute dal 1° gennaio 2022 al 30 giugno 2022;

- le cooperative di abitazione a proprietà indivisa. La detrazione spetta per interventi realizzati su immobili dalle stesse posseduti e assegnati in godimento ai propri soci.
- dalle Organizzazioni non lucrative di utilità sociale di cui all'articolo 10, del decreto legislativo 4 dicembre 1997, n. 460, dalle organizzazioni di volontariato iscritte nei registri di cui alla legge 11 agosto 1991, n. 266, e dalle associazioni di promozione sociale iscritte nei registri nazionali, regionali e delle province autonome di Trento e Bolzano previsti dall'articolo 7 della legge 7 dicembre 2000, n. 383;
- dalle associazioni e società sportive dilettantistiche iscritte nel registro istituito ai sensi dell'articolo 5, comma 2, lettera c), del d.lgs. 23 luglio 1999, n. 242, limitatamente ai lavori destinati ai soli immobili o parti di immobili adibiti a spogliatoi.

La detrazione viene ripartita in 5 quote annuali di pari importo e può essere ceduta ad altro soggetto (**cessione del credito**):

- i fornitori dei beni e dei servizi necessari alla realizzazione degli interventi
- altri soggetti (persone fisiche, anche esercenti attività di lavoro autonomo o d'impresa, società ed enti)
- gli istituti di credito e gli intermediari finanziari.

Il Sistema dei **Certificati Bianchi** (meglio detto dei Titoli di Efficienza Energetica), istituito nel 2005 e rivolto a definire obblighi di efficientamento verso l'utenza finale da parte dei Distributori del gas e dell'elettricità (consentendo ad operatori terzi, le ESCO-Energy Service Company e le società con obbligo di nomina del responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia, di realizzare progetti di efficienza energetica), ha subito una modifica sostanziale con il DM 28 dicembre 2012, che ha sostanzialmente richiesto che gli interventi standardizzati di efficientamento vengano definiti attraverso opportune misurazioni sul campo di un campione rappresentativo. Per propria natura, lo Schema di incentivazione è rivolto a compensare i risparmi addizionali che un intervento di efficienza energetica riesce ad ottenere rispetto alla tecnologia media disponibile sul mercato e pertanto, poiché il valore di 1 TEE (= 1 tep risparmiato) viene definito in un mercato dei TEE, per alcune tipologie di intervento il beneficio economico non risulta particolarmente appetibile, specialmente se l'intervento può usufruire del Conto Termico o delle detrazioni fiscali (un esempio è dato dagli interventi di isolamento termico degli edifici).

Il DM FER 04/07/2019 ha istituito nuovi meccanismi di **incentivazione per impianti di generazione elettrica a fonti rinnovabili**. Gli impianti incentivati sono quelli fotovoltaici di nuova costruzione, eolici on shore, idroelettrici e quelli a gas di depurazione.

Per accedere agli incentivi, gli impianti devono partecipare a una procedura di selezione regolata dal GSE, attraverso l'iscrizione su portale online a un Registro (o ad un'Asta, a seconda della tipologia della fonte e se si tratta di rifacimento di precedente impianto o di nuova realizzazione) con offerta di tariffa richiesta al ribasso sul valore massimo dell'incentivo. Le date di apertura e chiusura dei bandi per le procedure di selezioni sono: 30 settembre 2019 - 30 ottobre 2019; 31 gennaio 2020 - 1 marzo 2020; 31 maggio 2020 - 30 giugno 2020; 30 settembre 2020 - 30 ottobre 2020; 31 gennaio 2021 - 2 marzo 2021; 31 maggio 2021 - 30 giugno 2021; 30 settembre 2021 - 30 ottobre 2021. L'iscrizione ai Registri o alle Aste può essere effettuata per impianto singolo o per più impianti in forma aggregata, purché tutti di nuova costruzione.

In ciascuna delle sette procedure di Registro o Asta vengono assegnati differenti contingenti di potenza, in funzione del gruppo di appartenenza degli impianti (con riallocazione della quota dei contingenti non assegnati).

Gli incentivi sono riconosciuti all'energia elettrica prodotta netta immessa in rete dall'impianto, calcolata come minor valore tra la produzione netta (a sua volta pari alla produzione lorda ridotta dei consumi dei servizi ausiliari, delle perdite di linea e di trasformazione) e l'energia elettrica effettivamente immessa in rete, misurata con il contatore di scambio.

Sono previsti due differenti meccanismi incentivanti, in funzione della potenza dell'impianto:

- la Tariffa Onnicomprensiva costituita da una tariffa unica, corrispondente alla tariffa spettante, che remunera anche l'energia elettrica ritirata dal GSE;
- un Incentivo, calcolato come differenza tra la tariffa spettante e il prezzo zonale orario dell'energia.

Per gli impianti di potenza fino a 250 kW è possibile scegliere una delle due modalità, con la possibilità di passare da una modalità all'altra non più di due volte nel corso dell'intero periodo di incentivazione.

Gli impianti di potenza superiore a 250 kW possono invece accedere al solo Incentivo. Tariffe Onnicomprensive e Incentivo sono erogati dal GSE a partire dalla data di entrata in esercizio commerciale, per un periodo specifico per ciascuna tipologia di impianto pari alla vita utile dell'impianto stesso. La data di entrata in esercizio commerciale può essere scelta dall'operatore, purché compresa nei 18 mesi successivi all'entrata in esercizio dell'impianto.

Sono inoltre previsti due premi, rispettivamente per gli impianti fotovoltaici realizzati su coperture bonificate da amianto, erogato su tutta l'energia prodotta e un premio per gli impianti di potenza fino a 100 kW su edifici, sulla quota di produzione netta consumata in sito.

Per il fotovoltaico è comunque ancora usufruibile il servizio di **Scambio sul Posto** che consente di compensare l'energia elettrica prodotta e immessa in rete in un certo momento con quella prelevata e consumata in un momento differente da quello in cui avviene la produzione<sup>51</sup>. Il servizio consente di beneficiare pienamente della produzione fotovoltaica anche quando non si ha autoconsumo diretto; d'altra parte il beneficio economico per l'energia prodotta ma non autoconsumata direttamente in loco è ridotto alla quota di fatturazione elettrica relativa alla materia energia (gli oneri di sistema vengono comunque pagati dall'utente).

Gli oneri di sistema non sono invece dovuti per gli impianti fotovoltaici riconosciuti come **Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (SSPC)**, caratterizzati dalla presenza di almeno un impianto di produzione di energia elettrica e un'unità di consumo (costituita da una o più unità immobiliari) direttamente collegati tra loro, nell'ambito dei quali il trasporto di energia elettrica non si configura come attività di trasmissione e/o di distribuzione, ma come attività di autoapprovvigionamento energetico.

---

<sup>51</sup> Nello Scambio sul Posto si utilizza quindi il sistema elettrico quale strumento per l'immagazzinamento virtuale dell'energia elettrica prodotta ma non contestualmente autoconsumata.



### Strumenti di finanziamento

Il **Fondo Nazionale per l'efficienza energetica** è stato istituito presso il Ministero dello sviluppo economico (articolo 15, comma 1, del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102), ed è disciplinato dal decreto interministeriale 22 dicembre 2017. Il Fondo sostiene gli interventi di efficienza energetica realizzati dalle imprese, ivi comprese le ESCO, e dalla Pubblica Amministrazione, su immobili, impianti e processi produttivi. Nello specifico gli interventi sostenuti devono riguardare:

- la riduzione dei consumi di energia nei processi industriali,
- la realizzazione e l'ampliamento di reti per il teleriscaldamento,
- l'efficientamento di servizi ed infrastrutture pubbliche, inclusa l'illuminazione pubblica
- la riqualificazione energetica degli edifici.

Il Fondo ha una natura rotativa e si articola in due sezioni che operano per:

- la concessione di garanzie su singole operazioni di finanziamento (cui è destinato il 30% delle risorse che annualmente confluiscono nel Fondo);
- l'erogazione di finanziamenti a tasso agevolato (cui è destinato il 70% delle risorse che annualmente confluiscono nel Fondo).

La sezione garanzie prevede inoltre, una riserva del 30% per gli interventi riguardanti reti o impianti di teleriscaldamento, mentre il 20% delle risorse stanziare per la concessione di finanziamenti è riservata alla PA.

È previsto che le agevolazioni concesse alle imprese siano cumulabili con agevolazioni contributive o finanziarie previste da altre normative comunitarie, nazionali e regionali nel limite del Regolamento de minimis laddove applicabile, o entro le intensità di aiuto massime consentite dalla vigente normativa dell'Unione Europea in materia di aiuti di Stato.

Per quanto riguarda le agevolazioni concesse alla Pubblica Amministrazione, esse sono cumulabili con altri incentivi, nei limiti di un finanziamento complessivo massimo pari al 100 per cento dei costi ammissibili.

La gestione del Fondo è affidata ad Invitalia.

La **Cassa Depositi e Prestiti (CDP)** offre opportunità di finanziamento a tassi agevolati sia per le PA che per le imprese. Oltre a prestiti ordinari, per le PA CDP offre il servizio di Prestito investimenti Conto termico, cioè un finanziamento per l'esecuzione delle opere di efficientamento energetico a fronte della restituzione attraverso le tranche di contributo del Conto Termico riconosciuto dal GSE.

Le Energy Service Company (ESCO) sono soggetti privati (o eventualmente a partecipazione pubblica) che effettuano interventi di efficientamento energetico (o di generazione di energia da fonti rinnovabili) assumendosi l'onere dell'investimento (**Finanziamento Tramite Terzi**) e facendosi ripagare attraverso il risparmio energetico dell'utente, siglando contratti di prestazione energetica (Energy Performance Contract, **EPC**) in cui la ESCO garantisce la quota di risparmio energetico raggiunta dall'intervento e si fa carico del rischio del risultato.

Il mercato delle ESCO è ormai maturo, grazie al sistema dei Certificati Bianchi e alle numerose gare promosse da soggetti pubblici negli ultimi 10 anni.

Nel caso delle PA il coinvolgimento delle ESCO (in formula, quindi, di Partenariato Pubblico-Privato, PPP) può essere ottenuto attraverso una gara in cui il patrimonio da riqualificare viene dato in concessione alla ESCO oppure attraverso un **Project Financing**, dove è la ESCO a proporre un progetto di efficientamento con FFT e, se l'Amministrazione ritiene il progetto di interesse pubblico, questo viene messo a gara.

### Strumenti regionali di sostegno

Fra gli strumenti e i finanziamenti messi a disposizione da Regione Lombardia si ricordano:

- **fondi POR (Programma Operativo Regionale)**; nello specifico nell'ambito del POR FESR 2014-2020 sono stanziati 194,6 milioni (20% delle risorse complessive) sull'asse 3 "Promuovere l'efficienza energetica e la mobilità urbana sostenibile" e 60 milioni (6% delle risorse complessive) sull'asse 5 "Sostenere, attraverso azioni integrate, la riqualificazione di aree urbane";
- **Fondo per il risanamento ambientale e la riqualificazione energetica del patrimonio abitativo pubblico delle ALER**; nel 2012 è stato attivato il Fondo rotativo per il risanamento ambientale e la riqualificazione energetica del patrimonio abitativo pubblico, con una dotazione finanziaria di 10 Mln€ (d.g.r. 11 luglio 2012, n. 3756)
- Il **Bando "Impresa eco-sostenibile e sicura – IES Lombardia"** (2019) ha messo a disposizione contributi in conto capitale per l'acquisto di apparecchiature professionali per il lavaggio e il freddo ad elevata efficienza, di sistemi di illuminazione LED dimmerabili e di impianti di climatizzazione/produzione ACS con pompa di calore (elettrica o a gas).

Per i prossimi anni sono attesi nuovi bandi di sostegno/incentivazione.

### **Strumenti di accompagnamento per il processo di decarbonizzazione**

Il processo di transizione energetica e di decarbonizzazione del sistema energetico di Milano richiede la strutturazione di adeguati strumenti di accompagnamento, che risultino efficaci nel consolidamento di competenze (multidisciplinari) di una cultura dell'energia a zero (o basso) contenuto di carbonio.

### Formazione e competenze

È indubbio che l'esigenza di formazione e aggiornamento è sempre necessaria per un professionista e gli aggiornamenti normativi in temi di sicurezza ed energia hanno indotto il mondo del lavoro e della formazione a fornire strumenti per rimanere al passo con le novità e gli obblighi di legge.

D'altra parte il processo di Transizione energetica richiesto per arrivare a una decarbonizzazione al 2050, poiché richiede una trasformazione culturale importante che non ha solo a che fare con aspetti tecnici (che sono comunque fondamentali, per via dell'innovazione sia hardware sia di Information technology), ma anche con aspetti economico-finanziari e sociali, richiede **figure professionali con competenze miste** (scientifico-umanistiche) su cui il mondo della formazione si sta interrogando e attrezzando. Da alcuni anni esistono in diversi enti universitari italiani master post diploma che ambiscono a fornire un set variegato di competenze. Ciò di cui si avverte attualmente l'esigenza è però di portare le competenze miste anche al livello di curriculum universitario standard (laurea di 1° e 2° Livello) e della formazione secondaria di II grado (da cui emergono molte delle professionalità che il mercato offre). Inoltre, risulta opportuno offrire strumenti per una formazione permanente anche quando il professionista sta già lavorando.

### Servizi di accompagnamento a favore dell'utenza

Per consentire e accelerare il processo di Transizione energetica è importante mettere a disposizione servizi di accompagnamento per le diverse categorie di utenze finali di energia.

Intervenire in misura profonda sugli involucri edilizi, adottare impianti termici a fonti rinnovabili e intervenire significativamente sugli usi elettrici (in particolare nel terziario) richiede che l'utente confronti scelte tecnologiche differenti che comportano in ogni caso investimenti impegnativi: una figura superpartes che sia in grado di gestire aspetti tecnici, economici e comportamentali dell'utenza consente di completare il processo decisionale da parte dell'utenza e di arrivare alla realizzazione di interventi rilevanti di riqualificazione energetica.

L'Amministrazione Comunale ha attivato da alcuni anni lo **Sportello Energia**, che offre ai cittadini servizi gratuiti di informazione sulle tematiche dell'efficienza e del risparmio energetico:

- la corretta manutenzione e conduzione degli impianti termici
- i controlli che il Comune di Milano effettua a campione per verificare lo stato di manutenzione degli impianti termici
- i finanziamenti, gli incentivi e le agevolazioni fiscali disponibili per gli interventi di efficienza energetica
- le temperature massime e minime consentite negli ambienti interni e i divieti di riscaldamento di spazi comuni
- gli obblighi normativi e i vantaggi della termoregolazione e contabilizzazione del calore
- gli obblighi normativi e i vantaggi della Certificazione Energetica
- gli orari e il periodo di accensione consentiti per gli impianti termici
- gli obblighi normativi e i vantaggi delle fonti rinnovabili di energia
- i limiti e le condizioni per l'utilizzo delle biomasse
- le sanzioni previste in caso di mancato rispetto delle norme sul risparmio energetico.



Attualmente il servizio viene erogato ai cittadini che si rivolgono allo sportello e non prevede un servizio mobile/itinerante.

Sarebbe utile considerare il rafforzamento del servizio, sia verso la cittadinanza (per es. prevedendo momenti informativi assembleari per gruppi di cittadini, da fornire presso i Municipi o i Centri per anziani; inoltre prevedendo servizi di accompagnamento e consulenza presso l'abitazione dei cittadini), sia verso le utenze terziarie, in particolare il piccolo commercio.

Il servizio dovrebbe integrarsi e coordinarsi con attività che vengono già svolte (o potrebbero essere svolte) da realtà associative (sia associazioni che si occupano di tematiche ambientali, sia Associazioni di categoria).

Lo Sportello energia del Comune di Milano risulta la struttura più appropriata per integrare i propri servizi includendo quelli del cosiddetto **One-stop-shop**, ovverosia uno sportello unico per i consumatori a cui l'utente si rivolge per ricevere consulenza e assistenza in materia di ristrutturazioni e di strumenti finanziari per l'efficienza energetica<sup>52</sup>. Lo sportello unico può senz'altro contribuire ad abbattere le barriere alla riqualificazione energetica come la mancanza di conoscenza e di fiducia da parte degli utenti e al contempo potrebbe favorire l'aggregazione di diversi progetti per trovare con

<sup>52</sup> I *one-stop-shop* sono esplicitamente citati dalla normativa europea per l'efficienza energetica (Direttiva (UE) 2018/844) come validi strumenti di supporto ai consumatori per effettuare scelte ragionate ed efficaci di interventi di efficienza energetica

maggior facilità un unico finanziatore. Lo strumento è stato introdotto anche dal Governo italiano nel decreto di recepimento della direttiva europea, approvato in via preliminare dal Consiglio Dei Ministri in data 29 gennaio 2020.

## APPENDICE 4 – RESTITUZIONE DELLE AZIONI DI PIANO NEL FORMATO DEL PATTO DEI SINDACI

Il Patto dei Sindaci richiede la restituzione delle azioni di Piano al 2030 ripartite secondo i seguenti macrosettori:

- Patrimonio edilizio comunale e Illuminazione Pubblica
- Settore civile (edifici residenziali e terziari)
- Trasporti,
- Produzione locale di energia elettrica
- Produzione locale di calore (teleriscaldamento e impianti cogenerativi).

Al fine di poter restituire gli scenari BAU, REF e PIANO elaborati nel Piano Aria Clima secondo quanto richiesto dalle Linee Guida per la redazione dei PAES, i contributi alla riduzione di CO<sub>2</sub> derivanti dagli scenari BAU e REF e dalle azioni di Piano sono stati suddivisi secondo i diversi macrosettori. Tale ripartizione viene illustrata nella tabella successiva. La tabella riporta, per ciascun macrosettore:

- I contributi alla riduzione di CO<sub>2</sub> individuati nello scenario REF, a sua volta ripartiti tra riduzioni già ottenute al 2017 e riduzioni ottenibili nello scenario tendenziale BAU (righe in colore giallo) e quote aggiuntive ottenibili grazie alle azioni specifiche incluse nello scenario REF (righe in colore marrone chiaro)
- I contributi delle Azioni di Piano (righe in colore verde).

Per le Azioni di Piano sono state anche inserite le informazioni richieste dal formato del Patto dei Sindaci: investimenti, risparmio energetico e produzione da fonti rinnovabili. Tali informazioni sono recuperabili nel dettaglio riportato per ciascuna azione nel Capitolo 5.3 (nel paragrafo “*Stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stima degli investimenti*”). Riguardo alla collocazione delle diverse Azioni di Piano rispetto ai macrosettori, si segnala in particolare:

- la collocazione dell'azione 3.2.2 nel settore *Produzione locale di energia elettrica* giacché l'Azione riguarda la generazione elettrica da impianti fotovoltaici (seppur realizzati su edifici comunali)
- la ripartizione dell'Azione 3.4.1 tra il *Settore civile* e il settore *Produzione locale di calore* (quest'ultimo accoglie l'incremento di teleriscaldamento previsto al 2030 da calore di recupero).

*Quadro di sintesi delle azioni del Piano Aria Clima inerenti alla mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> secondo il formato per settori delle Linee Guida del PAES*

SETTORE	TIPOLOGIA AZIONE PAC / SCHEDA AZIONE	KEY ACTIONS TITOLO AZIONE	IMPLEMENTATION COST/ INVESTIMENTI (€)	ENERGY SAVINGS RISPARMIO ENERGETICO AL 2030 (MWh/a)	RENEWABLE ENERGY PRODUCTION/ PRODUZIONE FER AL 2030 (MWh/a)	CO <sub>2</sub> REDUCTION RIDUZIONE CO <sub>2</sub> AL 2030 (t CO <sub>2</sub> /a)	RIDUZIONE % CO <sub>2</sub> RISPETTO ALLE EMISSIONI TOTALI AL 2005
PATRIMONIO EDILIZIO COMUNALE - ILLUMINAZIONE PUBBLICA	REF 2030	Acquisto energia verde edifici del Comune			93,872	43,932	0.6%
		Riqualificazione illuminazione pubblica		69,582		32,564	0.4%
		Acquisto energia verde illuminazione Pubblica	-		38,419	17,980	0.2%
	AZIONE 3.2.1	Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano - Efficientamento usi termici edifici ERP	450,000,000	76,683		14,793	0.2%
		Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano - Efficientamento usi termici edifici comunali non residenziali	1,700,000,000	117,044		16,961	0.2%
EDIFICI CIVILI	REF 2030	Interventi già attuati al 2017				860,880	11.5%
		Efficientamento usi termici (BAU 2030)		873,136		209,980	2.8%
		Efficientamento usi elettrici (BAU 2030)		355,840		166,533	2.2%
		Art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT - riqualificazione edifici esistenti		657,948		132,429	1.8%
		Art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT - nuovo costruito		56,176		21,296	0.3%
	AZIONE 1.5.1	Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare	200,000	15,713		9,161	0.12%
	AZIONE 3.1.1	Realizzazione di aree carbon neutral	500,000				
	AZIONE 3.3.1	Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato	900,250,000	505,985		101,843	1.4%
	AZIONE 3.3.2	Zero Carbon Fund	500,150,000	156,142		31,428	0.4%
	AZIONE 3.3.3	Incentivi Equi	100,000				
	AZIONE 3.4.1	Piano di decarbonizzazione dell'energia termica - sostituzione impianti centralizzati con pompe di calore (elettriche o a gas)	82,500,000	142,272		14,965	0.2%
		Piano di decarbonizzazione dell'energia termica - sostituzione impianti autonomi con pompe di calore elettriche	31,000,000	120,713	64,921	13,648	0.2%
	AZIONE 3.4.3	Piano di decarbonizzazione dell'energia termica - Sfruttamento biogas	40,000,000		230,374	46,369	0.6%
AZIONE 3.4.3	Bonus per la manutenzione degli impianti termici	450,000					
AZIONE 3.5.3	Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo	600,500,000	389,494		182,283	2.4%	
TRASPORTI	REF 2030	Interventi già realizzati al 2017				202,576	2.7%
		Interventi BAU (scenario di riferimento PUMS, Area B, elettrificazione TPL di superficie)				326,669	4.4%
		Interventi pianificati su mobilità (PUMS attuato al 2028)				104,083	1.4%
	AZIONE 2.1.1	Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'area B di Milano		724,376		222,000	3.0%
	AZIONE 2.1.2	Pianificazione di azioni di mobilità urbana	1,150,000				
	AZIONE 2.2.1	Realizzazione di un'area a mobilità a "emissioni zero"	300,000	66,434		9,017	0.1%
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA'	REF 2030	Fotovoltaico già installato al 2017			17,030	7,970	0.1%
		Fotovoltaico previsto secondo BAU 2030			15,589	7,296	0.1%
	AZIONE 3.2.2	Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'amministrazione	20,000,000		8,957	4,192	0.06%
	AZIONE 3.5.1	Progetto pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP (Edilizia Residenziale Pubblica) con impianti fotovoltaici	450,000		238	111.2	0.0015%
	AZIONE 3.5.2	Messa a punto di accordi finalizzati allo sviluppo delle Comunità energetiche - copertura 45% usi elettrici domestici con elettricità da fonti rinnovabili	1,100,250,000		598,500	280,098	3.7%
Messa a punto di accordi finalizzati allo sviluppo delle Comunità energetiche - copertura 10% usi elettrici terziari con elettricità da fonti rinnovabili		1,000,250,000		506,350	236,972	3.2%	
PRODUZIONE LOCALE DI CALORE	REF 2030	TLR già realizzato al 2017				67,751	0.9%
		Previsioni sviluppo TLR (BAU 2030)				33,404	0.4%
	AZIONE 3.4.1	Piano di decarbonizzazione dell'energia termica - Sviluppo teleriscaldamento da recupero calore di scarto	337,100,000			16,392	0.2%
TOTALE			6,765,150,000	4,327,536	1,574,250	3,435,576	45.9%

## APPENDICE 5 – RESTITUZIONE DELLE AZIONI DI PIANO NEL FORMATO C40

In coerenza con quanto richiesto da C40 nel presente paragrafo viene rappresentato lo Scenario di PIANO al 2030 e al 2050 in termini di CO<sub>2eq</sub>. Nel seguito si riassumono le ipotesi adottate e gli elementi presi in considerazione nelle presente analisi, in parte differenti da quanto considerato per le elaborazioni riportate nei capitoli 4 (Analisi dell'andamento storico e degli scenari tendenziali delle emissioni di CO<sub>2</sub>) e 5 (Azioni per la mitigazione), nello specifico:

- sono stati considerati i seguenti gas serra: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O (protossido di azoto), CH<sub>4</sub> (metano)
- è stato preso come anno di riferimento, rispetto al quale viene valutata la riduzione delle emissioni, il 2017 (questo in quanto per tale anno è stato possibile ricostruire l'inventario delle emissioni in termini di CO<sub>2eq</sub>, inoltre le azioni dello scenario di Piano sono state costruite e quantificate con riferimento a tale anno)
- oltre alle fonti emissive connesse agli usi energetici (settore civile, illuminazione pubblica, settore terziario e produttivo, trasporti), sono state considerate ulteriori fonti non legate a usi energetici. Tali fonti sono raggruppate nella categoria "altro" e comprendono agricoltura e foreste, perdite della rete gas, processi produttivi e impianti di trattamento delle acque reflue. Le fonti più rilevanti sono le perdite della rete gas per quanto riguarda il metano e il trattamento delle acque reflue sia per il metano che per il protossido di azoto
- rispetto alle emissioni non legate a usi energetici non sono state considerate azioni specifiche. Si segnala tuttavia che il contratto di affidamento della gestione della rete gas pone in carico al gestore l'obbligo di sostituire i tratti di rete maggiormente disperdenti. E' prevedibile pertanto un'ulteriore riduzione delle emissioni, non quantificata nella presente analisi
- sono stati considerati gli effetti dell'azione sovralocale, nello specifico:
  - incremento della quota di biocarburanti nei combustibili per autotrazione<sup>53</sup>
  - evoluzione del fattore di emissione dell'energia elettrica (in coerenza con quanto previsto dalla Strategia Energetica Nazionale)

Nella tabelle sottostanti viene illustrato in dettaglio lo scenario di Piano al 2030 in termini di CO<sub>2eq</sub>. Nello specifico vengono illustrati separatamente:

- la riduzione delle emissioni di CO<sub>2eq</sub> nello scenario BAU rispetto al 2017
- l'effetto delle azioni incluse nello scenario di riferimento
- l'effetto delle azioni di Piano
- l'effetto delle azioni sovralocali

---

<sup>53</sup> Sono stati utilizzati i seguenti valori % di quota di biocarburante per tipologia di combustibile per autotrazione:

- 2017: benzina 0%, gasolio 6,5%
- 2020: benzina 10%, gasolio 9%



Quadro di sintesi dello Scenario di Piano al 2030, espresso in termini di CO<sub>2eq</sub> rispetto all'anno 2017

Riduzione delle emissioni di CO <sub>2eq</sub> nello scenario BAU rispetto al 2017	Riduzione emissioni CO <sub>2eq</sub> [kt] rispetto al 2017	Riduzione % rispetto al 2017
Fonti fisse	-373.9	-7%
Trasporti	-276.1	-5%
<b>TOTALE</b>	<b>-649.9</b>	<b>-12%</b>

Azioni incluse nello scenario di riferimento (REF)	Riduzione emissioni CO <sub>2eq</sub> [kt] rispetto al 2017	Riduzione % rispetto al 2017
Acquisto di energia elettrica da fonti rinnovabili con garanzia di origine per l'illuminazione pubblica	-11.9	0%
Art. 10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT	-148.2	-3%
Interventi pianificati su mobilità	-87.6	-2%
<b>TOTALE</b>	<b>-247.7</b>	<b>-4%</b>

Azioni di Piano inerenti alla mitigazione delle emissioni di CO <sub>2eq</sub> derivanti dagli usi energetici		Riduzione emissioni CO <sub>2eq</sub> [kt] rispetto al 2017	Riduzione % rispetto al 2017
<b>AMBITO 1 - MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale</b>			
1.5.1	Regolamentazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare	-9.2	-0.2%
<b>AMBITO 2 - MILANO CONNESSA E ALTAMENTE ACCESSIBILE: una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro</b>			
2.1.1	Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'area B di Milano	-188.4	-3.4%
2.1.2	Pianificazione di azioni di mobilità urbana	inclusa nell'azione 2.1.1	inclusa nell'azione 2.1.1
2.2.1	Realizzazione di un'area a mobilità a "emissioni zero"	-17.5	-0.3%
<b>AMBITO 3 - MILANO A ENERGIA POSITIVA: una città che consuma meno e meglio</b>			
3.1.1	Realizzazione di aree carbon neutral	N.D.	N.D.
3.2.1	Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano	-31.8	-0.6%
3.2.2	Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'amministrazione	-2.8	-0.1%

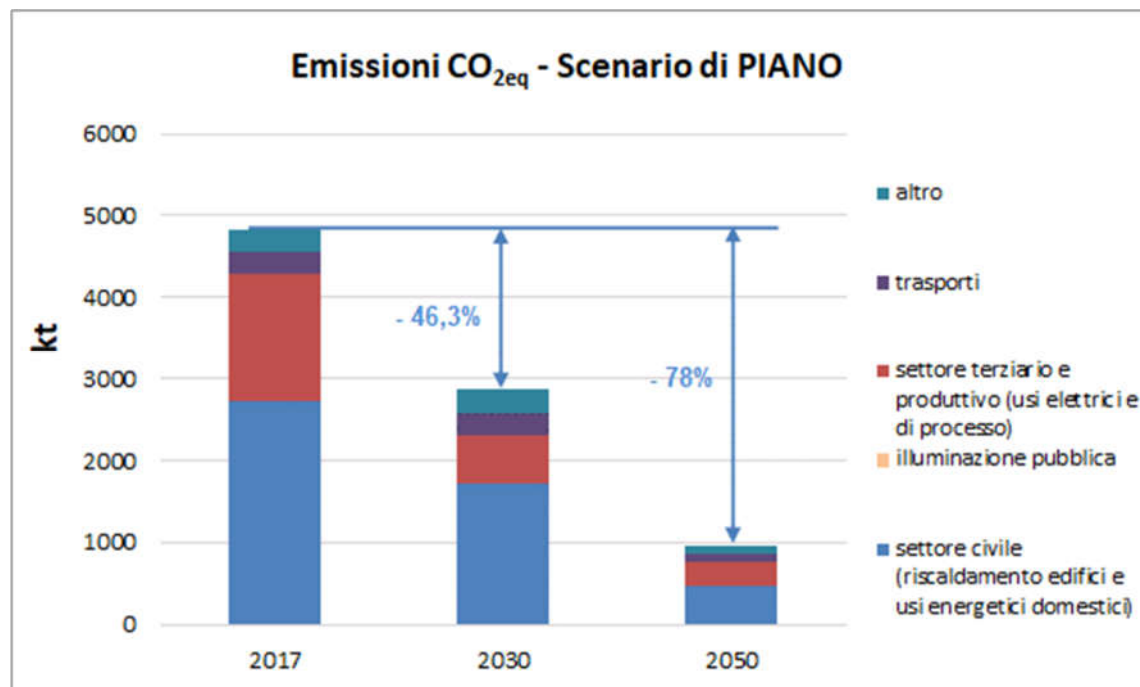
Azioni di Piano inerenti alla mitigazione delle emissioni di CO <sub>2eq</sub> derivanti dagli usi energetici		Riduzione emissioni CO <sub>2eq</sub> [kt] rispetto al 2017	Riduzione % rispetto al 2017
3.3.1	Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato	-102.1	-1.9%
3.3.2	Zero Carbon Fund (ZCF)	-31.5	-0.6%
3.3.3	Incentivi Equi	inclusa nelle azioni 3.3.1 e 3.4.1	inclusa nelle azioni 3.3.1 e 3.4.1
3.4.1	Piano di decarbonizzazione dell'energia termica	-106.4	-1.9%
3.4.2	Progetti pilota per lo sviluppo del TLR4G (teleriscaldamento di quarta generazione)	inclusa nell'azione 3.4.1	inclusa nell'azione 3.4.1
3.4.3	Bonus per la manutenzione degli impianti termici	inclusa nell'azione 3.3.1	inclusa nell'azione 3.3.1
3.5.1	Progetto pilota per lo sviluppo di un fondo di rotazione che copra i consumi elettrici delle case ERP (Edilizia Residenziale Pubblica) con impianti fotovoltaici	-0.1	0.0%
3.5.2	Messa a punto di accordi finalizzati allo sviluppo delle comunità energetiche	-342.8	-6.2%
3.5.3	Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo	-120.9	-2.2%
<b>TOTALE</b>		<b>-953.6</b>	<b>-17.3%</b>

Effetto azioni sovralocali	Riduzione emissioni CO <sub>2eq</sub> [kt] rispetto al 2017	Riduzione % rispetto al 2017
Aumento della quota di biocombustibile nei carburanti per autotrazione	-22.0	0%
Evoluzione del parco nazionale di generazione elettrica	-683.1	-12%
<b>TOTALE</b>	<b>-705.2</b>	<b>-13%</b>

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2eq</sub> NELLO SCENARIO DI PIANO RISPETTO AL 2017	Riduzione emissioni CO <sub>2eq</sub> [kt] rispetto al 2017	Riduzione % rispetto al 2017
	<b>-2'556.4</b>	<b>-46%</b>

Nel grafico sottostante è illustrato l'andamento complessivo delle emissioni di CO<sub>2eq</sub> nello Scenario di Piano al 2030 e 2050

Scenario di Piano al 2030 e 2050, espresso in termini di CO<sub>2eq</sub> rispetto all'anno 2017



## APPENDICE 6 – VALUTAZIONE ECONOMICA DELLE AZIONI DI PIANO

Lo sviluppo di modelli di analisi costi/benefici flessibili e applicabili a strumenti di pianificazione integrata, come quella proposta dal Piano Aria e Clima, è una tematica di sviluppo recente. Nell'ambito del progetto Healthy Clean Cities Deep Demonstration Milan 2019 (DDMI), cofinanziato da EIT (European Institute of Technology) all'interno del Programma Climate Kic è stata condotta dalla società di consulenza strategica svedese "Material Economics" (nota a livello europeo sui temi dell'economia e della sostenibilità), con il supporto di AMAT e Politecnico di Milano, un'analisi dei costi e dei benefici di un insieme di azioni di decarbonizzazione in ambito comunale, al fine di valutare la sostenibilità economica dello scenario di decarbonizzazione nel suo complesso e di ricavare elementi utili alla definizione delle singole azioni.

Lo studio è stato condotto contestualmente all'elaborazione del Piano Aria Clima (PAC) del Comune di Milano. Le azioni considerate nello studio rientrano fra le azioni considerate nel PAC, pur non coprendolo interamente. Rispetto al dimensionamento delle azioni e alla stima degli effetti, si è fatto riferimento allo stato di avanzamento delle elaborazioni al momento dell'esecuzione dello studio.

### **Metodologia**

L'analisi è stata effettuata identificando:

- I costi necessari a realizzare un dato insieme di azioni (Scenario di Piano) sul territorio comunale e i benefici economici (diretti e indiretti) che ne derivano, confrontandoli rispetto a uno scenario di baseline (Scenario di Riferimento)
- come i costi e i benefici si distribuiscono tra i diversi soggetti coinvolti per le diverse azioni, al fine di attivare opportuni strumenti finanziari e/o di incentivazione o meccanismi redistributivi, che consentano di garantire equità alla misura stessa.

I costi sono rappresentati sia dagli investimenti iniziali (CAPEX o *upfront investments*) per eseguire una data azione, nonché dai costi/risparmi di manutenzione (operativi) per garantire il mantenimento dell'efficacia dell'azione (OPEX o *running costs/savings*).

Gli investimenti vengono considerati sul periodo temporale su cui il Piano agisce, mentre i costi operativi vengono valutati sulla durata dell'efficacia dell'azione (normalmente più lunga del periodo temporale del Piano).

Per investimenti (CAPEX) e costi operativi (OPEX) si intende il costo addizionale (l'extra-costi) che l'azione comporta rispetto al costo che si avrebbe secondo un andamento BAU (business-as-usual<sup>54</sup>).

I benefici economici sono considerati sul periodo di efficacia di ciascuna azione (che può dunque essere molto più lungo del periodo di efficacia del Piano) e tengono conto delle seguenti componenti:

- risparmi economici diretti, collegabili all'azione in sé (ad es. riduzione di una spesa energetica), addizionali rispetto allo scenario BAU
- risparmi economici indiretti (co-benefici), derivanti da ricadute positive che l'azione ottiene grazie alla propria efficacia su varie componenti ambientali e sociali (in altri termini riduzione delle esternalità: ad es. riduzione dell'inquinamento atmosferico, del rumore, ...).

I co-benefici derivano dall'aver assegnato un valore economico per una data variazione di un parametro ambientale o sociale (per esempio, nel caso in cui un'azione consenta una riduzione dell'inquinamento atmosferico, si possono utilizzare come valori di riferimento la riduzione della spesa sanitaria e la ridotta fruizione di periodi di malattia, collegabili alla riduzione dell'inquinamento atmosferico stesso).

---

<sup>54</sup> Questo è valido per tutte quelle misure per cui si assiste a una sostituzione tecnologica (ovvero si ha intervento/sostituzione anche in condizioni ordinarie/ BAU - business-as-usual); secondo questo approccio, un impianto termico viene comunque sostituito nel tempo e l'extracosto della tecnologia più performante viene calcolato rispetto alla soluzione convenzionale (che è anche quella più economica), mentre il costo di installazione di un impianto fotovoltaico o della riqualificazione di un involucro edilizio determinano comunque un costo pieno (ritenendo che in condizioni ordinarie l'intervento non verrebbe eseguito).

L'analisi economica costi-benefici viene effettuata tenendo conto dei flussi di cassa annuali per ciascuna azione, nonché per l'intero Scenario di Piano, e avviene calcolando alcuni indici di redditività, tipicamente il NPV (*Net Present Value* = Valore Attuale Netto) e l'IR (indice di redditività)<sup>55</sup>, attraverso cui si riconosce se i costi vengono ripagati dai benefici e si individuano le azioni su cui prioritariamente agire (ovvero quelle con maggiore redditività) al fine di liberare risorse che possano essere reinvestite nelle azioni che mostrano minore redditività.

L'analisi della distribuzione degli investimenti e dei benefici tra i diversi soggetti coinvolti nella realizzazione di una data azione è l'elemento che consente di identificare l'equità dell'azione stessa, dove per equità si intende che il costo di una data azione ricada su più soggetti proporzionalmente alla propria capacità di investire o eventualmente sul settore pubblico, se necessario, nonché che il diritto di usufruire dei benefici derivanti dall'azione stessa sia proporzionato all'investimento sostenuto da ciascun soggetto.

Analoga declinazione dell'equità di un'azione è che ne possano beneficiare anche le fasce fragili di cittadinanza, superando gli ostacoli che derivano dalla ridotta capacità d'investimento e/o dalla difficoltà di usufruire di determinate opportunità (per impedimento culturale, fisico, linguistico, ecc.).

In particolare, l'analisi identifica i seguenti beneficiari:

- il **comune**: tipicamente il comune copre i costi per le infrastrutture (es. ricariche pubbliche, piste ciclabili), la riforestazione (nel caso di Milano supportata dalle monetizzazioni previste dal PGT), i minor introiti per la riduzione degli oneri di urbanizzazione, i costi degli interventi sull'edilizia pubblica
- i **cittadini**: i cittadini ricevono benefici dai loro investimenti diretti e da quelli fatti dal comune o dai proprietari, e i co-benefici relativi al miglioramento della qualità dell'aria e delle attività motorie (camminate, bicicletta)
- i **proprietari dei patrimoni immobiliari**, hanno a carico i costi degli investimenti nelle riqualificazioni e nuove edificazioni. In aggiunta anche parzialmente i costi delle infrastrutture
- i **servizi sanitari**: il sistema sanitario pubblico e privato riceve co-benefici di un a popolazione in migliore salute senza la necessità di propri investimenti se non la riqualificazione delle strutture di proprietà
- gli **operatori del trasporto**: gli operatori del trasporto ricevono i benefici dell'ottimizzazione della logistica e la riduzione del fabbisogno di trasporto, ma devono investire nel rinnovamento della flotta e suo mantenimento
- le **utilities** (sistemi centralizzati di produzione dell'energia elettrica): le utilities locali investono nella decarbonizzazione della generazione elettrica e nell'estensione della rete di teleriscaldamento cittadina ma ricevono benefici da una riduzione dei costi grazie alle economie di scala e all'utilizzo di tecnologie innovative

### **Approccio metodologico**

Nell'ambito delle attività del progetto del Climate Kic 2019, Material Economics ha elaborato uno foglio di calcolo, valido per le diverse città coinvolte, costruito con un set di azioni predefinite, adattando i dati di input alle situazioni locali. AMAT e Politecnico di Milano hanno collaborato con Material Economics per la definizione dei parametri locali.

Lo strumento di calcolo restituisce l'evoluzione negli anni dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub> (e dei relativi indici specifici), nonché dei costi e dei benefici (diretti e co-benefici) per

---

<sup>55</sup> Il calcolo di tali indici avviene attualizzando, attraverso tasso di sconto, all'anno x i flussi di cassa che si hanno agli anni successivi

ogni azione di Piano, confrontandola con l'evoluzione dello scenario di Riferimento. Le azioni e i relativi investimenti sono calcolati fino al 2030, mentre i costi operativi, i risparmi, le riduzioni delle emissioni e i co-benefici sono calcolati oltre il 2030 (fino al 2040 o al 2050, a seconda dell'azione), per tenere conto della durata dell'effetto di un intervento, collegato alla durata dell'efficacia dell'intervento stesso.

Per ciascuna azione, costi e benefici sono stati ripartiti tra le diverse categorie di operatori economici coinvolti nell'azione stessa. Le categorie considerate sono state: Comune, cittadini, proprietari privati (di abitazioni o di un mezzo di trasporto), strutture sanitarie, operatori di trasporto, utility energetiche.

Il file "Milan DD Economic Case – Model" è stato reso disponibile all'amministrazione comunale per ogni eventuale controllo e affinamento rispetto ai parametri inseriti e alle azioni di intervento già redatte. La struttura del file e dei calcoli ivi contenuti è articolata e complessa: l'inserimento di ulteriori azioni o la loro riorganizzazione richiede la strutturazione di nuovi fogli di calcolo e non rappresenta pertanto un lavoro agevole.

### **Casi studio**

Poiché l'analisi svolta da Material Economics ha ricostruito uno scenario di decarbonizzazione non allineato a quello finale elaborato nel Piano Aria Clima, si preferisce non presentare in questa sede i risultati complessivi a cui è giunto il lavoro DDMI, ma piuttosto illustrare un paio di esempi che consentano di comprendere la validità della metodologia.

#### **Sostituzione dei bus TPL a gasolio con bus elettrici (scenario REF)**

La presente azione è stata valutata economicamente nello studio di Material Economics, ma nel PAC non risulta come azione di Piano, poiché già inclusa nello Scenario di Riferimento (è un'azione già in corso).

L'azione prevede la progressiva sostituzione di 1200 bus diesel destinati al trasporto pubblico (gestione ATM) con veicoli elettrici.

Per la valutazione in termini di benefici energetico-ambientali e sanitari dell'azione, si è tenuto conto:

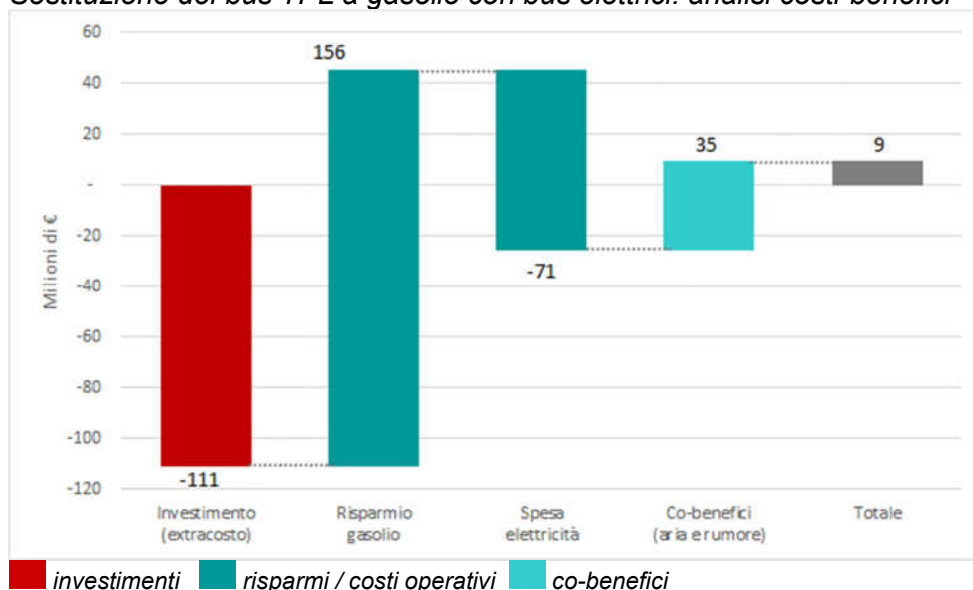
- del consumo a km percorso degli attuali mezzi, confrontato con quello di un bus elettrico di analoghe dimensioni e capienza (e relativo prezzo di carburante e di elettricità)
- della riduzione di emissioni inquinanti (NOx e PM2.5) e del valore economico specifico (a tonnellata evitata di inquinante)
- della riduzione di rumore e del valore economico specifico (stimato per passeggero-km).

Gli investimenti considerano l'extra-costi di un bus elettrico rispetto a un bus tradizionale (150.000€ al 2018, con un decremento dell'8% annuo, per tenere conto della riduzione di prezzo con il consolidarsi della tecnologia e dell'offerta di mercato) e il costo delle infrastrutture di alimentazione dei veicoli (circa 16.000€/veicolo).

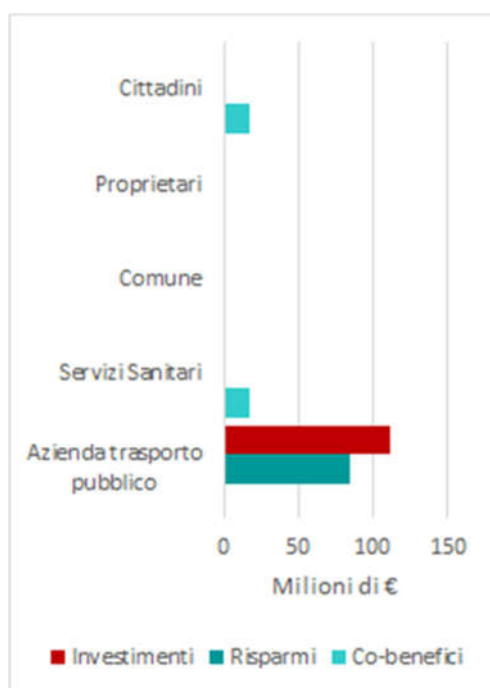
Tutti i valori economici di investimento e operativi (CAPEX e OPEX) che si hanno nei vari anni, sono attualizzati all'anno 2018, con un tasso di sconto del 3,5%.

Di seguito si presentano graficamente i risultati della valutazione economica, che risulta essere positiva grazie ai benefici conseguiti in termini di migliore qualità dell'aria.

### Sostituzione dei bus TPL a gasolio con bus elettrici: analisi costi-benefici



La ripartizione di investimenti e risparmi tra i diversi beneficiari dell'azione è illustrata nel seguente grafico



### Nuova fornitura energia elettrica rinnovabile da comunità energetiche (scenario PIANO azione - 3.5.2)

L'azione prevede lo sviluppo delle comunità energetiche per la fornitura di energia elettrica generata da nuovi impianti a fonti rinnovabili, sia a scala locale che non (in quest'ultimo caso attraverso l'acquisto di elettricità con Garanzia di Origine).

L'azione prevede l'installazione progressiva di nuovi impianti per giungere al 2030 alla copertura di 1,1 TWh di consumi elettrici con energia prodotta da fonti rinnovabili.

La valutazione economica è stata effettuata assumendo la situazione più svantaggiosa che tutta la produzione rinnovabile derivi da impianti fotovoltaici installati localmente.

Per gli investimenti si è considerato un costo a MWh prodotto di 1940€ al 2018, con un valore decrescente di circa un 3% annuo legato alla riduzione dei costi di produzione dei pannelli fotovoltaici e alla crescita dell'offerta.

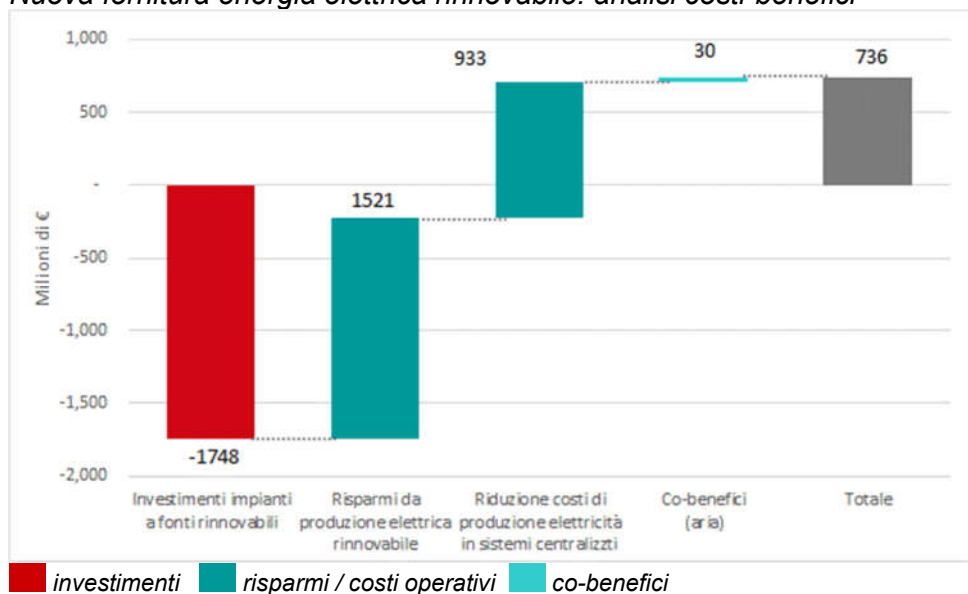


Nella valutazione dei benefici complessivi dell'azione, si è tenuto conto sia dell'evitato costo di acquisto dell'energia elettrica dalla rete (tariffa in bolletta, vista dall'utente), sia dell'evitato costo di generazione dagli impianti di generazione tradizionale (*spot price*, visto dai sistemi centralizzati di produzione).

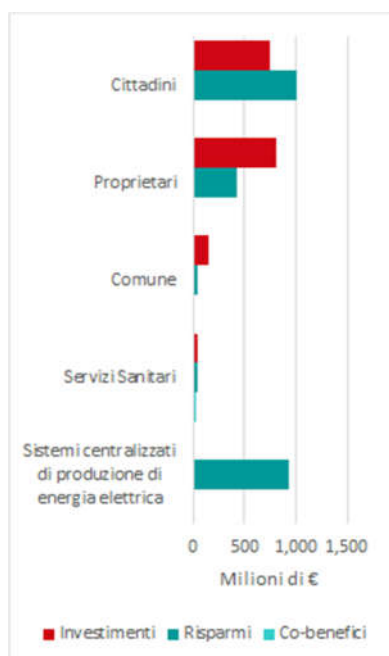
Investimenti e risparmi sono attualizzati con un tasso di sconto del 3,5%.

L'azione risulta economicamente positiva.

#### Nuova fornitura energia elettrica rinnovabile: analisi costi-benefici



La ripartizione di investimenti e risparmi tra i diversi beneficiari dell'azione è illustrata nel seguente grafico (la ripartizione fra "cittadini" e "proprietari" è stata effettuata sulla base di stime preliminari condotte da AMAT, che potranno essere migliorate in sede di monitoraggio dell'azione).





**Allegato n. 5**  
del Piano Aria e Clima del Comune di Milano

# **Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano**

**Comune di Milano**  
Direzione Transizione Ambientale  
Direzione di Progetto Città Resilienti



## **TESTO EMENDATO**

(le modifiche relative agli emendamenti approvati sono  
evidenziate con testo grassetto corsivo)

# Piano Aria e Clima

## Linee Guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano

Direzione Transizione Ambientale  
Comune di Milano

**Le Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano sono state elaborate dalla Direzione di Progetto Città Resilienti del Comune di Milano**

### **Direttore responsabile**

Piero Pelizzaro *Direzione di Progetto Città Resilienti*

### **Supervisione e coordinamento editoriale**

Ilaria Giuliani

### **Coordinamento operativo e redazionale**

Francesca Putignano

### **Coordinamento grafico**

Serena Chillè

Elisa Torricelli

### **Redazione testi ed elaborati**

Marta Mauri

Lucina Meloni Tessitori

Pietro Nuti

Francesca Putignano

Elisa Torricelli

### **Hanno collaborato alla redazione delle**

#### **Linee Guida**

Guido Balzarini, Silvia Belotti, Serena Chillè, Giulia Cirri, Giuliano Fertoni, Francesco Pirri, Giovanni Roberti, Marco Guido Tata

### **Alla stesura delle azioni hanno collaborato:**

Gabinetto del Sindaco

Direzione Bilancio e Partecipate

Direzione Casa

Direzione Cultura

Direzione Economia Urbana e Lavoro

Direzione Educazione

Direzione Generale

Direzione Mobilità e Trasporti

Direzione Organizzazione e Risorse Umane

Direzione Politiche Sociali

Direzione Quartieri e Municipi

Direzione Servizi civici, Partecipazione e Sport

Direzione Sicurezza Urbana

Direzione Sistemi Informativi e Agenda Digitale

Direzione specialistica Autorità di gestione e monitoraggio piani

Direzione Tecnica

Direzione Transizione Ambientale

Direzione Urbanistica

Si ringraziano per il prezioso contributo:

A2A, AMAT, ARPA Lombardia, ARPAE Emilia Romagna, ARUP, Bloomberg Associates, Assolombarda, Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, Città Metropolitana di Milano, C4O, Climate KIC, ERSAP, Deltares, Eurocities, Federcasa, Fondazione Ordine degli Architetti P.P.C della Provincia di Milano, Fondazione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo, Fondazione Cariplo, Gruppo Cap, InVento Lab., International Rescue Committee, Lendlease, MM Spa, National Observatory of Athens, Parco Agricolo Sud Milano, Parco Nord Milano, Politecnico di Milano (DASTU, DABC e LABSIMURB), Unareti, Università Bocconi (Dipartimento di Scienze sociali e politiche, GREEN), Università Cattolica del Sacro Cuore (Dipartimento di Psicologia), Università luav di Venezia, Veolia, 100 Resilient Cities/Resilient Cities Network, i partenariati dei progetti: Clever Cities, DDMI, NRG2Peers, Open Agri, PrepAIR, Safer Places, Safety4Rails, Sharing Cities e Veg-Gap

# INDICE

<b>  PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>1   PERCORSO DI SVILUPPO DELLE LINEE GUIDA PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....</b>	<b>7</b>
1.1   STRATEGIA E AZIONI DI ADATTAMENTO INTEGRATE NEL PIANO ARIA E CLIMA.....	7
1.2   CONDIVISIONE INTERSETTORIALE DELLA VISIONE BASATA SU TRANSIZIONE AMBIENTALE ED EQUITÀ, SICUREZZA, SALUTE E BENESSERE .....	10
1.3   DALLA STRATEGIA DI RESILIENZA ALLE LINEE GUIDA DI ADATTAMENTO.....	17
1.4   APPROCCIO METODOLOGICO DELLE LINEE GUIDA DI ADATTAMENTO .....	20
1.4.1   RESILIENZA AMBIENTALE .....	21
1.4.2   RESILIENZA SOCIALE .....	24
1.4.3   RESILIENZA ECONOMICA.....	33
<b>2   QUADRO NORMATIVO, PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO E GOVERNANCE DELL'ADATTAMENTO .....</b>	<b>36</b>
2.1   L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI NELL'ORDINAMENTO EUROPEO, NAZIONALE E REGIONALE.....	36
2.2   ANALISI DELLA NORMATIVA DI SETTORE RILEVANTE PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	42
2.3   QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO.....	52
2.4   RESILIENZA IN TERMINI DI GOVERNANCE .....	54
2.4.1   MAINSTREAMING DELL'ADATTAMENTO .....	54
2.4.2   FORESTAMI: VERSO IL PARCO METROPOLITANO.....	61
2.4.3 FORMAZIONE E APPRENDIMENTO CONTINUO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE.....	63
2.4.4   RETI INTERNAZIONALI.....	64
2.4.5   SINERGIE CON ALTRI PROGETTI.....	68
2.4.5.1   Progetti Europei .....	68
2.4.5.2   Progetti a livello Locale .....	80
<b>3   PROFILO CLIMATICO LOCALE: QUADRO ANALITICO E SCENARI EVOLUTIVI .....</b>	<b>84</b>
<b>4   ANALISI DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ DEL SISTEMA URBANO DI MILANO RISPETTO AGLI IMPATTI LEGATI ALLE ONDATE DI CALORE E AGLI EVENTI METEORICI ESTREMI.....</b>	<b>88</b>
4.1   AUMENTO DELLE TEMPERATURE E CALDO ESTREMO .....	89
4.2   IL RISCHIO IDRAULICO.....	100
<b>5   OBIETTIVI DELLE LINEE GUIDA PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI DELLA CITTÀ DI MILANO .....</b>	<b>104</b>
5.1   La sfida dell'adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Milano.....	104
5.2   Gli obiettivi delle linee guida di adattamento.....	107
<b>6   AZIONI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI .....</b>	<b>109</b>
6.1   MILANO PIÙ FRESCA .....	111
6.1.1   CONOSCERE IL CLIMA LOCALE.....	112

6.1.2   RINVERDIAMO LA CITTÀ' .....	113
6.1.3   RINVERDIAMO GLI EDIFICI .....	118
6.1.4   LE SCUOLE COME OASI DI QUARTIERE .....	122
6.1.5   UN POSTO ALL'OMBRA .....	127
6.1.6   PARCHEGGIAMO IN VERTICALE .....	130
6.1.7   IL VERDE SOTTO L'ASFALTO.....	132
6.1.8   MILANO "CITTÀ' SPUGNA" .....	135
<b>6.2   MILANO SANA E INCLUSIVA.....</b>	<b>140</b>
6.2.1   GESTIONE RESILIENTE DEI TEMPI DELLA CITTÀ' .....	140
6.2.2   Favorire la transizione del sistema economico milanese verso un modello circolare.....	147
6.2.3   GESTIONE RESILIENTE DELLE EMERGENZE .....	154
<b>6.3   MILANO CONNESSA E ACCESSIBILE .....</b>	<b>159</b>
<b>6.4   MILANO CONSAPEVOLE: CITTADINI E IMPRESE RESILIENTI.....</b>	<b>160</b>
<b>7   MECCANISMI PROCEDURALI E STRUMENTI FINANZIARI PER L'ATTUAZIONE E LA GESTIONE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO .....</b>	<b>165</b>
<b>8   EFFETTI ATTESI E METODOLOGIA DI MONITORAGGIO DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO.....</b>	<b>179</b>
<b>9   RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....</b>	<b>187</b>

## | PREMESSA

La qualità ambientale è una delle priorità della città di Milano. Si può affermare, infatti, che il capoluogo Lombardo compete con le principali capitali globali e mira a raggiungere livelli sempre più alti nel campo dello sviluppo sostenibile e del contrasto ai cambiamenti climatici, grande sfida globale e locale del ventunesimo secolo.

Gli impegni internazionali siglati (Patto dei Sindaci, Carta di Bologna per l'Ambiente, Deadline 2020 di C40) si traducono in strumenti di pianificazione e di azione di livello locale, per dare seguito alla mozione relativa alla "dichiarazione di emergenza climatica e ambientale" approvata dal Consiglio comunale di Milano.

Le presenti linee guida affrontano, per la prima volta in modo esplicito ed unitario, il tema del processo di adattamento ai cambiamenti climatici in riferimento al sistema urbano di Milano, definendo la strategia, gli obiettivi e le misure di adattamento nel quadro del Piano Aria Clima, integrandole così con le politiche e le misure di mitigazione e con quelle di miglioramento della qualità dell'aria.

L'orizzonte temporale sul quale il Piano ragiona è di medio-lungo termine: le visioni di riferimento sono state definite al 2050, mentre le misure si pongono il traguardo del 2030, pur considerando la crisi climatica un'emergenza e puntando alla concreta attuabilità degli interventi nel breve termine, tanto più che l'emergenza pandemica impone l'accelerazione di alcune misure in nome della salute pubblica e della ripresa socio-economica.

La strategia di adattamento adottata intende sviluppare la resilienza ambientale, sociale ed economica in città, incrementando le capacità adattive del sistema urbano milanese, rafforzando la governance e promuovendo investimenti in misure di adattamento.

Sulla base della valutazione dei rischi e dell'analisi delle vulnerabilità condotte, sono stati individuati gli obiettivi di adattamento - sinergici tra loro - che puntano da un lato al raffrescamento della città per affrontare le ondate e le isole di calore, attraverso forestazione urbana e *Nature Based Solutions* e, dall'altro, a fare di Milano una "città spugna" per ridurre la vulnerabilità e i rischi da precipitazioni intense, favorendo il drenaggio urbano sostenibile.

Ulteriori misure di adattamento proposte riguardano la riorganizzazione dei tempi della città e la anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze, nell'ambito prioritario del Piano che si propone di rendere Milano sana ed inclusiva, e l'economia circolare nell'ambito Milano a energia positiva.

La pandemia Covid 19, intervenuta quando la stesura delle linee guida di adattamento e dell'intero Piano Aria Clima era in dirittura d'arrivo, ha portato a rivedere molte misure, aggiornandole e spesso rafforzandole. Il punto di partenza del Piano Aria Clima è la volontà di coniugare la **transizione** ambientale, non più procrastinabile, con il principio di equità.

La pandemia inaspettatamente offre l'opportunità di accelerare il processo di transizione ambientale in nome di una più rapida e lungimirante risposta alla crisi economica e sociale.

L'amministrazione comunale di Milano, che aveva già deciso di affrontare unitariamente il problema della crisi climatica e quello della qualità dell'aria in una prospettiva di transizione ambientale equa e inclusiva, ha la consapevolezza che si tratta di un'opportunità epocale per coniugare transizione ambientale e ripresa dalla crisi, seguendo una traiettoria coerente e lungimirante, che lo *shock* pandemico contribuisce ad accelerare, non a rallentare. Non a caso la "Global Mayors COVID-19 Recovery Task Force" è presieduta dal Sindaco Sala su invito del Presidente di C40, il Sindaco di Los Angeles Eric Garcetti.

A fine aprile 2020 è stato predisposto e pubblicato on line per la consultazione pubblica un documento, intitolato "Milano 2020. Strategia di adattamento" con l'obiettivo di riorganizzare la città per la fase 2. Tale documento considera tutti gli aspetti della vita cittadina e approfondisce lo scenario della ripartenza del Comune di Milano dopo l'emergenza epidemica Covid19, esponendo alcune azioni immediate o da programmare per la gestione della "nuova normalità". In questo caso, il termine "adattamento" è utilizzato in riferimento all'emergenza pandemica e non ai cambiamenti climatici come nelle presenti linee guida. Tuttavia è evidente l'impostazione coerente e unitaria grazie alla quale ci si sta muovendo per fronteggiare nell'immediato e sul lungo periodo entrambe le sfide globali attraverso azioni locali flessibili e lungimiranti. La pandemia ha messo in luce le criticità di un modello ancora lontano dagli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, da reinterpretare quali punto di partenza per l'acquisizione di una maggior consapevolezza per l'implementazione di azioni adattive e innovative, in un percorso di transizione ambientale che vuole coniugare sostenibilità ed equità.



# 1 | PERCORSO DI SVILUPPO DELLE LINEE GUIDA PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

## 1.1 | STRATEGIA E AZIONI DI ADATTAMENTO INTEGRATE NEL PIANO ARIA E CLIMA

La traiettoria di sviluppo delle presenti linee guida per l'adattamento alla crisi climatica della città di Milano, come si vedrà nel successivo paragrafo 1.3, ha le sue basi nel processo di redazione della Strategia di Resilienza della città, avviato nel 2018. Allo stesso tempo, fin dai primi mesi del 2019, tale traiettoria si è integrata a pieno titolo nel processo di redazione del Piano Aria Clima, che il Comune di Milano ha intrapreso con il proposito di raggiungere tre **obiettivi**:

- Rientrare nei valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2.5 e NOx (polveri sottili e ossidi di azoto) fissati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i.);
- Ridurre le emissioni di CO2 (anidride carbonica) del 45% al 2030 e diventare una Città Carbon Neutral al 2050;
- Contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050, mediante azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città.

La Direzione di Progetto Città Resilienti è entrata a far parte del gruppo di lavoro del Piano Aria Clima (PAC) costituito dall'Area Energia e Clima, responsabile dell'intero piano, e da AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente Territorio), andando ad affiancare i contenuti relativi a qualità dell'aria e alla mitigazione con una specifica sezione dedicata all'adattamento ai cambiamenti climatici. Non si è trattato di una semplice giustapposizione, ma di una fruttuosa integrazione, resa possibile da un lavoro di confronto e dialogo continuo tra le tre componenti del piano.



Figura 1: Struttura Piano Aria e Clima

La prospettiva di un confronto con tutti i soggetti dell'Amministrazione che hanno un interesse **verso la** realizzazione del piano è emersa gradualmente, come passaggio imprescindibile per la prosecuzione e condivisione dei lavori.

Per coinvolgere tutte le Direzioni del Comune il gruppo di lavoro PAC ha organizzato un laboratorio con lo scopo di approfondire, condividere e integrare gli obiettivi e le strategie del Piano, che si è tenuto il 22 maggio 2019. Nel predisporre i materiali e la metodologia del laboratorio, il gruppo di lavoro del Piano Aria Clima ha avuto l'opportunità di riflettere in maniera corale e interdisciplinare

sugli obiettivi integrati del piano, sulle visioni per la città di Milano e sui possibili strumenti a disposizione per raggiungere i target e i risultati prefigurati.

Il principale risultato di questa attività è costituito dall'**identificazione dei cinque ambiti prioritari** che compongono l'intero piano Aria Clima, integrando in cinque visioni al 2050 obiettivi e azioni delle tre componenti di partenza – aria, mitigazione e adattamento. Un risultato per nulla scontato, che certamente rafforza e rende più incisiva l'azione dello strumento in una prospettiva di transizione ambientale.

I cinque ambiti prioritari del Piano Aria Clima esito di questo lavoro di condivisione, articolati in slogan e visione al 2050, pur essendo stati oggetto in seguito di affinamenti non sostanziali, sono rimasti gli stessi anche nella versione definitiva del piano.

Tali ambiti prefigurano una Milano:

- **Sana e Inclusiva:** una città pulita, equa, aperta e solidale.
- **Connessa e accessibile:** una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro.
- **A energia positiva:** una città che consuma meno e meglio.
- **Più fresca:** una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti.
- **Consapevole:** una città che adotta stili di vita consapevoli.

Nel box sotto si riporta un breve report del laboratorio di condivisione interna del Piano Aria Clima, tenutosi il 22 maggio 2019.

### Laboratorio per il Piano Aria Clima

Milano, Fondazione Giangiacomo Feltrinelli, Via Pasubio 5, 22 maggio 2019

#### Partecipanti

Alla mattinata di lavoro hanno partecipato circa **100 persone**, scelte fra *funzionari e dirigenti* del Comune da varie Direzioni e Assessorati (Mobilità, Ambiente ed energia, Politiche Sociali, Casa, Educazione, Urbanistica, Lavoro, Bilancio) *tecnici ed esperti* dipendenti dell'Amministrazione e *responsabili di progetto*.

#### Organizzazione e metodo di lavoro

All'arrivo, i partecipanti sono stati invitati a rispondere ad alcune domande sulla loro impronta di carbonio e i risultati sono stati presentati, in modo aggregato, prima dell'avvio del laboratorio. Tutti i presenti sono stati coinvolti attivamente e distribuiti su otto tavoli tematici, due per ogni ambito prioritario, già definito, del Piano Aria Clima:

- 1. **SLOW MILANO** (Tavoli A e B): una città che si muove in modo fluido, flessibile e sostenibile
- 2. **POSITIVE ENERGY MILANO** (Tavoli A e B): una città che consuma meno e meglio
- 3. **COOL MILANO** (Tavoli A e B): una città che si raffresca
- 4. **INCLUSIVE MILANO** (Tavoli A e B): una città più sana, equa e sicura.

I tavoli hanno avuto il compito di svolgere **tre esercizi**, declinandoli in rapporto al proprio tema:

- Il primo esercizio ha riguardato la **ricognizione di obiettivi** per la realizzazione del Piano Aria Clima, e la definizione di quelli prioritari;
- il secondo esercizio è stato di **mappatura degli obiettivi individuati** durante il primo, segnalando - sulla cartina di Milano - i luoghi fisici, gli ambiti o i sistemi più importanti e funzionali per il miglioramento dell'aria e del clima;
- il terzo e ultimo esercizio ha riguardato la **definizione delle leve e degli strumenti** per conseguire gli obiettivi prioritari.

Durante l'intero laboratorio i partecipanti sono stati guidati da facilitatori a riflettere a partire dai materiali.

#### Risultati dei tavoli tematici

*I due tavoli **Slow Milano** - A e B - hanno prodotto idee e riflessioni in linea con la visione 2050 di raggiungere un elevato livello di mobilità attiva delle persone, ciclopedonale ed intermodale, con l'obiettivo al 2030 di ridurre del 50% il numero di auto in città e di eliminare l'uso dei combustibili fossili per i mezzi di trasporto.*

Tra le **azioni individuate**:

- *incrementare le colonnine per la ricarica delle auto elettriche;*

- *completare il sistema di varchi e controlli di Area B e rendere più stringenti le regole di Area C;*
- *aumentare i parcheggi di interscambio e incentivarne l'uso limitando i costi;*
- *migliorare le piste ciclabili già esistenti e crearne di nuove, per garantire percorsi continuativi e sicuri;*
- *rendere più efficienti i mezzi pubblici e studiare ulteriori agevolazioni per le fasce deboli;*
- *differenziare la destinazione delle circonvallazioni, dedicando quelle più interne all'uso ciclopedonale e al trasporto pubblico;*
- *diffondere di più il bike-sharing a postazioni fisse.*

Questi alcuni degli **strumenti ipotizzabili**:

- *partnership pubblico-privato;*
- *sponsorizzazioni;*
- *incentivi tariffari;*
- *incentivi/disincentivi fiscali (p. es. per l'acquisto di veicoli elettrici vs. acquisto di veicoli a combustibili fossili);*
- *fare leva sulle università e sulle aziende per cambiare le abitudini di trasporto di studenti e dipendenti;*
- *diminuire la presenza di veicoli inquinanti nei pressi di scuole e ospedali per ridurre gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute delle categorie più vulnerabili.*

Sono inoltre emerse **riflessioni** sulla necessità di riconvertire i parcheggi inutilizzati dell'Edilizia residenziale Pubblica, la possibilità di creare quartieri su misura degli anziani, di creare spazi di mobilità attiva sulle aree dismesse.

Nei due tavoli **Positive Energy**, tenendo conto degli obiettivi di arrivare all'intero patrimonio edilizio comunale a zero emissioni, e a un **sistema energetico alimentato al 100% con fonti rinnovabili**, l'attenzione è stata posta su:

- *riqualificazione energetica dei grandi patrimoni immobiliari e degli edifici scolastici;*
- *monitoraggio dei consumi dei condomini;*
- *incremento di tetti e pareti verdi e di sistemi di drenaggio delle acque meteoriche;*
- *necessità di insistere su ambiti critici come i quartieri periferici e multietnici, le scuole, gli sportelli comunali e le associazioni di categoria;*
- *utilizzare strumenti di comunicazione e sensibilizzazione per ragazzi e famiglie.*

I tavoli **Cool Milano A e B**, lavorando su una **città fresca, con più verde e acqua meglio utilizzata**, sono arrivati a definire micro e macro obiettivi come:

- *favorire un'agricoltura periurbana resiliente e a basse emissioni;*
- *prevenire la perdita di biodiversità dovuta al cambiamento climatico e favorire il recupero di quella già perduta;*
- *creare orti sui tetti verdi, realizzare hub per la manutenzione e il riciclo degli oggetti al fine di innescare un'economia circolare e indurre comportamenti di consumo responsabili;*
- *realizzare interventi di comfort urbano in piazze specifiche e altri mirati a creare nuova cultura;*
- *cambiare i tempi di "lavoro" per guadagnare una dimensione umana della città.*

Infine, dai due tavoli **Inclusive Milano** sono arrivati stimoli a:

- *Fornire ai cittadini strumenti per assumere comportamenti più consapevoli;*
- *ridurre gli spostamenti portando i servizi sanitari e sociali ai cittadini direttamente nei quartieri o facendo lavorare le persone in spazi di co-working attrezzati;*
- *ridurre gli sprechi e valorizzare i luoghi del consumo collettivo (ad esempio i Navigli);*
- *diffondere un'informazione capillare presso le scuole e i luoghi pubblici;*
- *creare hub periferici per il trasporto e la consegna di merci;*
- *ampliare i progetti pilota di successo come Sharing Cities o realizzati con il contributo di finanziamenti europei, in un'ottica di città "intelligente";*
- *attuare collaborazioni tra pubblico e privato per realizzare interventi di gestione del sistema del cibo;*
- *definire meglio le regole di approvvigionamento pubblico e modificare contratti già in essere per favorire prodotti a km 0.*

### Conclusioni

Da un'analisi del lavoro compiuto nei singoli tavoli, è emersa la tendenza a ragionare in modo trasversale ed integrato.

Fra gli **obiettivi più votati**, quello dell'orientamento verso un'economia circolare attraverso il consumo responsabile, la riduzione dei rifiuti, il riuso e il recupero di materiali; la riduzione del 50% il numero di auto in città entro il 2030, l'efficientamento energetico degli edifici storici, l'utilizzo della falda quale fonte di riscaldamento, la demolizione e l'utilizzo di aree dismesse, il ritorno a una città fresca attraverso interventi

di depavimentazione e di comfort urbano nelle piazze (in cui portare acqua e verde), la *riorganizzazione dei tempi e dei modi di lavoro* dei cittadini.

I **principali ambiti urbani individuati** sono *scuole, case popolari, edifici pubblici e quartieri periferici* e i *luoghi del terziario*, dove la popolazione trascorre più tempo.

Infine, tra le **leve utilizzabili** ai fini del raggiungimento degli obiettivi, la più votata è stata la *sensibilizzazione verso la cittadinanza* e il *coinvolgimento degli stakeholders* nella stesura del Piano Aria e Clima, seguita dagli incentivi tariffari e fiscali, al fine di indirizzare i cittadini nelle decisioni.

Come conseguenza al percorso di integrazione della componente di adattamento all'interno del Piano Aria Clima, a partire da una impostazione metodologica che concepisce l'adattamento in termini resilienza ambientale, sociale ed economica e di governance, si è giunti alla definizione di obiettivi e misure di adattamento che si integrano all'interno del complesso delle misure del Piano Aria Clima. Questi divengono prevalenti nell'ambito prioritario Milano più fresca, espressamente dedicato al raffrescamento urbano e alla gestione sostenibile del drenaggio urbano; sono invece complementari nel caso degli altri ambiti prioritari, che raggruppano misure prevalentemente rivolte alla mitigazione o al miglioramento della qualità dell'aria.

I risultati del gruppo di lavoro integrato hanno trovato una prima formale ratifica da parte della Giunta Comunale il 4 ottobre 2019, attraverso la Deliberazione n. 1653, che ha approvato le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di elaborazione del Piano Aria e Clima, uno strumento volto a ridurre l'inquinamento atmosferico, a tutela della salute e dell'ambiente, e rispondere all'emergenza climatica.

Il lavoro di redazione del piano, volto a definire e dettagliare obiettivi e misure del Piano, è proseguito nei mesi successivi, adottando come orizzonte temporale di riferimento operativo il 2030, ma prevedendo anche una tappa intermedia di riferimento al 2026, che coincide con l'impegno assunto dal Comune di Milano relativamente all'organizzazione dei Giochi Olimpici invernali Milano-Cortina 2026.

Contestualmente all'interno della struttura organizzativa comunale si era costituita la nuova Direzione Transizione Ambientale, che comprende i due uffici incaricati della redazione del Piano Aria Clima - Area Energia e Clima e Direzione di Progetto Città resilienti - e rende ancor più stretta e incisiva la collaborazione. La visione strategica adottata, in piena condivisione con il Sindaco, l'Area Relazioni Internazionali e l'Assessorato alla Partecipazione, si è sempre più orientata a coniugare la transizione ambientale con obiettivi di equità, sicurezza, salute e benessere, come si vedrà nel successivo paragrafo.

Evidentemente si tratta di una visione resa ancor più ineludibile a seguito della pandemia Covid 19 e della crisi sociale ed economica che ne è derivata.

## 1.2 | CONDIVISIONE INTERSETTORIALE DELLA VISIONE BASATA SU TRANSIZIONE AMBIENTALE ED EQUITÀ, SICUREZZA, SALUTE E BENESSERE

**Transizione ambientale: dall'emergenza climatica e ambientale all'operatività lungimirante**

L'approvazione da parte del Consiglio Comunale della mozione relativa alla "Dichiarazione di emergenza climatica e ambientale" in data 20/05/2019 rappresenta la prima esplicita ratifica di un indirizzo programmatico atto alla presa in carico delle sfide che i cambiamenti climatici impongono all'Amministrazione della Città di Milano.

Nella stessa direzione, la già richiamata **istituzione della Direzione Transizione Ambientale** a settembre 2020, oltre a costituire lo strumento amministrativo di pianificazione strategica e d'azione, risulta essere un *unicum* nel panorama delle città italiane. Si tratta di una direzione trasversale caratterizzata da un elevato grado di operatività, che dipende direttamente dal Sindaco, il quale ha voluto tenere direttamente le competenze in materia di transizione ambientale. Il termine "transizione" amplia lo spazio di veduta e azione che i tradizionali strumenti amministrativi hanno offerto alla cittadinanza nell'ottica della pianificazione operativa di un percorso volto al cambiamento effettivo. Si può intuire la volontà di passare (transitare) da un modello di organizzazione urbana non più sostenibile, a uno che sappia farsi carico delle necessità dei cittadini in termini di equità, sicurezza, salute pubblica e benessere urbano, considerando appunto non solo la questione prettamente ambientale e climatica ma, anche e soprattutto, tutte le ricadute che questa comporta sul piano sociale, territoriale ed economico.

In questo senso l'emergenza pandemica ha reso ancor più rilevante l'indicazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità circa la **relazione stringente tra pianificazione urbana e Salute Pubblica**.

*"La configurazione attuale delle città e, più in generale l'urbanizzazione, presentano per la Salute Pubblica e individuale tanti rischi quante opportunità. Se infatti le città fossero correttamente pianificate, ben organizzate e coscientemente amministrate, sarebbe possibile dar vita ad una sinergia tra istituzioni, cittadini e professionisti in grado di migliorare le condizioni di vita e la salute della popolazione."*<sup>1</sup>

È in questa cornice che lo sguardo sulla crisi climatico-ambientale muta forma e direzione. La narrazione emergenziale che tradizionalmente l'ha caratterizzato cede il passo a un'ottica decisionale che inverte il significato letterale della parola "crisi". Non tanto crisi come un momento di inerzia e impossibilità a prendere decisioni, quanto esattamente il contrario: il momento oculato e razionale di giudizio e predisposizione di azioni risolutive. In questo senso la dichiarazione di emergenza climatico-ambientale alla luce dell'istituzione della Direzione Transizione Ambientale coincide con l'inaugurazione di un nuovo ciclo decisionale e operativo che l'Amministrazione pone in essere per organizzare, gestire e indirizzare il proprio mandato di *governance* nella direzione di un attuare un processo integrato e lungimirante di transizione ambientale.

### Transizione ambientale per la città di Milano: Strategia di Resilienza

Intraprendere un percorso di transizione ambientale implica la necessità di porsi l'obiettivo di rendere il sistema urbano della città di Milano adattivo rispetto ai cambiamenti climatici integrando differenti ambiti di intervento. Questo vale in particolare per la componente di adattamento del Piano Aria Clima, ma si pone anche come contributo offerto alle altre due componenti di piano, mitigazione e qualità dell'aria.

La cornice di senso entro cui si inserisce la polivalenza delle azioni di adattamento è rappresentata dall'adesione e dalla condivisione del "costrutto di resilienza". Tale paradigma permette di indossare le lenti dell'adattabilità e di ampliare gli scenari di possibilità e fattibilità, comprendendo in sé un numero variabile di ambiti applicativi: *stakeholder engagement*, edilizia, energia, mobilità, verde urbano, educazione della cittadinanza, ingaggio civico, tutela dell'infanzia e della vulnerabilità sociale.

Il denominatore comune che tiene insieme le diverse aree di intervento è rappresentato dalla "Strategia di Resilienza" della città di Milano, base fondamentale per le presenti linee guida, come si vedrà al successivo paragrafo. La Strategia di resilienza si fa portavoce di un atteggiamento pro-

<sup>1</sup> World Health Organization, 2014, "Cities for Health", WHO, 2014

attivo volto alla previsione di scenari di rischio, alla predisposizione di azioni adattive e, non ultimo, alla capacitazione della cittadinanza quale primaria risorsa resiliente.

Concepire la **resilienza come capacità pro-attiva**, e non solo come reazione a uno stimolo esterno, può essere considerato come premessa per l'elaborazione di una strategia che si componga di azioni concrete e flessibili volte all'implementazione, attraverso le quali dare attuazione agli obiettivi che la Strategia stessa si pone in termini di resilienza urbana, operativa e sociale. Questa tendenza alla flessibilità e all'operatività risponde alla necessità di essere aperti e preparati alla complessità delle sfide che il momento storico in atto pone in essere per l'Amministrazione di una città come Milano.

In tal senso la pandemia di COVID-19 ha, da un lato, confermato questo corso di azione programmatico mentre, dall'altro, ha messo in luce le criticità da reinterpretare quale punto di partenza per l'acquisizione di una maggior consapevolezza per l'implementazione di azioni che siano sì adattive e innovative ma anche estremamente flessibili e lungimiranti.

L'atteggiamento resiliente e proattivo impone di dover imparare, in senso autocritico, anche dalla difficoltà di cui l'emergenza COVID-19 si è fatta portatrice: strategicamente è necessario tramutare quello che sotto tutti i punti di vista è un trauma sociale in occasione di innovazione.

In quest'ottica, costruire strategicamente resilienza urbana significa allo stesso tempo mettere in campo e garantire strumenti di equità sociale.

## Equità

Il sistema urbano, come verrà specificato nel capitolo 5 dedicato alla valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità per la città di Milano, è esposto a una serie di rischi che, in modo diretto o indiretto, ne influenzano l'organizzazione e il funzionamento. Non a caso la teoria sociale contemporanea parla di "**società del rischio**" per indicare l'esposizione generalizzata delle società umane a rischi di varia natura che, ormai, hanno proporzione globale.

A partire dall'ambito del rischio meteo-climatico, passando da quello idrogeologico, emerge nitidamente la portata esponenziale che tali esposizioni assumono. Tuttavia, se ci si limita a considerare tali rischi e non altri, è possibile che la visione resti parziale andando a inficiare campagne di prevenzione e sensibilizzazione volte alla tutela della popolazione.

Se, da un lato, il rischio urbano e climatico è caratterizzato da una certa democraticità, poiché a gradi differenti di impatto e di percezione, in qualche modo, può riguardare tutti, le misure di adattamento agli shock e stress, quelle per migliorare la qualità dell'aria e ridurre l'impronta di carbonio del sistema urbano, rischiano di non essere altrettanto democratiche: è in questo senso che si pone la questione dell'equità.

Le misure di miglioramento della qualità dell'aria, mitigazione ed adattamento, se non ponderate, possono portare ad externalità negative quali differenze e squilibri a livello economico, culturale e abitativo. In questa direzione si considerino, poi, i soggetti fragili e più vulnerabili che, in quanto dipendenti più di altri dai servizi erogati nel sistema sociale, necessitano di un'assistenza continuativa e diversificata. Inoltre, un particolare occhio di riguardo spetta agli anziani e all'infanzia, sia per quanto riguarda i servizi assistenziali ed educativi sia dal punto di vista della partecipazione alla vita comunitaria.

La portata traumatica di COVID-19 rappresenta un esempio particolarmente rilevante di quelli che possono essere i *gap* di equità a livello sociale nella prevenzione e gestione dei rischi. Si è registrata, infatti, una generalizzata emergenza sanitaria che, tuttavia, è stata gestita in modo efficace dal personale sanitario e dagli addetti ai servizi ospedalieri, garantendo l'assistenza necessaria a chiunque ne avesse bisogno, fatto che, in un sistema di sanità pubblica, è quanto di più auspicabile.

I deficit di equità sono da ascrivere ad altro: è emersa in modo lampante la fragilità delle reti formali e informali di cura, ascolto, aiuto e sostegno psicologico.

A emergenza in corso si sono attivati diversi canali di aiuto e assistenza (ong, istituzioni, onlus locali, parrocchie) ma si è resa evidente la mancata predisposizione, a titolo preventivo e strategico, di una modalità di mantenimento continuativo dei servizi di prossimità in caso di emergenza sanitaria. Da questo punto di vista, emerge come l'affievolirsi delle relazioni di cura corrisponda, spesso, una generalizzata situazione di "precarietà". Si registra una relativa scalarità della deprivazione che dall'economico passa al livello culturale fino ad arrivare ad influenzare negativamente la quantità e la qualità di relazioni sociali di cui un individuo può dotarsi.

*Il capitale economico, come si è avuto modo di vedere, è ormai considerato a pieno titolo una risorsa cruciale nei percorsi di salute, stabilmente associata a maggiori o minori chances di vita. Lo stesso si può dire per il capitale sociale, che in particolare nella sua accezione di network di supporto è riconosciuto essere elemento di grande peso in relazione allo stato di salute. (...) Competenze e conoscenze, valori, preferenze, atteggiamenti accentuano o riducono la propensione al rischio del singolo, ne acquiscono o limitano la sensibilità e l'attenzione verso il corpo, ne modulano l'accesso e la capacità di fruizione ottimale dei servizi sanitari e di prevenzione.<sup>2</sup>*

Per garantire **equità sociale nella prevenzione e gestione dei rischi** urbani legati ai cambiamenti climatici il modello della resilienza può giocare un ruolo fondamentale nel potenziamento delle risorse individuali e delle capacità sociali di integrazione equa e generalizzata a tutte le fasce della popolazione.

La portata abilitante di azioni partecipative che abbiano come orizzonte il costruito di resilienza è stata dimostrata a partire dai contesti di crisi umanitaria. Trattandosi di scenari in cui l'impatto del trauma è, il più delle volte, di portata esponenziale e dove il rischio ha a che vedere direttamente con la vita delle persone, risulta necessario lavorare sulle risorse residue dei singoli e delle comunità al fine di innescare processi creativi e associativi che proiettino verso il futuro rielaborando il presente alla luce del passato. Il trauma tende a relegare le persone in un eterno presente, in cui non esiste più né un prima né un dopo. In questo senso l'attivazione di risorse resilienti gioca un ruolo dirimente anche dal punto di vista della memoria e del ricordo, permettendo la razionalizzazione dell'evento disgregante.

Alla scala urbana è possibile lavorare in anticipo, in modo preventivo e partecipato, abilitando la cittadinanza ad essere parte integrante della comunità, attraverso il potenziamento delle risorse dei singoli, dei gruppi sociali, delle comunità e degli *stakeholder*. L'ingaggio civico fluidifica i processi amministrativi e crea un senso generalizzato di consapevolezza circa il ruolo che il cittadino può assumere. Tale consapevolezza è, *in primis*, una presa di coscienza rispetto a quelle che sono le possibilità di azione incisiva che il cittadino può esibire per "appropriarsi" dello spazio pubblico quale luogo della vita in comune, quale bene comune e spazio di cittadinanza.

Il coinvolgimento dal basso rappresenta anche un generatore di fiducia personale e verso le istituzioni. Essere coscienti delle proprie capacità e delle relative possibilità di azione infonde un senso di sicurezza e di autoefficacia che può essere esteso, per osmosi, alle istituzioni che facilitano il processo di *empowerment*. Oltretutto, in linea con la Dichiarazione di Aarhus del 1998 che stabilisce l'accesso all'informazione ambientale come diritto del cittadino, il monitoraggio civico dei dati ambientali si configura essere strumento di giustizia sociale e partecipazione democratica, che contribuisce all'allargamento dei diritti civili e alla diminuzione delle disuguaglianze sociali.

---

<sup>2</sup> Mascagni, G., 2010, "Salute e disuguaglianze in Europa. Processi sociali e meccanismi individuali in azione", Notiziario online della Facoltà di medicina Università degli Studi di Firenze, numero 2, 2010.



In questo senso l'equità sociale si gioca sul doppio crinale della **partecipazione civica e della capacitazione delle persone** e dei gruppi entro cui i singoli si associano. In altri termini, significa ridare senso e significato civico ai luoghi a partire dagli attori che li abitano.

In sociologia urbana il significato depositato nello spazio pubblico che lo va a qualificare come luogo di senso comunitario è chiamato "genius loci", cioè "spirito del luogo". La possibilità che si dipana è quella di avvalorare i luoghi urbani attraverso l'*empowerment* civico con l'obiettivo di ampliare le sfere di uguaglianza sociale. In termini di adattamento, l'allargamento degli ambiti di uguaglianza sociale incide in due modi; da un lato, infatti, fornisce strumenti interpretativi e permette di comprendere i fenomeni legati alla crisi climatico-ambientale in senso costruttivo e tutelante, dall'altro apre delle possibilità progettuali a scala minuta e diffusa (quartieri, scuole, spazi pubblici localizzati) che facilitano il coinvolgimento delle persone e l'analisi dei bisogni specifici.

In tal senso, la dimensione dell'equità in sede di redazione di linee guida per l'adattamento, risponde appieno agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, con particolare riferimento agli obiettivi numero 3 "assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età", 11 "rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili" e 13 "promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere i cambiamenti climatici".

### Sicurezza

Si è detto che lavorare sull'equità rispetto ai rischi contemporanei che la città deve affrontare attraverso l'abilitazione resiliente delle risorse civiche, contribuisce a infondere, oltre a un senso di autoefficacia a livello di percezione individuale, un senso generalizzato di sicurezza sia rispetto al singolo cittadino, sia a livello collettivo. Del resto avere consapevolezza circa le proprie capacità e essere coscienti della spendibilità delle proprie risorse fortifica il proprio posizionamento nella vita quotidiana. In altri termini rende sicuri di sé stessi.

Diversi studi mostrano come l'assenza di tale senso di autoefficacia, e dunque di sicurezza personale, vada a condizionare negativamente la costruzione identitaria della persona.

Zygmunt Bauman<sup>3</sup> nella sua riflessione sulla liquidità della società contemporanea, riportando una riflessione di Freud, suddivide il **concetto di "sicurezza"** in tre aree distinte ma ugualmente fondanti.

- **Sicurezza esistenziale:** legata al valore attribuito al possesso personale e alla prevedibilità del mondo.
- **Certezza:** si basa sulla conoscenza di ciò che struttura il mondo esterno e permette all'individuo di prendere decisioni razionali e "giuste".
- **Sicurezza personale:** la giustezza oculata dei comportamenti individuali permette l'autoconvincimento circa l'intoccabilità dell'io individuale e delle sue estensioni (i beni di possesso, la famiglia, la casa, l'ambiente in cui ci si trova).

Il senso di autoefficacia ben si concilia con le tre componenti della sicurezza riportate. Il problema sorge nella misura in cui la globalità del rischio ambientale unitamente alla sua imprevedibilità sgretola la prevedibilità del mondo esterno. Si tratta di problematiche che nascono globali e tali rimangono nel loro impatto locale. Localmente come si può agire? Certamente le campagne securitarie dal tono emergenziale cui abbiamo assistito per anni non possono essere una via percorribile, al pari del negazionismo circa i cambiamenti climatici e l'urgenza che impongono ai governi nazionali e locali.

In tal senso, la **declinazione della sicurezza su scala urbana** deve passare per due prerequisiti fondanti:

<sup>3</sup> Bauman, Z., 2011, "La solitudine del cittadino globale", Milano, Universale Economica Feltrinelli

1. **Sicurezza dei cittadini a livello di consapevolezza circa le risorse collettive e individuali:** con approccio resiliente, si lavora sul dare strumenti alla cittadinanza in modo massiccio, a partire dalle aree di vulnerabilità, creando la possibilità per ogni cittadino di essere egualmente parte integrante della comunità urbana. Questo aspetto, in riferimento alla crisi climatico-ambientale, ha, ormai, il carattere dell'urgenza per un nuovo patto di solidarietà e reciproca collaborazione tra cittadinanza e istituzioni locali.
2. **Sicurezza per i cittadini come mandato di governance:** la necessità dell'Amministrazione è quella di garantire a tutte le fasce della popolazione la possibilità di agire attivamente all'interno del sistema urbano in piena sicurezza. A partire dal miglioramento della qualità dell'aria, la gestione del rischio idraulico e del caldo estremo si tratta di predisporre un sistema di prevenzione che riduca gradualmente l'esposizione al rischio e allo stesso tempo inneschi le condizioni per una pianificazione partecipata e "dal basso". La complessità delle sfide legate alla tutela ambientale è la medesima che caratterizza la sfida della tutela della popolazione: si tratta di una relazione biunivoca.

Il presupposto è che solo un ambiente sano, qualitativamente a misura d'uomo, sia la pre-condizione per vivere in modo sicuro nella misura in cui gli effetti di una non presa in carico di tale questione significherebbe ledere in modo volontario la Salute Pubblica.

Parlando di salute pubblica si ribadisce il rapporto vitale tra conferimento di strumenti alla cittadinanza nell'ottica di un suo coinvolgimento attivo nelle politiche locali ed equità del sistema urbano. La missione è non lasciare indietro nessuno, perché questo corrisponderebbe con la negazione dell'urgenza delle scelte cui siamo chiamati come attori localizzati.

La globalità dei problemi contemporanei deve trovare, necessariamente, soluzioni globali, ma allo stato attuale, è necessario avere bene a mente la globalità delle questioni, ma solo localmente è possibile agire nell'interesse delle comunità e della sicurezza equa che reclamano.

## Salute e benessere

Il **concetto di salute** non viene più definito solo come assenza di patologie e rischi che compromettono le normali attività di un individuo, fino a metterne a rischio la stessa sopravvivenza, ma, come indicato fin dal 1947 Organizzazione Mondiale della Sanità, tenendo anche conto della sua dimensione positiva, come stato di benessere delle condizioni psicofisiche dell'individuo.

Il farsi carico della Salute Pubblica va, dunque, inteso non solo nel senso medico-sanitario del termine ma in modo omnicomprensivo dello **stato di benessere dell'individuo**.

Si tratta di un vero e proprio cambiamento di paradigma rispetto alla concezione classica della salute pubblica che, da campo esclusivo delle professioni sanitarie, deve divenire tematica prioritaria dell'amministrazione locale.

La qualità dell'aria è la primaria dimensione che impatta direttamente sulla salute umana, come diffusamente dimostrato nell'allegato tecnico del Presente Piano Aria Clima dedicato a questa componente. Non potendo fare a meno di respirare, gli scambi respiratori risultano essere il veicolo principale di introduzione nell'organismo umano di agenti esterni. Oltretutto, l'aria, essendo parte integrante dell'ambiente, riguarda l'organizzazione e la gestione della vita quotidiana di tutte persone. Si potrebbe dire che l'aria respirata in città è il primario fattore di rischio per la salute umana, soprattutto a Milano dove la concentrazione di inquinanti atmosferici nell'aria è stata più volte sanzionata dalla Comunità Europea per superamento dei limiti consentiti.

A fronte di una vulnerabilità più marcata per i cosiddetti "soggetti a rischio" (persone affette da malattie cardio-circolatorie, respiratorie, anziani e bambini in via di sviluppo), è inevitabile riconoscere, rispetto alla qualità dell'aria e ai rischi per la salute, una certa "democraticità del

rischio": l'aria riguarda tutti, senza distinzioni di sorta. Potrebbe essere definita a tutti gli effetti un bene comune, in quanto tale da preservare e tutelare. In questo senso, con ottica resiliente, quello che potrebbe apparire come un problema insormontabile, diviene una possibilità che può concretizzarsi in una collaborazione attiva tra cittadini, amministrazione e professionisti.

Da un lato l'amministrazione della città ha già messo in campo misure per il miglioramento della qualità dell'aria, dall'altro è sempre più necessario un coinvolgimento attivo della cittadinanza. Se è vero che un'aria inquinata impatta direttamente sulla vita quotidiana andando ad influenzare l'organizzazione e la gestione delle attività giornaliere delle persone, spesso in termini di limitazione delle possibilità, è altrettanto vero che una maggior consapevolezza civica rispetto ai temi ambientali potrebbe innescare circoli virtuosi e buone pratiche.

Ulteriore ambito di rilievo risiede nella **disponibilità e nell'accesso ai dati ambientali**. Spesso alla disponibilità di dati ambientali non corrisponde un'attivazione della cittadinanza. La mancata risonanza civica a fronte della pubblicazione del dato ambientale può essere ricondotta a due ordini di questioni:

1. **Qualità del dato comunicato:** presupponendo una codificazione convenzionale degli strumenti di rilevamento, che garantisce la qualità del dato raccolto, la mancata attivazione della cittadinanza è spesso legata alla natura del dato condiviso. Se il dato è tecnico, inevitabilmente, risulta di difficile comprensione e interpretazione per il cittadino che, di conseguenza, non lo sente come rilevante per la propria vita.
2. **Percezione del rischio:** spesso è presente una discrepanza insanabile tra percezione istituzionale del rischio ambientale e percezione individuale, propria del cittadino e del suo corredo valoriale e personale. Il problema si concretizza, a livello pratico, in una sostanziale sfiducia del cittadino nei confronti delle istituzioni e delle comunicazioni istituzionali. Numerose ricerche sul tema hanno messo in evidenza il fatto che, fin tanto che il rischio non impatta direttamente sulla vita personale, non viene vissuto come tale.

A livello di pratiche adattive, è evidente come tale criticità giochi un ruolo determinante. Volendo prospettare uno scenario positivo e di attivazione della comunità, si pone la necessità di un mutamento di prospettiva: se è vero che è complesso motivare il singolo a curarsi della vita collettiva, potrebbe essere più percorribile l'inverso. A partire dall'unità abitativa e dalla questione dell'inquinamento dell'aria all'interno degli ambienti di vita, la sfida consiste nel costruire un processo che sia a tutti gli effetti "bottom up".

Numerosi studi<sup>4</sup> hanno dimostrato che le concentrazioni di un numero rilevante di inquinanti atmosferici risultano più elevate all'interno delle abitazioni rispetto all'esterno. Tale fenomeno si verifica per effetto del cosiddetto "intrappolamento dell'aria esterna" associato alla produzione di inquinanti propri dell'ambiente interno. Considerando che, per esempio, i giovani passano la maggior parte del loro tempo all'interno delle mura domestiche<sup>5</sup> e che, anche per gli adulti, la casa privata risulta essere il luogo più vissuto in parallelo all'ambiente di lavoro, emerge la prospettiva di un cambiamento di visione nell'ottica dell'attivazione dei cittadini: partire dalla casa, come luogo proprio dell'individuo, e allargare il cerchio della responsabilità alle sfere di vita in comune.

In questo senso l'educazione della cittadinanza alla sostenibilità e alla percezione reale delle tematiche ambientali parte dall'ambito di vita che risulta essere, in modo diretto, rilevante per le persone. Conseguentemente la consapevolezza dalle mura di casa deve spostarsi all'esterno, nella misura in cui una buona parte dell'inquinamento interno deriva dall'esterno. Unitamente a questa

<sup>4</sup> World Health Organization, 2010, "WHO guidelines for indoor air quality selected pollutants," WHO Regional Office for Europe, 2010

<sup>5</sup> Ipsos, 2016, "Lo stile di vita dei bambini e dei ragazzi", Report per Save the Children, 15 Giugno 2016

rinnovata percezione personale del rischio, si aggiunga un'ulteriore coscienza circa le buone pratiche per limitare gli inquinanti propri dell'ambiente interno.

Una nota specifica è da riservare agli edifici scolastici. Un numero rilevante di studi ha mostrato come, alla stregua dell'abitato domestico, le strutture scolastiche dove i giovani trascorrono la restante parte del proprio tempo sono altrettanto interessate dal fenomeno dell'intrappolamento dell'aria esterna e degli inquinanti propri dell'ambiente interno.<sup>6</sup>

Vigenti le normative sull'edificazione, sulla riqualificazione e sull'efficientamento energetico degli edifici scolastici e con riferimento alle linee-guida delle autorità sanitarie sulla gestione dell'ambiente scolastico, la scuola, sulla tematica in oggetto, potrebbe diventare il motore dell'adattamento e dell'innovazione, cioè il centro di promozione e di propagazione della sensibilità ambientale votata alla sostenibilità e alla tutela della salute pubblica. Sono proprio questi alcuni degli aspetti che si intendono approfondire attraverso il progetto Milano School OASIS, una proposta progettuale che abbraccia il contesto scolastico a 360°, dalla sua struttura edilizia fino alla formulazione di scelte educative più improntate all'*outdoor education* e alla sostenibilità. Rispetto alla struttura si intende infatti da una parte, incrementare la presenza di alberi per generare maggior comfort e ridurre la temperatura soprattutto nei mesi estivi e dall'altra aumentare l'efficientamento energetico degli edifici stessi.

Le scuole sono uno dei principali ambiti oggetto di analisi e in un certo senso di rivoluzione rispetto alle modalità con cui sono state pensate originariamente. In generale si assiste a politiche urbane che sempre di più mettono al centro della pianificazione i desideri degli attori che effettivamente vivono gli spazi urbani ovvero i cittadini. Questo è quanto accaduto e sta accadendo con la call per la realizzazione delle nuove "Piazze Aperte", così come per i "patti di collaborazione" e i "giardini condivisi". L'idea generale è sempre più diffusa, è quella di realizzare progetti sulla base di quelli che sono i desideri dei cittadini con la garanzia che siano poi quegli stessi cittadini o reti di cittadini e associazioni locali a prendersene cura. Nasce così un nuovo atteggiamento, più propositivo, e attento all'utilizzo che viene fatto dei beni comuni.

Ricostruito il percorso di redazione delle linee guida nell'ambito del Piano Aria Clima e tracciata la visione intersettoriale basata su transizione ambientale ed equità che si è adottata, nel paragrafo successivo si ripercorre la formulazione delle sfide di adattamento che con il presente documento si intende affrontare, che si basano sul percorso di costruzione della Strategia di resilienza per la città di Milano.

## 1.3 | DALLA STRATEGIA DI RESILIENZA ALLE LINEE GUIDA DI ADATTAMENTO

Le città contemporanee, in qualità di forma principale di insediamento umano e quali parte di una rete globale di interconnessioni e dipendenze, si trovano a dover affrontare un numero sempre crescente di complessità e di sfide – ambientali, sociali, economiche – che richiedono soluzioni innovative e coraggiose.

In questo quadro, il **paradigma della resilienza** si è posto nella città di Milano sia come chiave di lettura che come strumento guida per governare la complessità urbana e orientarla verso un nuovo tipo di sviluppo.

<sup>6</sup> Csobod, E., et al., SINPHONIE, 2014, "Schools Indoor Pollution and Health Observatory Network in Europe - Final Report", Publications Office of the European Union, 2014.

A partire dal 2015 infatti, il Comune di Milano, entrando a far parte del network internazionale “100 Resilient Cities”, promosso dalla Fondazione Rockefeller, coglie l'occasione per avviare un percorso di valutazione dei rischi urbani e iniziare a riflettere in modo strutturato e operativo sul tema della resilienza urbana.

La città di Milano, supportata metodologicamente dalla rete di 100RC e dai suoi partner, dà così avvio ad un percorso di analisi dei principali shock e stress ambientali, economici e sociali che affliggono la città: stress cronici intesi come disastri in lento movimento che indeboliscono il tessuto di una città; e shock acuti quali eventi improvvisi che minacciano un contesto urbano. L'istituzione all'interno della struttura dell'Amministrazione, nel dicembre 2017, di una Direzione di Progetto dedicata, la Direzione Città Resilienti, inserita da Luglio 2019 nella nuova Direzione Transizione Ambientale, rafforza e rimarca l'impegno della città di orientare le sue politiche e progettualità in una visione resiliente di lungo termine.

L'aggiornamento degli shock e stress nel 2018 attraverso l'ascolto e la condivisione con le diverse Direzioni del Comune di Milano e gli stakeholder locali, diviene il punto di partenza per valutare e definire in che modo il paradigma della resilienza trovi la sua declinazione nel contesto milanese. Di seguito il quadro emerso:

### SHOCK

- Alluvioni – allagamento
- Collasso sistema infrastrutturale
- Deprivazione e povertà
- Attacchi phishing
- Incidenti con materiali pericolosi

### STRESS

- Inquinamento dell'aria e dell'acqua
- Ondate di calore e caldo estremo
- Degrado degli spazi urbani
- Gestione della cantieristica e usi temporanei
- Esclusione sociale e disuguaglianze
- Carenza di alloggi dignitosi a prezzi accessibili
- Invecchiamento della popolazione
- Mancanza di sicurezza e possibili attacchi terroristici
- Ondate migratorie
- Sommosse o disordini civili

Attraverso un processo partecipato e condiviso, a partire dagli shock e stress individuati e da alcuni assi strategici delle politiche comunali degli ultimi anni, si sono individuate sei aree macro-tematiche che fotografassero al meglio quanto emerso, da intendersi come strumenti di conoscenza, approfondimento e tematizzazione delle sfide di resilienza emerse nel corso della costruzione dello scenario, così suddivise:

- Cool Milano: forestazione urbana, agricoltura e cambiamenti climatici
- Abitare Milano: innovazione sociale, housing, giovani e formazione
- Milano Città d'Acqua: rischio idrogeologico, governance, riapertura dei Navigli
- Milano Circolare: metabolismo urbano, rifiuti, economia urbana e industriale
- Safer Milano: emergenze, sicurezza e cyber security
- Next Us: infrastrutture, riqualificazione e spazio pubblico, sottoservizi, immigrazione

Questi sei temi sono stati analizzati, descritti ed elaborati all'interno del Preliminary Resilience Assessment (PRA) - **Valutazione Preliminare di Resilienza** - che ne offre un resoconto complessivo - quantitativo e qualitativo - attraverso temi, azioni e strategie e attori. È in questa cornice, e a partire da queste fondamenta, che si struttura la Strategia di Resilienza della Città di Milano, volta a definire e dare attuazione alla visione di una Milano più resiliente.

Si tratta di un documento strategico, e allo stesso tempo votato alla operabilità e fattibilità, strutturato a partire da un processo di ricerca e mappatura di azioni e progettualità già attive sul territorio, che hanno fatto da stimolo per identificare nuove opportunità sinergiche e trasversali. La sua struttura gerarchica pone alla base tre pilastri, corrispondenti a tre layer tematici - procedure, spazi e persone - derivanti dalla riorganizzazione delle sei aree tematiche della PRA e che fungono da cornice di senso di tutta la strategia. A questi corrispondono due ulteriori livelli gerarchici, quello dei Goal, ovvero obiettivi più puntuali, e quello delle Azioni, ovvero il livello concreto di implementazione.

Di seguito la **struttura della Strategia di Resilienza**, che si articola in tre pilastri:

1. *Procedure efficienti e partecipate per uno sviluppo urbano resiliente e sostenibile*
2. *Spazi urbani vivibili, confortevoli e adattivi al servizio dei cittadini*
3. *Comunità inclusive, consapevoli e pro-attive.*



Figura 2: Struttura Strategia di Resilienza

#### Pilastro 1:

- Goal 1: Istituzionalizzare la resilienza nella struttura e nei processi decisionali della città e favorire lo scambio di buone pratiche
- Goal 2: Individuazione e definizione di strumenti attuativi e finanziari per la rigenerazione ambientale della città
- Goal 3: Promuovere un sistema economico circolare e resiliente che coinvolga attori pubblici e privati alla scala urbana

#### Pilastro 2:

- Goal 1: Acquisire, elaborare e utilizzare i dati climatici locali per implementare soluzioni adattive
- Goal 2: Promuovere e implementare soluzioni verdi in città
- Goal 3: Promuovere la rigenerazione resiliente dello spazio pubblico

#### Pilastro 3:

- Goal 1: Favorire la formazione e la sensibilizzazione della collettività ai temi della resilienza e della cittadinanza attiva

- Goal 2: Sostenere le fasce più vulnerabili della popolazione e facilitarne l'integrazione nella società
- Goal 3: Promuovere misure per garantire la sicurezza della comunità

Come si evince dai contenuti della struttura, la strategia è pensata per essere uno strumento di medio-lungo periodo, che consente di procedere a gradi crescenti di operativizzazione, dalla definizione degli obiettivi sino al livello concreto di implementazione del concetto di resilienza nell'ambito urbano milanese.

La Strategia di Resilienza è l'esito di due anni e mezzo di operato della Direzione Città Resilienti all'interno e trasversalmente alle attività comunali, per la quale la Direzione stessa si è posta l'obiettivo di avviare un processo interno ed esterno per la sua validazione. Tale iter prevede, oltre alla condivisione con le altre Direzioni del Comune, l'integrazione della Strategia nei principali strumenti strategici e operativi dell'Amministrazione, tra cui il D.U.P. - Documento Unico Di Programmazione. Il completamento dell'iter amministrativo culminerà con la pubblicazione del documento di Strategia nel corso del 2020, andando a rafforzare e consolidare le scelte intraprese dal Comune di Milano negli ultimi anni.

La recente emergenza sanitaria ha messo chiaramente in luce come nuovi e imprevedibili shock possono affliggere in maniera del tutto inaspettata le aree urbane, compresa la città di Milano. Con l'emergenza Covid è emersa la necessità di elaborare un documento il più possibile flessibile e adattabile a shock e stress inediti e imprevedibili nella loro rilevanza assoluta. La Strategia di Resilienza è stata, quindi, oggetto di una nuova e recente revisione per renderla un documento atemporale e flessibile. Una strategia urbana resiliente, per essere tale, deve strutturarsi su una visione e su azioni mai rigide e circoscritte, quanto piuttosto adattabili, costantemente aggiornabili e trasversali. La nuova chiave di lettura del documento si propone quale accompagnamento verso la costruzione di città, cittadini e soluzioni resilienti.

L'intera Strategia di Resilienza si pone come quadro di riferimento del presente documento delle Linee Guida per l'Adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano, ma è in particolare nel secondo pilastro *Spazi urbani vivibili, confortevoli e adattivi al servizio dei cittadini* che il tema dell'adattamento trova solidità (si veda sotto l'articolazione completa della Strategia). L'esigenza di trovare risposta a tale obiettivo ha determinato la necessità di identificare azioni e iniziative in grado di offrire ai cittadini e alle istituzioni milanesi gli strumenti attraverso i quali conoscere e al tempo stesso governare gli effetti dei cambiamenti climatici sul contesto milanese. Nuovo impulso a questa necessità è arrivato anche dall'emergenza sanitaria che ha dato un'accelerata ad azioni e processi che guideranno la città di Milano verso una transizione ambientale, che inevitabilmente coinvolgerà anche azioni di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici.

All'interno della Strategia di Resilienza, dunque, le misure di adattamento del sistema urbano vengono lette come occasione, punto di partenza, per avviare processi di riqualificazione della città e di miglioramento della qualità della vita dei suoi abitanti, nella consapevolezza che la città deve dimostrarsi in grado di comprendere il significato, la causa e l'entità della sua vulnerabilità ai cambiamenti climatici, al fine di mettere in campo risposte più efficaci.

È in questo quadro che trovano spazio le basi teoriche e la cornice rispetto alle quali le presenti Linee Guida intendono fornire attuazione concreta.

## 1.4 | APPROCCIO METODOLOGICO DELLE LINEE GUIDA DI ADATTAMENTO



Il processo di adattamento che le presenti linee guida prefigurano per la città di Milano punta a **rendere la città più verde dal punto di vista ambientale, più sicura dal punto di vista sociale più equa da quello economico**. Nei paragrafi seguenti si approfondisce da un punto di vista metodologico come si intende perseguire questi obiettivi programmatici in termini di resilienza.

### 1.4.1 | RESILIENZA AMBIENTALE

Per quanto il termine **“resilienza”** abbia diverse definizioni, che variano a seconda della disciplina in cui ne viene fatto uso, il Gruppo Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici (IPCC) ne dà una definizione in riferimento alla capacità di un sistema sociale, economico e/o ambientale di far fronte ad un evento pericoloso tramite una reazione o riorganizzazione che gli permetta di mantenere le sue funzioni, struttura e identità essenziali. In modo simile, il network di 100 Città Resilienti (oggi Resilient Cities Network - di cui Milano fa parte) definisce la resilienza urbana come “la capacità di individui, comunità, istituzioni, attività economiche e sistemi di una città di sopravvivere, adattarsi e crescere a prescindere da eventuali stress cronici e shock acuti possano vivere”.

Come si è visto nel paragrafo precedente nel corso della Valutazione Preliminare di Resilienza è stato identificato un elenco dei principali shock e stress percepiti come rilevanti per la città di Milano; tra questi sono emersi fin dal principio come più rilevanti per il processo di adattamento ai cambiamenti climatici, tra gli **shock alluvioni e allagamento** e tra gli **stress ondate di calore e caldo estremo**.

Tuttavia per impostare il processo di adattamento non è sufficiente fermarsi alla percezione del problema “macro”, ma è necessario analizzare i fenomeni, individuando i rischi climatici ed identificando le principali vulnerabilità, ed evidenziando come questi si rapportano con un territorio particolarmente urbanizzato e denso come quello del Comune di Milano.

Il processo di adattamento prefigurato per Milano si basa sostanzialmente sull'adozione di soluzioni verdi, oltre che su strumenti *soft*, che consistono in azioni di *governance*, come si vedrà nel successivo paragrafo 2.4.

Migliorare la resilienza ambientale significa progettare sempre di più fornendo risposte alle diverse questioni climatiche e ambientali che emergono (innalzamento delle temperature, allagamenti, inquinamento dell'aria, etc.), in particolare restituendo al verde e alle superfici permeabili una parte rilevante del territorio cittadino e cercando di riscoprire l'importanza della natura all'interno del contesto urbano, anche in termini di benessere della popolazione e di aumento della biodiversità.

In particolare la **forestazione urbana e la diffusione di soluzioni verdi** in città sono la principale modalità con cui le città possono adattarsi alle conseguenze più pesanti della crisi climatica che le affliggono: ondate di calore estivo, precipitazioni intense ed improvvise, fornendo anche benefici per quanto riguarda qualità dell'aria, immagazzinaggio di CO<sub>2</sub>, percezione dello spazio pubblico, impatto psicologico e biodiversità. Come sostiene il rapporto IPCC su Cambiamento climatico e suolo<sup>7</sup>, gli alberi sono in grado di facilitare il processo di adattamento nelle aree urbane con elevato livello di probabilità in termini di efficacia, rinfrescando l'aria durante le ondate di calore, assorbendo parte degli inquinanti e delle polveri sottili, riducendo e rallentando il deflusso delle acque superficiali e migliorando di conseguenza la salute e il benessere dei cittadini.

### Promuovere e implementare soluzioni verdi in città

<sup>7</sup> IPCC, 2019, “Special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems”, 2019.

Una città resiliente è, senza dubbio, una città più verde - sia nel suo spazio aperto sia nel suo patrimonio costruito - in quanto elemento in grado di favorire vivibilità, fruibilità, comfort e attrattività.

La difficoltà di perseguire, oggi, questo obiettivo nasce da un passato in cui consumo di suolo ed impermeabilizzazione hanno reso gli spazi urbani e periurbani di Milano fortemente antropizzati, relegando ad un ruolo marginale gli elementi legati alla natura.

In particolare, laddove una volta la pioggia veniva assorbita facilmente da terreni permeabili, rallentando di conseguenza il flusso delle acque meteoriche e il rischio di inondazioni improvvise, oggi si estendono invece superfici grigie e impermeabilizzate. Queste stesse superfici inoltre, generalmente non ombreggiate dalla vegetazione, assorbono il calore del sole contribuendo alla formazione delle "isole di calore".

Per questo, attraverso la promozione di interventi di forestazione urbana e la sperimentazione di soluzioni naturalistiche innovative, il Comune di Milano si fa promotore della necessità sempre più impellente di sostenere la rinaturalizzazione dell'ambiente urbano, facendone il fulcro di nuove politiche resilienti, rivolte al contempo alla riqualificazione dello spazio pubblico e al contenimento degli effetti dei cambiamenti climatici.

Tra i progetti più ambiziosi dell'amministrazione comunale, il **Programma di Forestazione Urbana** persegue la visione strategica di una Milano 2030 'più verde, vivibile e resiliente' contenuta all'interno del Piano di Governo del Territorio. Attraverso la moltiplicazione delle aree verdi in ambito urbano e periurbano, si intende valorizzare e potenziare il patrimonio naturalistico esistente con la creazione di un Parco Metropolitano, ovvero una rete di corridoi ecologici per collegare il tessuto urbano con il sistema dei grandi parchi che lo circondano (Parco Nord, Parco Agricolo Sud, Bosco in Città) e, in particolare con la piantumazione dell'equivalente di 3 milioni di alberi.

Il tema della forestazione appare strettamente connesso a quello del surriscaldamento climatico: il clima cambia e la città si trova costretta a cambiare con esso. Le problematiche legate agli eventi estremi, come piogge torrenziali e allagamenti o ondate di calore, mettono in crisi sempre più di frequente il sistema di infrastrutture urbane, generando nuove vulnerabilità.

In quest'ottica, il tema della riqualificazione urbana si confronta con la necessità di trovare nuove soluzioni progettuali che affrontino in maniera olistica i temi della mitigazione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Lo sviluppo di **nuove infrastrutture verdi e blu e la diffusione di *Nature Based Solutions*** (soluzioni basate sulla natura, come tetti verdi, giardini verticali, barriere verdi, giardini pluviali) permette alla città di contenere le problematiche legate ai fenomeni estremi e al contempo consente di valorizzare gli spazi pubblici e aumentarne il loro valore sociale, culturale, ambientale ed economico.

In questo senso - ispirandosi alle altre metropoli europee e mondiali - la città sta ridisegnando il suo assetto spaziale e la sua morfologia tenendo sempre di più in considerazione la componente ambientale e climatica e gli impatti che la fruizione dello spazio da parte dei cittadini può generare. L'obiettivo di Milano e della sua governance è, infatti, quello di restituire ai milanesi una città rinnovata, da vivere, esplorare e apprezzare secondo una visione resiliente e sostenibile, anche e soprattutto in risposta alla Dichiarazione di Emergenza Climatica approvata a maggio 2019. Questa ha fatto seguito non solo ad una presa di coscienza della pubblica amministrazione nei confronti dell'emergenza, ma soprattutto all'impegno dei movimenti per il clima che, in forme varie e diversificate, si sono mobilitati e stanno sempre di più chiedendo azioni concrete relativamente alla questione climatico-ambientale, fatto che dimostra l'esigenza di ripensare la città in termini di resilienza. In questo senso i "Venerdì per il Clima" (*Fridays for Future*) sono stati un grido d'allarme delle generazioni più giovani e lo stimolo per le istituzioni locali a considerare la necessità e l'urgenza di responsabilizzare le proprie comunità ad affrontare la transizione delle città verso la sostenibilità ambientale. Le iniziative di Fridays for future costituiscono un esempio emblematico di cambiamento bottom up, che sta provando a mettere Milano in prima fila nella ridefinizione delle sue priorità verso una transizione ambientale che deve attraversare la totalità delle questioni coinvolte, da quella ambientale e territoriale, a quella economica e sociale.

In particolare risulta essere di fondamentale importanza nell'ambito di questa sfida elaborare un'analisi sempre aggiornata relativamente al contesto climatico-ambientale ma anche sociale ed economico di partenza in modo che questa possa costituire la base di partenza per lo sviluppo delle diverse progettualità, abituando sempre di più le risorse interne all'amministrazione al suo utilizzo.

### Implementazione della conoscenza: la città come metabolismo urbano

Per **metabolismo urbano** si intende l'insieme dei processi che, in entrata e in uscita, permettono a un sistema urbano, da un lato, l'approvvigionamento di risorse (processo di input) e dall'altro lo smaltimento dei rifiuti (processo di output).

In relazione al metabolismo urbano le città vengono concepite come veri e propri organismi viventi che, in quanto tali, necessitano di risorse in entrata per lo svolgimento delle attività vitali ed eliminano sotto forma di rifiuto/scarto le parti residuali dei processi di trasformazione.

Ai fini delle presenti linee guida, tale definizione è calzante nella misura in cui le azioni di adattamento devono rispondere in modo concreto e operativo alla questione dei flussi in entrata e in uscita dalla città che, in relazione all'impatto climatico-ambientale, incidono a livello di emissioni di sostanze inquinanti, smaltimento dei rifiuti, congestioni del traffico e, più in generale, dal punto di vista della sostenibilità dell'intero processo che, dalla risorsa iniziale passando per la trasformazione e la produzione del prodotto finito, arriva allo smaltimento.

Le azioni di adattamento alla crisi climatica, attraverso il modello del metabolismo urbano, puntano alla radicale razionalizzazione dei flussi e all'ottimizzazione dei processi. Gli impatti clima alteranti di una gestione intensiva delle risorse e dello smaltimento massiccio dei rifiuti sono spesso associati a una gestione poco efficiente della mobilità urbana.

Il modello dell'**economia circolare**, in tal senso, può giocare un ruolo strategico per il potenziamento del metabolismo urbano in ottica sostenibile: le caratteristiche dell'economia circolare possono essere lette come strategie ed azioni concrete per l'implementazione della circolarità del metabolismo urbano come strumento adattivo alla crisi climatica.

Si tratta di reinserire nel sistema urbano il volume maggiore di materia di scarto in modo da limitare i flussi in uscita in eccesso; allo stesso tempo, qualificando lo scarto come "materia prima-seconda", vengono ridotti anche i flussi in entrata nella misura in cui la città, nello svolgimento dei processi necessari al suo benessere, riduce progressivamente il fabbisogno di materie prime provenienti dall'esterno. La sfida dell'adattamento, alla luce di un metabolismo urbano sostenibile, deve passare da due ordini di meccanismi. Da un lato ottimizzazione dei flussi dall'altro implementazione del modello di economia circolare con l'obiettivo di ridurre sempre più la dipendenza del sistema urbano dalla grande distribuzione e da fonti esterne di approvvigionamento.

In questo senso, si pone la possibilità di fondere in maniera sinergica pianificazione urbana e azioni strategiche per la gestione delle risorse e la prevenzione degli sprechi.

A tal proposito, emerge la necessità di conoscere a fondo il sistema urbano, premessa indispensabile per poter mettere in campo misure di adattamento che consentano la gestione sostenibile del metabolismo urbano.

Un modello di sviluppo degli strumenti di pianificazione urbana che sappia includere i principi del metabolismo urbano per l'ottimizzazione della gestione delle risorse e dei rifiuti deve basarsi sulla conoscenza sistemica di dati quantitativi e qualitativi inerenti il sistema urbano; questa conoscenza risulta essere premessa imprescindibile per qualsiasi politica adattiva che abbia come obiettivo quello di razionalizzare i flussi di input e di output.

Ulteriore aspetto importante è costituito dalla **partecipazione della cittadinanza** al fine di legittimare la transizione adattiva da un modello insostenibile a uno socialmente sostenibile. In particolare, rispetto alla raccolta dei dati su scala locale, il ruolo dei cittadini potrebbe essere strategico nell'affiancare le rilevazioni istituzionali con dati raccolti direttamente dalle persone che, quotidianamente, attraversano e vivono la città. Si tratterebbe di una evidente possibilità di partecipazione e attivazione civica, che allo stesso tempo potrebbe contribuire in maniera sostanziale alla conoscenza della città al fine di predisporre misure di adattamento adeguate ai bisogni del sistema urbano.

In quest'ottica, trattandosi di una forma di "citizen science" ("scienza dei cittadini"), il monitoraggio civico dei dati relativi per esempio a mobilità, inquinamento dell'aria e congestioni del traffico potrebbe svolgere una duplice funzione. Da un lato facilitare e velocizzare l'accesso istituzionale ai dati e, in questo senso, accelerare il processo di pianificazione adattiva, dall'altro permette di incrociare un volume maggiore di dati e, dunque, restituire un quadro d'insieme del sistema urbano più completo.

In conclusione il metabolismo urbano può essere considerato, oltre che uno strumento utile per la pianificazione di azioni di adattamento che vadano nella direzione della riduzione dei flussi e dell'incentivazione di forme di mobilità, produzione e consumo sostenibile, anche uno strumento conoscitivo che amplia le possibilità di azioni mirate alla prevenzione e gestione della crisi climatico-ambientale.

#### 1.4.2 | RESILIENZA SOCIALE

L'adattamento della città ai cambiamenti climatici passa anche per la capacità di resilienza sociale dei suoi cittadini e delle sue comunità. Con **resilienza sociale** si intende la capacità di un individuo di generare fattori biologici, psicologici e sociali che gli permettano di resistere, adattarsi e rafforzarsi, a fronte di una situazione di rischio, generando un risultato individuale, sociale e morale<sup>8</sup>. Allo stesso tempo, la resilienza sociale può essere usata per definire la tendenza di un gruppo, una struttura sociale, un'istituzione o una nazione a formare delle strutture di coesione e identità in grado di generare un senso di appartenenza. Questo atteggiamento sviluppa modalità di affrontare eventi e situazioni di pericolo che garantiscono al contempo la sopravvivenza di quel gruppo e lo rendono più solido<sup>9</sup>.

La stessa definizione di resilienza urbana elaborata dal network di 100 Resilient Cities, oggi Resilient Cities Network, la definisce come la capacità degli individui, delle comunità, delle istituzioni, delle imprese e dei sistemi all'interno di una città di sopravvivere, adattarsi e crescere indipendentemente dal tipo di stress cronico e di shock acuti che subiscono.

Emerge quindi, fin da subito, come un sistema urbano non possa essere considerato svincolato dalla comunità che lo abita e, conseguentemente, anche quando si affrontano tematiche come l'adattamento ai cambiamenti climatici, non si può prescindere dalla necessità di contaminare le comunità con il paradigma della resilienza.

La città di Milano si propone come una metropoli inclusiva, competitiva, attenta ai bisogni dei cittadini, che cerca di coniugare la dimensione ambientale ed economica con quella sociale e umana, in un quadro di piena partecipazione e ingaggio dei suoi abitanti.

Lavorando in questa direzione, l'amministrazione guarda con sempre maggiore attenzione a chi attraversa e vive gli spazi urbani, riconoscendo a ciascuno un ruolo attivo e promotore del cambiamento. Si intende, infatti, superare il progressivo senso di individualità e di attenzione verso

<sup>8</sup> Chapital Colchado (2011)

<sup>9</sup> Oscar Chapital Colchado (2013)

lo spazio privato, atteggiamenti che erano andati consolidandosi nei decenni precedenti, al fine di far sentire ciascuno parte di una città condivisa e collettiva, che ascolta i bisogni e le proposte dei suoi abitanti.

In questo quadro si colloca anche certamente l'attenzione dell'Amministrazione per le periferie, per cui si sta procedendo attraverso una serie di interventi volti a contrastare il degrado fisico degli spazi pubblici e privati e le condizioni di marginalità degli abitanti. Il superamento della monofunzionalità degli usi e della mancanza di connessioni, oltre a una serie di azioni che agiscono su questioni sociali rilevanti legate alla povertà, alla disoccupazione, alla mancata integrazione sociale, agli squilibri demografici, alla carenza di legami di comunità e all'abbandono scolastico sono alcuni tra i temi prioritari identificati dall'Amministrazione.

Al fine di garantire la qualità di vita e l'accesso a una dimensione di cittadinanza in ***sensu ampio di comunità***, migliorandone le sue caratteristiche di resilienza, obiettivo primario deve essere quello di continuare a imprimere un carattere innovativo e inclusivo alle politiche urbane, attraverso la definizione di una visione capace di integrare trasversalmente i progetti, le azioni e gli strumenti a disposizione. In particolare, tale integrazione deve andare nella direzione del rafforzamento del rapporto tra gli individui e il contesto che abitano - certamente alla scala urbana ma anche e soprattutto a scala di quartiere. È proprio in questa direzione che si stanno muovendo le politiche urbane milanesi a partire dai piani urbani che mettono al centro le periferie e attribuiscono un ruolo sempre più rilevante e determinante ai quartieri di cui si compone la città. Il Piano Quartieri interviene proprio in questo scenario per guidare Milano nel coniugare sviluppo e solidarietà, combinare i grandi progetti che ci collegano alle altre città del mondo con le azioni quotidiane di cura, per accompagnare le persone più fragili che già abitano la città. Attraverso questo atteggiamento di inclusione e rinnovata partecipazione, si intende creare una città aperta, partecipata e plurale, in grado di accogliere, ospitare e dare spazio alle differenze. Il progetto Piazze Aperte intende restituire lo spazio pubblico alla socialità e alle famiglie a discapito di parcheggi e automobili. Nella stessa direzione si pone il progetto Strade Aperte, che intende rafforzare la mobilità ciclo pedonale, affermando uno stile di vita più sano e al contempo più attento alla sostenibilità della città stessa. Ulteriore strumento per rafforzare il senso di coesione e partecipazione alla policy urbana è data dalla sperimentazione degli hub di quartieri come ad esempio Manifatture Milano, il programma del Comune di Milano per la nascita, l'insediamento e la crescita di imprese operanti nel campo della manifattura digitale e del nuovo artigianato. Promuovendo azioni su questioni sociali e ambientali rilevanti, sollecitando soluzioni sperimentali che siano in grado di mobilitare le comunità locali nel trattamento dei problemi di trasformazione e crescita sostenibile della città e promuovendo l'inclusione sociale di persone e gruppi svantaggiati, si intende rafforzare nel suo complesso la resilienza urbana e sociale.

Mantenere lo sguardo rivolto verso obiettivi di inclusione e uguaglianza sociale significa poter contribuire al contenimento della povertà, delle disuguaglianze e dell'esclusione. Per i milanesi, significa liberare maggiori e migliori opportunità di prosperità attraverso mezzi di sussistenza più sani, più felici e più sicuri capaci di favorire anche la (ri)creazione di legami sociali, nonché di legami fondamentali con la natura. Lo sviluppo di un'economia green, e la progressiva transizione ecologica, sono allo stesso tempo strumenti con i quali aumentare i posti di lavoro per tutti i cittadini, e migliorare la qualità dell'ambiente. A sua volta, un ambiente più sano si tradurrà in una popolazione più sana, ridurrà i tassi di malattia e di mortalità, i ricoveri ospedalieri e i costi dell'assistenza sanitaria, lasciando contemporaneamente più tempo alle attività chiave che contribuiscono allo sviluppo umano come l'apprendimento, la fruizione culturale e la socialità. In questo senso il Piano Aria Clima, può diventare una strategia cruciale, di lungo termine, orientata alla riduzione delle disuguaglianze, alla prevenzione della salute e al benessere.

## Aumentare la resilienza sociale

Aumentare la resilienza sociale significa generare nuove forme di governance collaborative basate su alleanze pubblico-private in grado di far crescere la fiducia e la legittimità e di sviluppare partecipazione e interesse. In questo scenario occorre conciliare in modo sostenibile iniziative bottom up e processi di tipo top down, come modalità per costruire, in senso aumentativo, la resilienza sociale.

Tale approccio intende ridurre il senso di non riconoscimento e le conflittualità che a volte nascono tra i diversi attori che amministrano, abitano, lavorano, studiano e vivono nel contesto urbano e perseguono interessi apparentemente differenti. La necessità di realizzare un fronte comune e condiviso tra istanze amministrative pubbliche e bisogni della cittadinanza nasce proprio in sede di pianificazione di misure di adattamento climatico-ambientale, in quanto momento di incontro tra l'amministrazione e i cittadini dove emerge il possibile conflitto negli scopi e può essere conciliato con la realizzazione del fronte comune.

In questo contesto, le istituzioni locali possono mettere in campo diverse azioni di adattamento che, tuttavia, per divenire efficaci richiedono accoglienza, partecipazione e pieno riconoscimento da parte della cittadinanza. Occorre, dunque, sconfiggere quella incomunicabilità di fondo che spesso genera la percezione di avere interessi confliggenti per quanto riguarda la presa in cura di bene comune.

A questo proposito, esiste un denominatore comune, ovvero, il fatto di essere cittadini. A partire da questa comunanza, si crea il campo d'azione per attenuare ed eliminare quella conflittualità apparente tra interesse individuale e bene pubblico. A questo livello, la resilienza sociale può giocare un ruolo propulsivo nella misura in cui permette di lavorare sulle risorse comuni, intese come strumenti e capacità atte al perseguimento di bisogni individuali e collettivi. Se è vero che a livello individuale le risorse sono poche e scarse, l'unione di interessi, bisogni e risorse permette di raggiungere obiettivi e risultati più appaganti per il singolo e per la comunità.

Una società resiliente è vincente per tutti (*win-win*) nella misura in cui potenzia le risorse individuali tramite le risorse in comune. Se è vero che a livello del singolo le risorse identitarie, relazionali ed esperienziali, risultano essere sempre e comunque limitate alla realtà dell'individuo, è altrettanto vero che, se venissero fuse con quelle dell'intera comunità, rappresenterebbero uno strumento di attivazione sociale.

## Tutelare le fasce vulnerabili

Le potenzialità della resilienza sociale possono esprimersi in primis nella tutela delle fasce socio-economiche vulnerabili. Una condizione che non riguarda solo determinate fasce della popolazione, ma anche la città stessa. Nel corso degli anni, Milano si è dimostrata particolarmente vulnerabile a certi eventi naturali, per citarne alcuni, pensiamo alle esondazioni dei fiumi Lambro e Seveso, alle ondate di calore dei mesi estivi, pericolose specialmente per anziani e bambini e per chi soffre di disturbi cardiovascolari o respiratori, le forti raffiche di vento che, in seguito a periodi di siccità, hanno abbattuto diversi alberi lungo le strade della città.

Ognuno di questi eventi, oltre a mostrare la vulnerabilità della città ha evidenziato l'esposizione dei suoi abitanti più o meno colpiti individualmente o collettivamente da queste situazioni. Parlare di vulnerabilità e di soggetti esposti significa anche affrontare il tema delle misure di tutela.

In questo contesto, l'aumento delle risorse collettive di resilienza gioca un ruolo fondamentale. Occorre aumentare la quantità e la qualità delle reti formali di cura e predisporre accorgimenti atti a garantire la continuità dei servizi in condizioni di normalità e, in particolare, in situazioni di crisi. A

fronte di un accrescimento delle reti formali è prospettabile un conseguente miglioramento anche di quelle informali nella misura in cui il cittadino non si sente abbandonato dalle istituzioni.

L'odierno scenario vede la popolazione milanese in progressivo invecchiamento, fatto che comporta un aumento dell'esposizione della popolazione di Milano. Gli over 65 rappresentano attualmente circa il 22% della popolazione a livello metropolitano e le proiezioni mostrano un'intensificazione di questa tendenza per il futuro<sup>10</sup>. Se consideriamo anche l'aumento della povertà che colpisce questi strati specifici della popolazione, si rende necessario strutturare sinergie strategiche ed intense con le politiche sociali e abitative, tra cui alloggi accessibili e intelligenti, pianificazione senza barriere, misure di sostegno al reddito, gestione e condivisione in tempo reale dell'assistenza sanitaria. È evidente, infatti, che in un sistema complesso come quello urbano, la vulnerabilità di una singola fascia della popolazione o di un settore economico influisce sulla vulnerabilità della città nel suo complesso. A maggior ragione se si considerano i rischi derivanti dai cambiamenti climatici come fattore aggravante di condizioni di vulnerabilità. In questo senso è molto importante fondere iniziative di tutela con interventi abilitanti e qualificanti per la popolazione che mirino a fornire strumenti interpretativi e pratici per gestire la crisi climatico-ambientale.

Un approccio socialmente resiliente, nel convogliare le risorse collettive in ottica di accrescimento e beneficio comune in ogni sua dimensione, permette di raggiungere tutte le categorie fragili e al contempo permette di ridurre la vulnerabilità del sistema urbano nella misura in cui le reti formali e informali di cura e assistenza sono dinamiche e dialoganti in un sistema integrato di capacitazione della cittadinanza.

### Il valore della felicità

All'interno del contesto della resilienza sociale, ruolo fondamentale viene ricoperto dalla felicità della popolazione: una società infelice e demotivata rischia di spezzarsi davanti alle grandi crisi che la possono colpire.

La felicità è strettamente connessa al **benessere**, aspetto trasversale ad una pluralità di ambiti, molti dei quali toccati più o meno direttamente anche all'interno di questo documento. Benessere economico, relazionale, psicologico, e ancora, fisico, organizzativo nel lavoro, un benessere sociale, culturale, alimentare, e ambientale. Per generare benessere occorre tendenzialmente soddisfare dei bisogni che sono in primo luogo individuali e poi collettivi, e mano a mano che vengono raggiunti, lo stato di benessere plasma l'intera comunità che vive e abita la città.

La Commissione Salute dell'Osservatorio Europeo su sistemi e politiche per la salute ha proposto una definizione di benessere come "lo stato emotivo, mentale, fisico, sociale e spirituale di benessere che consente alle persone di raggiungere e mantenere il loro potenziale personale nella società". Emerge quindi una **stretta connessione tra benessere individuale e collettivo** e quindi urbano, da intendersi in maniera più ampia come garanzia di una felicità correlata alla qualità della vita e comfort urbano.

Il tema della felicità e del benessere, per Milano, è strettamente legato alla previsione di una città più verde, vivibile e resiliente. Milano intende darsi un'impronta green, cercando di ridurre il consumo di suolo, valorizzando le infrastrutture verdi e blu e aumentando la propria resilienza di fronte ai cambiamenti che impattano sull'ecosistema urbano. Un processo di transizione che cerca mettere al centro il benessere della città e di conseguenza quello dei suoi cittadini.

Sotto il profilo urbano, il valore della felicità viene sempre di più legato alla relazione che lega gli abitanti alla loro percezione del contesto cittadino e al loro modo di vivere gli spazi urbani. Le misure

<sup>10</sup> Fondazione Symbola, 2019, "Green Italy 2019", Ottobre 2019.



di mobilità attiva abbinate a spazi urbani più verdi possono portare a una popolazione più felice, perché dotata di maggiori opportunità di costruire relazioni e sostegno sociale. Spazi pubblici più vivibili e più sicuri aumenteranno le opportunità per i milanesi di interagire tra loro, innescando fiducia e creazione di capitale sociale all'interno e fra le generazioni. Ciò può far sì che gli anziani si sentano meno soli e isolati, e che le giovani generazioni aumentino la probabilità di sviluppare fondamentali atteggiamenti solidaristici.

Sfruttando i beni pubblici come risorse basilari per la comunità, il Piano Aria Clima - nelle sue sinergie fondamentali con il PGT, il Piano Periferie e il PUMS - può contribuire a dar vita ad una costellazione di quartieri socialmente diversi e vivaci che consentano ai loro residenti di adempiere a funzioni importanti come il lavorare, il fornire servizi, il prendersi cura e l'apprendere.

Prossimità, densità e presenza sono dunque le parole chiave che caratterizzano le principali rigenerazioni territoriali e che possono contribuire a rendere Milano un vivace laboratorio sociale in cui ogni quartiere diviene microcosmo di relazioni e stili di vita, economie integrate ed espressioni culturali.

### Abitare consapevole e mobilità sostenibile

Più volte si è sostenuto che essere resilienti implichi, in qualche modo, il sapersi mettere in discussione e imparare ad essere flessibili e disponibili di fronte alle innovazioni. Allo stesso modo, le misure di adattamento impongono una certa dose di cambiamento a partire dalle nostre abitudini quotidiane: saper rinunciare alle proprie abitudini individuali affinché tutti, collettivamente, abbiano più possibilità di vivere bene. A ragione di questo, è proprio a partire dalle mura domestiche e dalle pratiche di vita quotidiana che la resilienza sociale può trovare terreno fertile.

L'educazione della cittadinanza, in senso resiliente, comincia quindi proprio dall'innescare pratiche sostenibili a livello domestico: spesa, consumi e sprechi idrici, riciclo e riuso, consumi energetici, pratiche collettive di approvvigionamento energetico. Molte di queste azioni sono collegate alla vita quotidiana di ogni cittadino, e sono estremamente semplici, ma allo stesso tempo estremamente efficaci. Ad esempio, migliorando l'efficienza energetica si ha potenzialmente l'opportunità di offrire la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> anche a livello domestico, lo stesso vale per il settore dei trasporti. Una maggiore regolamentazione, intervenendo sull'efficienza dei combustibili, consentirebbe una riduzione di CO<sub>2</sub>.

Nella stessa direzione, si pongono le progettualità legate agli orti di quartiere, alle potenzialità legate all'informazione della cittadinanza rispetto alla raccolta differenziata e al riciclo della frazione umida tramite compostaggio: si potrebbe innescare un circolo virtuoso per rendere i quartieri e i singoli edifici dei veri e propri centri di riciclo, all'insegna di soluzioni verdi e della sostenibilità energetica.

Anche in questo caso, fornire risorse e strumenti di lettura permette di interpretare le sfide e i cambiamenti come possibilità di innovazione, individuale e collettiva, e di conseguente miglioramento in chiave adattativa.

Nell'ambito della sensibilizzazione della comunità circa la necessità di misure adattive ai cambiamenti climatici e in sede di partecipazione resiliente della comunità a tali iniziative, ulteriore ambito strategico è rappresentato dalla **mobilità**. Si tratta di un ambito in cui, per riuscire a superare la tendenza all'utilizzo dell'automobile, a favore di nuove forme di mobilità più sostenibili, è necessaria una modifica dell'atteggiamento umano nei confronti del concetto di mobilità. Per essere efficace e funzionale una nuova pianificazione della viabilità che mette al centro la circolazione pedonale e ciclabile, richiede un maggiore utilizzo di dette forme di mobilità.

Si tratta di una delle aree in cui la contraddizione tra interesse privato e bene pubblico emerge più chiaramente. Se da un lato l'interesse privato induce all'utilizzo intensivo e spesso non motivato dell'auto privata, dall'altro la necessità, a carattere di urgenza, è quella di limitare tale utilizzo in favore del trasporto pubblico sostenibile. Allo stesso tempo la riduzione delle congestioni e una mobilità più sostenibile vanno anche in favore dell'interesse privato in quanto riducono i tempi di spostamento.

In ottica di modifica di abitudini non più sostenibili legate alla mobilità urbana la sinergia tra settore pubblico e cittadinanza può rinsaldarsi su un duplice crinale di innovazione. Per quanto riguarda il cittadino, si tratta di fornire strumenti adeguati che incentivino in modo consapevole e adattivo un tipo di mobilità sostenibile unitamente a una riorganizzazione dei tempi di lavoro e di erogazione dei servizi: la prossimità come misura della città adattiva.

Allo stesso tempo, rendendo più sicuri i trasporti pubblici, le passeggiate a piedi e in bicicletta e in generale le infrastrutture del trasporto, si ridurranno gli incidenti stradali e gli incidenti mortali. Il costo degli incidenti stradali è stato stimato essere, nel 2016, di oltre 650 milioni di euro (AMAT, 2016). Pertanto, è possibile ottenere risparmi significativi da reinvestire nell'ulteriore miglioramento della qualità e della sicurezza del sistema di trasporto urbano. La sperimentazione dell'area C sta già mostrando risultati incoraggianti, con una riduzione del traffico del 31% e degli incidenti stradali del 26%<sup>11</sup>.

Rinsaldare la comunanza degli interessi tramite il potenziamento delle risorse comuni potrebbe essere dirimente in questo senso.

All'interno dell'ambito strategico della mobilità, particolare attenzione vuole essere dedicata alla **riorganizzazione degli spostamenti e dei tempi della città**, sulla base di obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici e ai fenomeni naturali. Milano è una città poliritmica, in cui le attività e i ritmi delle popolazioni urbane sono sempre più desincronizzati, condizionando il benessere temporale dei cittadini e, quindi, la disponibilità di tempo sufficiente e di qualità per svolgere le proprie attività. È compito dell'Amministrazione Pubblica fare in modo che questi ritmi siano sempre armonizzati, riducendo le discontinuità nel flusso temporale cittadino.

Regolare i tempi diventa indispensabile per diminuire le congestioni e le emissioni del traffico urbano, per assistere i cittadini vulnerabili davanti alle sfide legate alla stagionalità di fenomeni di caldo estremo, per intervenire sulla mobilità urbana armonizzando i tempi di lavoro e di vita con gli spostamenti dei *city-users* e dei turisti e promuovendo l'uso del trasporto pubblico e la mobilità attiva, per conciliare l'equilibrio vita-lavoro, offrendo spazi di vita per migliorare la vivibilità della Città ridando centralità al tempo collettivo e condiviso e per ridurre gli spostamenti diversificando gli orari di entrata e uscita lavorativa. Inoltre, è altresì necessario considerare in questo quadro anche la comunicazione con i cittadini, con lo scopo di garantire il raggiungimento degli obiettivi sopra citati anche in situazioni eccezionali o inusuali, con particolare attenzione ai fenomeni meteorologici estremi che il cambiamento climatico renderà più frequenti.

## Preparazione alle emergenze

Davanti alle emergenze e agli shock la resilienza della comunità e della cittadinanza viene messa in pericolo. Davanti a queste emergenze, tuttavia, strumento fondamentale per affrontarle diventa l'informazione e la sua condivisione. Una comunità più informata e consapevole è, allo stesso tempo, più resiliente perché sa come affrontare le difficoltà. In questa direzione la città di Milano intende garantire un supporto operativo e concreto alla comunità per tutelare le fasce della popolazione che necessitano di un sostegno maggiore in relazione ai rischi ambientali e meteorologici. Obiettivo delle

---

<sup>11</sup> Agenzia Mobilità Ambiente Territorio AMAT, 2019, "Monitoraggio Area C – sintesi risultati al 30 giugno 2019", 06 Agosto 2019.

presenti linee guida per contribuire a gestire in modo resiliente le emergenze è, quello di intervenire in modo tale da consentire una diffusione il più possibile capillare delle informazioni relative a eventi climatici estremi, quali alluvioni e ondate di calore per consentire alla popolazione – soprattutto quella più soggetta a rischi sociali e ambientali – di agire in maniera consapevole sia dei luoghi in cui è meglio recarsi sia dei comportamenti da adottare.

Occorre, dunque, istruire la popolazione su come reagire e agire, su come utilizzare le risorse in modo da affrontare positivamente l'emergenza e non farsi cogliere impreparati. Se è vero che nella maggior parte dei casi le emergenze umanitarie non possono essere previste, è altrettanto vero, però, che è possibile lavorare per prevenirle. In questo senso risulta, quindi, fondamentale la massima organizzazione per essere efficienti e per assicurare la tutela dei diritti fondamentali dei soggetti più vulnerabili, come la sopravvivenza, la sicurezza, la protezione e l'educazione.

L'obiettivo complessivo è quello di fornire un quadro omogeneo e agevolmente fruibile dei livelli di rischio caratterizzanti la città di Milano con riferimento a sismicità, alluvioni, esondazioni, calore estremo e presenza antropica sul territorio, in termini demografici e di edificato.

### Gentrification climatica: una minaccia alla resilienza sociale

La resilienza sociale viene messa a dura prova quando il tessuto sociale urbano viene frammentato e posto sotto stress dalle disuguaglianze presenti all'interno della popolazione. Il tema della gentrificazione climatica entra in gioco in quanto spinge i cittadini e le famiglie più fragili economicamente ad abbandonare le loro comunità o le abitazioni storiche dove hanno sempre vissuto, a causa di fenomeni climatici o di risposte parzialmente efficaci dell'amministrazione ai fenomeni climatici.

Tradizionalmente, il termine **gentrificazione** proviene dall'inglese "*gentry*", la nobiltà terriera delle campagne inglesi, e rappresenta il fenomeno per il quale i quartieri popolari e operai della città venivano trasformati in quartieri residenziali con un livello di prezzi più alto, rendendoli insostenibili economicamente ai loro abitanti. Questo fenomeno era causato dall'improvviso aumento della domanda per gli appartamenti nel centro della città, e per l'arrivo nella comunità di persone con un reddito più alto, con un conseguente innalzamento nel prezzo del paniere di beni e servizi medio.

A Milano sono esempi di quartieri che hanno subito un fenomeno di gentrificazione i quartieri dei Navigli, di Isola e di via Tortona/via Savona. Se nel primo caso un quartiere un tempo popolare è diventato il centro della vita notturna e del turismo grazie alla rivalorizzazione di un'infrastruttura blu esistente, negli altri due casi i relativi quartieri residenziali e un tempo industriali hanno subito questo processo di trasformazione a causa dell'insediamento di quelle che vengono definite industrie creative e culturali e all'utilizzo temporaneo degli ex spazi industriali per eventi e manifestazioni temporanee internazionali, una fra tutte il Fuorisalone. A causa dell'aumento dei prezzi in entrambe le zone, la popolazione di questi quartieri si è radicalmente trasformata, sostituendo a una popolazione più legata alla classe operaia delle industrie dismesse una classe creativa fatta di giovani freelance principalmente occupati nei settori della moda, del design, della fotografia e degli eventi in generale.

Con il diffondersi di maggiore consapevolezza sui fenomeni di cambiamento climatico, si sono diffusi studi su come gli effetti del riscaldamento globale creeranno eventi naturali disastrosi, nonché l'innalzamento del livello dei mari e l'aumento delle temperature con annessa desertificazione delle aree a rischio. Questa consapevolezza si traduce, sempre di più, in scelte consapevoli da parte dei cittadini più informati che tendono a trasferirsi nelle aree a basso rischio climatico, alzando i prezzi in queste ultime a causa dell'aumento della domanda, e abbassando i prezzi nei quartieri ad alto rischio climatico. Questi nuovi stress e shock hanno creato, dunque, un nuovo tipo di gentrificazione

nelle città di tutto il mondo, legata sia ai fenomeni naturali stessi, sia alle azioni messe in campo dai governi e dalle amministrazioni locali per fronteggiarli.

La **gentrificazione climatica** agisce in tre modi diversi a seconda dei contesti in cui si manifesta. Il primo caso si verifica quando vi è un aumento del rischio climatico in una precisa area; soggetti informati decideranno di trasferirsi in aree con un minore rischio climatico<sup>12</sup>, causando un aumento dei prezzi in queste ultime e rendendo insostenibile la vita alle famiglie più povere, che saranno quindi costrette a trasferirsi.

Nel secondo caso i soggetti vulnerabili economicamente sono spinti a spostarsi dalle loro residenze in quanto queste sono soggette all'aumento del rischio climatico con un connesso aumento dei costi di manutenzione e di vita nel quartiere, diversamente invece dai cittadini più abbienti, che possono permettersi di rimanere nelle proprie abitazioni.

Infine, la gentrificazione climatica potrebbe essere causata dalle misure di adattamento stesse previste dagli strumenti di pianificazione e di rigenerazione urbana. È infatti un paradosso di questo fenomeno ma, nel momento stesso in cui si cerca di combattere la gentrificazione climatica causata dai cambiamenti climatici, lo sviluppo sostenibile e gli sforzi verso l'equità ambientale possono ricreare la stessa esclusione di comunità marginali e minoranze che cercavano di proteggere in prima istanza. Le infrastrutture o progetti resilienti - quali ad esempio la creazione di un nuovo parco - potrebbero, infatti, aumentare, il valore dell'area in cui vengono implementati, causando un aumento dei costi di affitto e acquisto delle residenze. I soggetti vulnerabili potrebbero, dunque, essere spinti a trasferirsi via dalla zona dove il rischio climatico è stato ridotto, essendo diventata l'area inaccessibile per le famiglie a basso reddito.

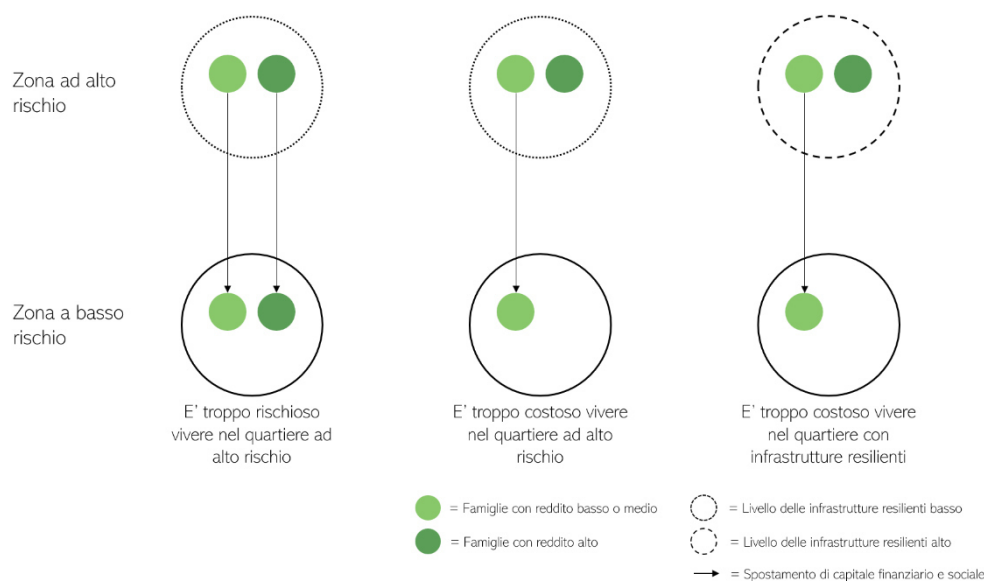


Figura 3: Pathways to Climate Gentrification

È comunque importante specificare come questi diversi percorsi non conducano sistematicamente a fenomeni di gentrificazione. L'importante è analizzare e monitorare questi fenomeni, per poterne prevenire o mitigare gli effetti.

Si può, tuttavia, affermare che, dal momento in cui esistono preferenze per zone a basso rischio climatico influenzate dalla percezione di rischio e dagli eventi meteorologici estremi e allagamenti

<sup>12</sup> Bernstein, Asaf and Gustafson, Matthew and Lewis, Ryan, 2018, "Disaster on the Horizon: The Price Effect of Sea Level Rise", Journal of Financial Economics (JFE), May 4, 2018.

stessi, e che queste preferenze vengono amplificate dal cambiamento climatico, diventa fondamentale comprendere la gentrificazione climatica per acquisire consapevolezza sul fatto che l'esposizione diretta ai cambiamenti climatici non è l'unico fattore di vulnerabilità<sup>13</sup>.

Se la Gentrificazione Climatica si dimostra essere un fattore valido di descrizione del mercato, gli elementi di sicurezza climatica diventano elementi che complicheranno le capacità delle società future di proteggere le sue comunità più fragili; la volatilità dei prezzi associati alla ricerca di affitti, investimenti speculativi e differenze nel potere di acquisto porteranno al dislocamento di comunità esistenti, seguendo le logiche della più classica gentrificazione.

Allo stesso tempo, è necessaria la comprensione dei meccanismi che agiscono dietro la gentrificazione climatica per coordinare al meglio l'azione della pubblica amministrazione nell'affrontare i problemi di adattamento climatico, per la riduzione del rischio climatico e per la preservazione delle comunità urbane e la lotta alla gentrificazione stessa.

Rendere le case efficienti sotto il profilo energetico, estendere le reti di trasporto pubblico, potenziare gli approcci MaaS (Mobility as a Service, Mobilità come servizio), migliorare gli ambienti pedonabili e ciclabili e, più in generale, sviluppare una Milano più connessa può portare a una città più accessibile per tutti. Milano è nella top ten delle città più costose del mondo, tanto che fasce crescenti di residenti potrebbero non permettersi più il rapido aumento del costo della vita. Sebbene i salari medi e la ricchezza complessiva stiano crescendo, i dati recenti mostrano una crescente polarizzazione e una distribuzione non uniforme di questi, con il 9% della popolazione che detiene oltre un terzo della ricchezza complessiva<sup>14</sup>. Inoltre, non solo a Milano mancano alloggi a prezzi accessibili, ma anche le attività commerciali, civiche e creative potrebbero non essere più in grado di permettersi locazioni senza l'ausilio di sussidi rilevanti. La crisi economica che rischia di verificarsi a seguito dell'emergenza pandemica non fa che rendere il quadro descritto ancor più difficile. Pertanto tra gli scopi di questo documento, vi è il desiderio di generare risparmi che potrebbero aiutare ad aumentare l'accessibilità, anche economica, alla città, consentendo ai residenti e al settore pubblico di liberare risorse da spendere in ambiti chiave dello sviluppo umano come l'istruzione, la cultura e la socialità. Questo si pone in chiave sinergica con le azioni già previste dal PGT approvato e vigente, che prevedono la manutenzione e riqualificazione strutturale ed energetica dell'esistente, recuperando le porzioni di patrimonio pubblico oggi sfitto, e il potenziamento del comparto dell'affitto accessibile.

**Per affrontare la gentrificazione serve un approccio resiliente** che sia in grado di analizzare appropriatamente lo scenario sociale, ambientale ed economico in cui il processo di adattamento si va a collocare, per poi agire dal basso coinvolgendo le comunità dei quartieri che necessitano di nuovi interventi ed infrastrutture, per garantire che i cittadini di oggi disegnino il quartiere di domani e ci continuino a vivere. Allo stesso tempo, serve proseguire sulle azioni già intraprese di miglioramento degli edifici e delle infrastrutture già presenti per fare in modo che creino benessere per i cittadini senza che diventino un costo aggiuntivo per la permanenza nella zona di residenza. Accelerare la decarbonizzazione attraverso nuovi meccanismi di investimento nei beni civici del **XXI** secolo - investimenti civici per gestire i rischi di alluvione, investimenti in nuovi assets ecologici, transizione di strade e altre infrastrutture spaziali in un'economia post carbonio, e modelli/mercati alternativi di proprietà - potrebbe significare per Milano sviluppare un'economia civile adottata e governata per il bene pubblico, gettando le basi per uno sviluppo urbano sostenibile e lungimirante, dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

<sup>13</sup> Keenan, Jesse & Hill, Thomas & Gumber, Anurag, 2018, "*Climate gentrification: From theory to empiricism in Miami-Dade County, Florida*", Environmental Research Letters, May 2018.

<sup>14</sup> Assolombarda, 2019, "*Osservatorio Milano*", rassegna stampa 7 Novembre 2019

### 1.4.3 | RESILIENZA ECONOMICA

All'interno del contesto dell'adattamento ai Cambiamenti Climatici, la resilienza della città deve essere misurata anche in chiave economica.

La **resilienza economica** è tradizionalmente definita come l'abilità di un sistema economico di ritornare al suo stato iniziale dopo aver subito uno shock o a seguito di un disturbo<sup>15</sup>. Essa può essere definita anche come la condizione in cui il sistema contiene in sé le capacità adattive che gli consentono di riorganizzare spontaneamente, a seguito di uno shock, la sua struttura sotto il profilo economico, istituzionale e sociale, e di trovare nuovi sentieri di crescita.<sup>16</sup>

Questa capacità risulta essere strategica nella misura in cui, in contesto di crisi climatico-ambientale, anche le imprese sono chiamate a dotarsi di misure adattive e votate alla sostenibilità. In questo senso, il comune di Milano ha messo in campo iniziative mirate come SPARE - Spazio Resiliente, in collaborazione con Politecnico di Milano e Assolombarda, e DERRIS, in collaborazione con il Gruppo Unipol, Città di Torino, Cineas, Anci e Coordinamento Agende 21. Esse sono volte, da un lato, a creare una rete di innovazione imprenditoriale che sappia rispondere alle necessità di multifunzionalità produttiva in continua evoluzione nel tempo, dall'altro ad assicurare misure preventive e tutelanti per imprese radicate sul territorio che necessitino di piani di prevenzione contro le emergenze che potrebbero compromettere la *business continuity*, ovvero la produzione e i profitti.

In particolare, il tema della **multifunzionalità produttiva** è emerso in tutta la sua potenzialità durante l'emergenza COVID-19. A fronte di un tale shock, molte aziende hanno visto ridursi in modo drastico produzione e introiti, anche in conseguenza del collasso delle relazioni industriali che ha provocato un effetto a catena lungo tutta la filiera. Altre aziende, al contrario, si sono mostrate più resilienti nel gestire l'evento traumatico, convertendo la propria struttura produttiva.

In questo scenario, la resilienza emerge in duplice senso. In primo luogo sulla prontezza della risposta, a dimostrazione di una governance di impresa attenta al contesto produttivo in cui si trova a lavorare; in secondo luogo sull'effettivo cambiamento di filiera produttiva a emergenza in corso.

Osservando queste aziende che si sono dimostrate resilienti, emerge come la "cultura del rischio" sia inseparabile da pratiche virtuose di resilienza economico-produttiva e che, anzi, solo una presa in carico del rischio e della conseguente emergenza permette di agire attraverso pratiche adattive. In questa direzione si riportano, a titolo di esempio, i progetti promossi dal Comune di Milano all'interno del programma Manifattura Milano. L'obiettivo del programma è rendere Milano un ecosistema abilitante per la nascita, l'insediamento e la crescita di imprese operanti nel campo della manifattura digitale e del nuovo artigianato per creare nuova occupazione, rigenerare le periferie e promuovere la coesione sociale. Questi obiettivi, in linea con un processo di sensibilizzazione riguardo la Responsabilità Sociale d'Impresa, sono compatibili solo con un modello di produzione svincolato dall'unidirezionalità tradizionale. Lo scenario futuribile sembra coniugare in modo vincente la multifunzionalità della filiera produttiva a una rinnovata sensibilità verso i mutamenti simultanei che caratterizzano l'ambiente, il clima e le comunità con cui l'azienda si relaziona.

La resilienza economica, oltre a essere un'esigenza per le imprese, in un sistema integrato, diventa una necessità strutturale che riguarda ogni ambito del processo di adattamento. Infatti essa è in stretta interdipendenza con le altre forme di resilienza. **Sebbene la connessione tra resilienza economica e resilienza sociale sia più che probabile**, non è ancora accertata la direzione del rapporto di causalità. In ogni caso non è irresponsabile sostenere che la resilienza delle comunità

<sup>15</sup> Pimm, S. L. (1984). The Complexity and Stability of Economic System. *Nature*(307), 321-326.

<sup>16</sup> Martin, R. L., & Sunley, P. J., 2007, "Complexity Thinking and Evolutionary Economic Geography", *Journal of Economic Geography*, 7(4).  
Martini B., 2015, "Resilienza economica e Resilienza Sociale: esiste una relazione?", *EyesReg*, Vol.5, N.1

nell'adattarsi a momenti di shock e stress sia strettamente connessa alla sua produttività e alla capacità di mantenere i livelli di produzione e fornitura di beni necessari attraverso il sistema economico. Allo stesso tempo, la stabilità del sistema economico permette un maggiore sviluppo del sentimento di comunità e delle migliori condizioni di vita per tutte le fasce della popolazione, soprattutto le più fragili.

Quest'ultimo aspetto è dimostrato dal fatto che le crisi e gli shock tendono a colpire maggiormente chi è vittima di ulteriori stress o chi si trova già in una condizione di vulnerabilità, come quella legata al tema delle diseguaglianze. La resilienza economica della città di Milano viene pensata proprio considerando queste fasce di popolazione svantaggiate, in quanto più sono esposte agli shock.

Inoltre, parlando di Milano e del suo bacino d'utenza, è necessario allargare notevolmente il campo di analisi e considerare *city users* e *stakeholder* esterni che si trovano a svolgere buona parte della propria attività all'interno della città. A questo proposito basti pensare che quasi il 50% dei lavoratori occupati in città tra i 15 e i 64 anni non è residente nel Comune di Milano.<sup>17</sup>

In tal senso, la resilienza delle imprese dovrebbe essere affiancata da programmi di mobilità sostenibile e adattiva che permetta, per esempio, a lavoratori esterni al sistema urbano di raggiungere il luogo di lavoro in sicurezza o, eventualmente, di lavorare da casa in modalità *smart working*. La resilienza economica comprende non solo le azioni delle imprese stesse, ma è allo stesso tempo influenzata dalla resilienza dell'ecosistema nel suo complesso; per esempio, pratiche di *smart working* possono evitare che *shock* causati dal collasso delle infrastrutture del trasporto pubblico dovuto a emergenze climatiche influenzino anche la produttività delle aziende che non sono direttamente colpite da esse.

La *business continuity* passa anche dalla **programmazione delle inter-dipendenze settoriali** in modo adattivo e resiliente al fine di prevenire e, nel caso, gestire il rischio del cosiddetto "effetto domino", nel quale da un primo impatto sull'ecosistema si genera una sequenza lineare di effetti di uguali dimensioni, generando un impatto su tutte le componenti dell'ecosistema stesso.

Adottare il Piano Aria Clima con lo sguardo rivolto a obiettivi di innovazione distribuita, ovvero conciliando lo sviluppo economico e la generazione di valore pubblico rappresentato dall'aumento della qualità dell'aria, del suolo e dell'acqua, significa poter creare un'economia dell'innovazione più forte, sostenibile e inclusiva, generare nuovi settori di mercato, creare nuovi e migliori posti di lavoro, aumentare la competitività e conseguire risparmi. Un'economia che riduce l'inquinamento, protegge e ripristina gli ecosistemi e la biodiversità, migliora la qualità dell'acqua e del suolo, garantendo a sua volta una migliore qualità degli alimenti: questi sono tutti principi cardine per la prosperità di Milano e dei milanesi. Un'economia che non si sente minacciata dall'automazione, ma piuttosto che la sfrutta per creare lavori e attività significative che contribuiscono al progresso della cittadinanza.

Un'azione per il clima audace può portare Milano a liberare nuovi mercati di punta che sfruttano i punti di forza già presenti nelle *Life Sciences*, nell'Agroalimentare, nell'Arte / Cultura / Design e nella Produzione 4.0, valorizzando allo stesso tempo connessioni innovative con la crescente *sharing economy*, e con l'economia circolare e sociale. In uno dei tessuti economici più vibranti d'Europa che comprende grandi player della tecnologia, multinazionali, numerose start-up ed un fitto tessuto di PMI manifatturiere e organizzazioni sociali, il PAC può certamente innescare la **creazione di un ecosistema di innovazione green** caratterizzato da alleanze tran-settoriali radicate nell'economia della conoscenza.

Negli ultimi anni, l'Italia ha avuto performance ottimali in termini di transizione verso la green economy e nel 2019 Milano ha registrato - in valori assoluti - il maggior numero di imprese con

<sup>17</sup> SISI – Sistema Statistico Integrato, Comune di Milano – Unità Statistica, 2016, "Forze Lavoro ISTAT - Occupati 15-64 anni che lavorano a Milano".



investimenti in tecnologie ecologiche<sup>18</sup>. L'economia circolare rappresenta sempre più una punta di diamante dell'economia nazionale, con un totale di 510.000 dipendenti nel 2016 che hanno posizionato l'Italia al secondo posto tra i paesi europei, subito dopo la Germania (Eurostat, 2016). Se questa tendenza positiva è considerata congiuntamente alla crescente sensibilità dei milanesi per il tema della sostenibilità ambientale, immaginare un futuro quasi "eco-innovativo" per Milano può essere una reale possibilità. Le sinergie tra PGT, le linee guida della Sharing City, la strategia di resilienza, il PUMS, Manifattura Milano – assieme al rinnovamento dei mercati municipali gravitante su un approccio circolare, la creazione del Parco Metropolitano, ForestaMI e appalti pubblici green-possano, tutti insieme, far fiorire e rinvigorire una costellazione di economie locali più sostenibili e resilienti ai rischi sistemici.

Un'audace azione per il clima radicata in un'economia locale può portare la città a sviluppare una più ampia domanda di lavoro, sia nei settori tradizionali sia in quelli emergenti. L'impatto dell'automazione sul lavoro sarà probabilmente dirompente nei prossimi anni, con stime che indicano una sostituzione fino al 47% degli attuali posti di lavoro nella produzione e nei servizi<sup>19</sup>. Tuttavia, vi è un consenso generale tra le principali organizzazioni di tutto il mondo sul fatto che la **transizione ambientale** possa essere una **fonte essenziale di nuovi e migliori posti di lavoro**, superando i rischi della perdita di occupazione; la maggior parte degli studi ha indicato un aumento netto in termini di occupazione dello 0,5–2 per cento, o 15–60 milioni di posti di lavoro aggiuntivi a livello globale<sup>20</sup>. Material Economics (2019) stima che un pacchetto di azioni indirizzato a una transizione decisiva per Milano potrebbe creare un numero complessivo di circa 41.000 nuove opportunità di lavoro entro il 2050, a beneficio di settori come l'energia, l'edilizia, i trasporti, la produzione, la gestione e il riciclaggio dei rifiuti, l'agricoltura biologica, il verde pubblico e rivolti a professionisti, lavoratori qualificati e non qualificati, a loro volta incentivi verso una migliore istruzione e formazione del personale. All'interno di questo numero complessivo, le misure correlate al *retrofit* e al passaggio alle energie rinnovabili offrono 24.000 opportunità di lavoro potenziale diretto, che a loro volta possono produrre ricadute positive derivanti dai maggiori risparmi delle famiglie. Il programma di forestazione ForestaMi, i piani per rendere più verdi i tetti e le facciate degli edifici e la creazione di Parco Metropolitano possono anch'essi generare una varietà di nuovi posti di lavoro correlati ai servizi di manutenzione e al mantenimento degli ecosistemi, rappresentando oltre 13.700 nuovi posti di lavoro entro il 2050. Anche nel settore della mobilità sostenibile, uno studio di modellizzazione 2018 di Cambridge Econometrics e CERTeT Bocconi stima che, in uno scenario di mobilità sostenibile potenziato, potranno essere creati in Italia 52.146 posti di lavoro aggiuntivi per lavoratori qualificati e non qualificati entro il 2050<sup>21</sup>. Questi dati e queste proiezioni dimostrano che anche dal punto di vista economico un approccio resiliente declinato in misure di adattamento contribuisce in maniera determinante ad accompagnare il sistema urbano nel processo di transizione ambientale.

---

<sup>18</sup> Fondazione Symbola, 2019, "Green Italy 2019", Ottobre 2019.

<sup>19</sup> Frey, C. & Osborne, M., 2013, "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?", Oxford Martin, 19th August 2016.

<sup>20</sup> International Labor Organization ILO, International Institute for Labor Studies ILS, 2012, "World of work 2012 – better jobs for a better economy", Geneva: ILO, 2012.

<sup>21</sup> Cambridge Econometrics, CERTeT Bocconi, 2018, "Fuelling Italy's future", Europe Climate Foundation.

## 2 | QUADRO NORMATIVO, PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO E GOVERNANCE DELL'ADATTAMENTO

Delineata fin qui la genesi delle presenti linee guida e descritto l'approccio metodologico adottato, nel presente capitolo si ricostruisce il quadro normativo, pianificatorio e programmatico in cui si colloca il processo di adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Milano per poi definire come l'amministrazione intende muoversi in termini di *governance* per intraprendere e consolidare questa traiettoria di transizione ambientale. Si tratta di un passaggio di fondamentale importanza: se l'intero piano Aria Clima ha carattere di piano operativo, che mette a sistema e potenzia strumenti esistenti, per la componente di adattamento l'accezione di mainstreaming e di trasversalità è particolarmente rilevante, per non dire costitutiva delle azioni necessarie per incrementare la resilienza urbana.

In questo capitolo si vuole fornire una panoramica della normativa vigente in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, delineando le tappe più rilevanti che dalla scala sovranazionale, passando per quelle nazionale e regionale, arrivano fino alla realtà delle amministrazioni locali.

L'analisi del quadro normativo, pianificatorio e programmatico esistente, da intendersi come pre-condizione per l'azione adattiva della pubblica amministrazione, è stata svolta nello specifico dei provvedimenti dedicati espressamente all'adattamento e in riferimento ai vari settori disciplinari rilevanti ai fini del processo adattivo.

### 2.1 | L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI NELL'ORDINAMENTO EUROPEO, NAZIONALE E REGIONALE

#### IL LIVELLO EUROPEO

Nell'aprile 2013, l'Unione Europea ha formalmente adottato la **Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici** (COM 2013/216). La strategia rappresenta un primo quadro di indirizzo programmatico per l'elaborazione di piani preventivi e gestionali rispetto all'adattamento ai cambiamenti climatici su scala nazionale, regionale e locale.

L'adozione della Strategia Europea di adattamento rappresenta un passaggio fondamentale, in quanto per la prima volta, viene posta attenzione non solo alle misure di mitigazione finalizzate a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra e la deforestazione, ma ha incluso e posto sullo stesso piano le azioni di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici. Un processo motivato principalmente dal succedersi di eventi calamitosi di gravità senza precedenti in molte regioni d'Europa, quali intense ondate di calore e alluvioni di vaste proporzioni, che hanno sollevato la preoccupazione generale verso la necessità di definire strategie e misure per adattarsi agli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, riducendo la vulnerabilità, e aumentando la resilienza.

In particolare, il Documento si pone tre obiettivi chiave:

1. **Promuovere e supportare l'azione degli stati membri.** La Commissione incoraggia gli stati membri ad adottare strategie di adattamento nazionali, coerenti con i piani nazionali per la gestione del rischio di disastri naturali, inclusive delle questioni transfrontaliere.
2. **Promuovere l'adattamento nei settori più vulnerabili.** La Commissione continuerà la sua azione di integrazione dell'adattamento nelle politiche europee, facendo sì che l'Europa possa contare su infrastrutture più resilienti attraverso una revisione degli standard nei

settori energia, trasporti e costruzioni. Inoltre, promuoverà l'uso di assicurazioni contro le catastrofi naturali e di origine antropica.

- 3. Assicurare processi decisionali informati.** La Commissione si impegnerà a colmare le lacune delle conoscenze in fatto di adattamento, migliorando l'accesso alle informazioni e sensibilizzando le comunità.

La strategia chiede quindi, a tutti gli Stati Membri di rivalutare, tenendo conto del parametro temporale, il concetto di vulnerabilità, di rivedere le soglie critiche di rischio a livello nazionale e di misurare le proprie capacità di resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso politiche basate su un approccio locale e un forte coinvolgimento degli attori socio-economici.

Al fine di perseguire tali obiettivi viene incentivata la sinergia tra organismi nazionali e comunitari in modo da indirizzare le azioni di ogni stato membro in una visione coordinata e coerente. Si segnalano, in questo senso, la creazione della piattaforma europea "Climate – Adapt" e l'istituzione del "Climate Change Committee", organismo di rappresentanza dei singoli stati membri con la funzione di raccordo tra le politiche nazionali e quelle comunitarie.

Con la previsione del suddetto strumento, la strategia di adattamento ai cambiamenti climatici, la Commissione non vuole rinunciare alla predisposizione di uno strumento ad hoc, come una direttiva, che potrebbe rendere obbligatori alcuni interventi per lo sviluppo di una strategia in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, ad oggi in fase di elaborazione. Per quanto concerne la base giuridica di un'eventuale proposta legislativa in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, dovrebbe ritrovarsi nell'articolo 191 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea, il quale stabilisce al primo comma che la politica dell'Unione in materia ambientale contribuisce a perseguire i seguenti obiettivi:

- salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente;
- protezione della salute umana;
- utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali;
- promozione sul piano internazionale di misure destinate a risolvere i problemi dell'ambiente a livello regionale o mondiale e, in particolare, a combattere i cambiamenti climatici.

L'intervento normativo a livello di Unione potrebbe quindi rendersi necessario a stabilire un quadro minimo di adattamento, che sancisca i principi generali di adattamento ai cambiamenti climatici, pur ponendo l'onere di strumenti legislativi dettagliati agli Stati Membri, alla luce del principio di sussidiarietà. A questo proposito, l'art. 191, par. 4, riconosce una competenza dell'Unione nella cooperazione con Paesi terzi e organizzazioni internazionali con la connessa possibilità di concludere accordi internazionali (senza pregiudicare la competenza degli Stati membri), anche in relazione a problemi globali che comportano la presa in considerazione di questioni legate ai cambiamenti climatici, allo sviluppo sostenibile e alla qualità dell'ambiente.

I principi ispiratori dell'intervento andranno individuati nell'identificare ed eliminare quei fattori che potrebbero impedire e ostacolare l'attuazione di misure di adattamento, con l'obiettivo di migliorare la resilienza per affrontare i cambiamenti climatici in tutta la regione dell'UE, in sintonia con quanto già stabilito dalla relativa Strategia Europea.

### Accordo di Parigi

La Conferenza delle Parti COP21 di Parigi - ventunesimo appuntamento dell'UNFCCC (Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici), tenutasi nel dicembre 2015, si è conclusa con la firma da parte di 195 paesi di un accordo universale che definisce un piano d'azione globale per la lotta ai

cambiamenti climatici, stabilendo come obiettivo quello di limitare il riscaldamento globale al di sotto dei 2°C.

L'accordo di Parigi, in vigore a partire dal 4 novembre 2016, rappresenta un'ideale prosecuzione del cammino intrapreso dalla comunità internazionale con il Protocollo di Kyoto del dicembre del 1997, e un ulteriore passo in avanti rispetto alla Strategia Europea di Adattamento. Tale Accordo costituisce un riferimento fondamentale per la Comunità Europea nell'ottica dell'adattamento ai cambiamenti climatici nella misura in cui impegna ogni Stato membro alla dichiarazione quinquennale di un obiettivo programmatico di riduzione delle emissioni. Rappresenta un ponte tra le politiche odierne adottate da ciascuno stato e l'obiettivo di neutralità climatica.

Tale impegno ha valore programmatico e vincolante dal punto di vista politico in un duplice senso. Da un lato ogni stato membro deve operativamente agire politiche di adattamento in linea con gli obiettivi programmatici; dall'altro è prevista la rendicontazione sul grado di perseguimento e raggiungimento degli stessi.

L'accordo riconosce l'importante ruolo rivestito dai soggetti interessati che non sono parte dell'accordo, prime fra tutte le città, ma anche la società civile e il settore privato, invitandoli ad intensificare gli sforzi nella riduzione delle emissioni, nel costruire resilienza e ridurre la vulnerabilità e nel mantenere e promuovere la cooperazione su più livelli.

Rispetto alla Strategia di adattamento, l'Accordo di Parigi è caratterizzato da un elevato grado di direzionalità e a tutti gli effetti sancisce la cornice di senso e indirizzo politico entro cui i singoli stati devono pianificare e attuare politiche di sostenibilità climatico ambientale.

## Green New Deal

Il Green New Deal Europeo rappresenta il provvedimento più recente di cui l'Unione Europea si è dotata per affrontare la sfida dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Entrato in vigore all'inizio del 2020, costituisce il piano di sviluppo economico europeo atto al perseguimento della sostenibilità climatico-ambientale dei piani di crescita dell'Unione.

Vengono stabiliti gli obiettivi e le fasi di perseguimento che ogni stato membro deve impegnarsi a raggiungere per meglio conciliare sviluppo economico e tutela degli ecosistemi. Si fa portatore di una nuova sensibilità che testimonia la rinnovata consapevolezza circa l'insostenibilità del modello tradizionale di crescita e la necessità di un cambio di rotta radicale.

Tale cambiamento deve servire a preservare le condizioni di esistenza della generazione attuale ma soprattutto di quella futura. In questo senso il "nuovo accordo" si configura come una vera e propria tabella di marcia inderogabile, all'insegna della comunione di intenti tra gli stati membri e della condivisione di strumenti operativi.

## IL LIVELLO NAZIONALE

A fronte della sua variabilità climatica regionale e della ricchezza ambientale e paesaggistica, l'Italia risulta essere direttamente interessata dagli effetti dei cambiamenti climatici. I numerosi eventi calamitosi che hanno interessato la nostra penisola testimoniano una fragilità di fondo dal punto di vista meteo-climatico e idrogeologico. A tale fragilità strutturale si è spesso accompagnata una carente e parziale presa in carico istituzionale di criticità che, allo stato attuale, hanno spesso assunto il carattere dell'urgenza. Le specificità del contesto ambientale italiano infatti richiedono, oggi, una risposta strutturale che sappia farsi carico delle differenze regionali.

Se infatti, le azioni di mitigazione richiedono una risposta comune e coordinata a livello internazionale, lo stesso non può dirsi per le azioni e le iniziative di adattamento, che devono essere definite e messe in atto non solo a livello nazionale ma soprattutto, regionale e locale.

Il livello nazionale, infatti, nel porre obiettivi di adattamento, sottolinea la necessità di declinare le misure individuate nei contesti regionali in modo che siano quanto più possibilmente attinenti al profilo di vulnerabilità locale. A partire dal profilo di vulnerabilità, dunque, la necessità è quella di costruire politiche e interventi che sappiano valorizzare le risorse dei sistemi territoriali e coinvolgere gli attori locali: in questo senso la sinergia di tutti i livelli che dal nazionale vanno al comunale risulta essere un elemento determinante.

Il primo documento elaborato a livello nazionale espressamente dedicato all'adattamento ai cambiamenti climatici è la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, approvata il 16 giugno 2015, di rilievo notevole rispetto alla comunione di intenti a livello europeo e rilevante per le politiche nazionali di adattamento.

L'obiettivo è duplice: da un lato quello di mappare il territorio nazionale al fine di identificare le aree e i settori maggiormente esposti agli effetti impattanti dei cambiamenti climatici, dall'altro prevede la definizione degli obiettivi strategici e la pianificazione delle azioni per la mitigazione degli impatti.

A maggio 2016 è stata avviata l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), per dare impulso all'attuazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. In fase di redazione, si pone ad un livello di complessità rilevante, nella misura in cui mira a definire misure di adattabilità e resilienza per i sistemi naturali, sociali ed economici. Costituisce un piano d'azione che coordina i diversi livelli di governance, invernando la presa in carico delle specificità regionali e locali con l'obiettivo di contestualizzare ogni intervento.

E' previsto che tale proposito trovi piena realizzazione in sede di Conferenza Stato-Regioni, permettendo fattibilità e operabilità degli interventi sulla base delle caratteristiche locali.

## IL LIVELLO REGIONALE

Come anticipato, l'intero territorio nazionale italiano, per la sua conformazione e collocazione geografica, risente e risentirà in misura sempre maggiore degli effetti del cambiamento climatico, rendendo necessario dotarsi di strumenti e strutture efficaci.

A questo proposito, la Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome, in data 18 dicembre 2019, ha riconosciuto come un utile strumento di supporto nella redazione delle strategie regionali e locali di adattamento, di sviluppo sostenibile e di gestione del rischio da disastri le **"Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici"**, che sono state elaborate nell'ambito del progetto Life MASTER ADAPT. . Si tratta di uno strumento di supporto nella redazione delle strategie regionali di adattamento, con l'obiettivo di rafforzare le sinergie tra l'adattamento, lo sviluppo sostenibile e la gestione del rischio da disastri. al momento, il documento è l'unico disponibile a livello nazionale per orientare il processo di adattamento sulla scala regionale, considerata la più idonea per tradurre i grandi obiettivi degli accordi internazionali in azioni concrete sul territorio.

In questo scenario, le Regioni che hanno già adottato strategie e che hanno solide basi di conoscenza potranno supportare le altre. In particolare, Regione Lombardia, è stata tra le prime regioni italiane a dotarsi di strumenti strategici di adattamento.

Fin dal 2012 **Regione Lombardia** aveva infatti concluso, con il supporto della Fondazione Lombardia per l'Ambiente, la redazione delle Linee Guida per un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici (PACC). L'obiettivo è quello di fornire un quadro generale e d'indirizzo per l'attività di valutazione della vulnerabilità regionale, oltre a presentare una metodologia che renda possibile individuare strategie e misure settoriali e intersettoriali di adattamento nel sistema regionale lombardo. La Lombardia infatti, per sua singolare posizione geografica e le sue caratteristiche orografiche, territoriali e socio-economiche, presenta un'elevata vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici.

Nel corso del 2013 e 2014 è stata elaborata, in collaborazione con la Fondazione Lombardia per l'Ambiente, la **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (SRACC) in coerenza con le raccomandazioni delle istituzioni europee e in armonia con la parallela Strategia Nazionale Italiana approvata nel 2015.

A partire dalla Strategia regionale del 2015, sono stati avviati i lavori per l'elaborazione del **Documento di Azione Regionale sull'Adattamento al Cambiamento Climatico** (DRACC), con l'obiettivo di individuare gli ambiti prioritari in cui intervenire. Come anticipato, la Lombardia, essendo caratterizzata da una geografia molto diversificata, soprattutto rispetto al suo asse Nord-Sud, si caratterizza per la presenza di più aree climatiche con conseguenze sui diversi modelli insediativi e produttivi, nonché sulle priorità da perseguire in termini di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il DRACC, approvato dalla Giunta regionale con dgr n. 6028 del 19 dicembre 2016 - da trasmettere al Consiglio Regionale, si pone come strumento di *governance* che riconosce e definisce gli ambiti prioritari rispetto agli effetti prodotti dal clima sul territorio lombardo, e individua gli interventi per ridurre al minimo i rischi e gli impatti sulla popolazione, sui materiali e le risorse naturali e per aumentare la resilienza della società, dell'economia e dell'ambiente. Attraverso l'applicazione del principio del *mainstreaming* di risorse economiche e strumentali per l'attuazione degli interventi ai diversi settori, integrando l'adattamento nelle varie politiche settoriali, sono state individuate circa 30 misure per gli ambiti prioritari individuati della salute umana e qualità dell'aria, difesa del suolo e del territorio, gestione e qualità delle acque, agricoltura e biodiversità, turismo e sport.

Le presenti linee guida considerano i suddetti quali documenti programmatici e contesto di riferimento rispetto al quale le azioni di adattamento per la città di Milano, descritte nel successivo capitolo 6, ricercano la massima coerenza, sia nella loro declinazione a livello del sistema urbano milanese che nel considerare la scala metropolitana come la più idonea a fronteggiare gli impatti della crisi climatica in atto, in particolare nell'affrontare temi rilevanti come la forestazione urbana (Programma di forestazione a livello metropolitano ForestaMI).

## IL LIVELLO METROPOLITANO

La Legge 56/2014 "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni" attribuisce alla Città metropolitana finalità istituzionali fra cui la cura dello sviluppo strategico del territorio metropolitano, in particolare qualifica la pianificazione territoriale tra le funzioni fondamentali ad essa assegnate, nella doppia declinazione di pianificazione territoriale generale metropolitana, e di pianificazione territoriale di coordinamento, nonché tutela e valorizzazione dell'ambiente, per gli aspetti di competenza, funzioni queste ultime ereditate dalle competenze provinciali. A livello regionale, la LR 32/2015 *Disposizioni per la valorizzazione del ruolo istituzionale della Città metropolitana di Milano e modifiche alla legge regionale 8 luglio 2015, n. 19*, introduce il termine **Piano Territoriale Metropolitano** (PTM), quale denominazione dello strumento pianificatorio generale della Città metropolitana introdotto dalla legge nazionale. L'articolo 5 - Disposizioni in materia di pianificazione territoriale della Città metropolitana di Milano della LR

32/2015, disciplina che il vigente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), della Provincia di Milano conserva efficacia fino all'entrata in vigore del Piano territoriale metropolitano, che assume valenza di pianificazione territoriale di coordinamento e all'art. 5, comma 3 definisce il PTM quale strumento di pianificazione territoriale generale.

Pur essendo ancora in fase di adozione nel 2020, il PTM costituisce un riferimento fondamentale per le presenti linee guida, anche in ragione del percorso di approfondimento che Città Metropolitana ha condotto sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, che ne fa un riferimento imprescindibile per il processo di adattamento a livello comunale. Tra i vari progetti – europei e non – promossi e sviluppati dalla Città Metropolitana di Milano, si cita il **progetto LIFE Metro Adapt**, che, ponendosi l'obiettivo di promuovere la creazione di una solida governance relativa al cambiamento climatico e produrre gli strumenti che permettano di implementare efficienti misure di adattamento a livello locale, ha posto le basi per l'integrazione del processo di adattamento nel Piano Territoriale Metropolitano.

La Città metropolitana di Milano, con provvedimento del Sindaco metropolitano R.G. n.19/2020 del 05/02/2020 ha decretato la "Presenza d'atto della proposta del Piano Territoriale Metropolitano e del Rapporto Ambientale della Città metropolitana di Milano ai fini del deposito per la Valutazione Ambientale Strategica".

La **proposta di Piano Territoriale Metropolitano** contiene una strategia di azione per l'intero suo territorio, che punta a migliorare l'integrazione delle politiche di adattamento con la pianificazione territoriale e creare le condizioni per la concreta attuazione di iniziative che contribuiscano a incrementare la resilienza e la capacità di adattamento del territorio alla scala più adeguata.

Accanto ai meccanismi per l'azzeramento del consumo di suolo, il Piano Territoriale Metropolitano sviluppa e mette a punto, per la prima volta in uno strumento di pianificazione di area vasta, un sistema articolato di azioni e politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici con il prioritario obiettivo di diminuire la vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici e di rafforzare, soprattutto per i territori caratterizzati da elevati livelli di impermeabilizzazione e alta densità urbanistica, la capacità di resilienza del territorio di fronte agli inevitabili impatti del clima che cambia, anche favorendo la cooperazione tra soggetti pubblici, privati e cittadini nel perseguire azioni concrete. In particolare la Normativa della proposta di PTM dedica un intero titolo ai cambiamenti climatici, approfondendo in particolare i temi dell'invarianza idraulica, del contenimento dei consumi idrici potabili e dell'isola di calore, e strategie ed azioni preventive

## IL LIVELLO COMUNALE

Nel quadro generale delle disposizioni in tema di adattamento ai cambiamenti climatici, non si può prescindere dal richiamare il generale **principio di sussidiarietà** ai sensi dell'art. 118 della Costituzione. Questo attiene ai rapporti tra i diversi livelli territoriali di potere e comporta che, da un lato, lo svolgimento di funzioni pubbliche debba essere svolto al livello più vicino ai cittadini e, dall'altro, che tali funzioni vengano attratte dal livello territorialmente superiore solo laddove questo sia in grado di svolgerle meglio di quello di livello inferiore. Nello specifico, è grazie all'articolazione di questo principio, che emerge la necessità di differenziare e adeguare gli interventi normativi e le competenze, garantendone la prossimità.

Punto di partenza e riferimento imprescindibile per dissipare la complessità del quadro normativo in materia climatico ambientale, è dato dagli articoli 117 della Costituzione e dal sopra citato art. 118. L'art. 117, al comma 2 tra le materie di legislazione esclusiva dello stato, prevede appunto la tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali, mentre al comma 3, tra le materie di legislazione concorrente individua il governo del territorio. Nelle materie di legislazione concorrente,



alle Regioni spetta la potestà legislativa, salvo che per la determinazione dei principi fondamentali, che sono riservati alla legislazione dello Stato.

Con la riforma costituzionale del 2001, è stato adottato un disegno fortemente innovativo, in cui gli enti locali, in particolare i Comuni, occupano una posizione centrale negli assetti delle funzioni amministrative. Questo significa che la distribuzione delle funzioni amministrative fa capo in via prioritaria ai Comuni, ai quali spettano tutte le funzioni che, in conformità ai principi costituzionali, non sono riservate ad altri soggetti. Inoltre, i legislatori statali e regionali, a seconda delle materie, sono tenuti ad esercitare i propri poteri di allocazione di funzioni partendo dagli enti più vicini ai cittadini, salendo progressivamente ai livelli più alti.

In questo quadro, occorre riportare che ai sensi dell'art. 13 del Testo Unico degli Enti Locali (TUEL) al Comune spettano tutte le funzioni amministrative che riguardano la popolazione ed il territorio comunale, precipuamente nei settori organici dei servizi alla persona e alla comunità, dell'assetto ed utilizzazione del territorio e dello sviluppo economico, salvo quanto non sia espressamente attribuito ad altri soggetti dalla legge statale o regionale, secondo le rispettive competenze. Inoltre, dette funzioni verranno realizzate in forma sia di decentramento sia di cooperazione con altri comuni e con la provincia.

Come anticipato, le misure da adottare in termini di adattamento ai cambiamenti climatici richiedono maggiore specificità, rendendo quindi determinante l'assunzione di impegni e l'individuazione di strumenti e piani che consentano di intervenire ad una scala sempre più localizzata e specifica. Occorre quindi operare dando attuazione al principio di sussidiarietà nella misura in cui viene ricompreso e modulato alla luce del principio di adeguatezza. Il **principio dell'adeguatezza** segue l'impostazione concettuale configurata al livello dell'Unione Europea, che dispone che il livello superiore interviene soltanto se, e nella misura in cui, gli obiettivi dell'azione prevista non possono essere sufficientemente realizzati dagli stati membri e possono essere realizzati meglio a livello comunitario.

Appare quindi necessaria una costante modulazione, in considerazione dell'eterogeneità sostanziale delle situazioni e della trasversalità dei temi trattati.

## 2.2 | ANALISI DELLA NORMATIVA DI SETTORE RILEVANTE PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici non conoscono frontiera, per questo è necessario un intervento multilivello e multi settoriale al fine di raggiungere in maniera trasversale e integrata più aree possibile, a partire da quelle ritenute maggiormente strategiche e prioritarie in termini di efficacia. Avvalendosi delle indicazioni fornite dal Rapporto Tecnico-giuridico della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, di seguito si intende presentare una panoramica delle aree di intervento rilevanti per le misure di adattamento con brevi ma puntuali rimandi alla legislazione settoriale di riferimento.

Nell'affrontare il tema dei cambiamenti climatici e dei suoi effetti, anche in conseguenza delle attività antropiche, appare doveroso un richiamo al **diritto all'ambiente**, quale contesto che più subisce gli effetti dei suddetti cambiamenti climatici e, la cui alterazione influisce sulle interazioni umane, la salute e le modalità di produzione.

Il diritto all'ambiente è oggi considerato a pieno titolo un diritto fondamentale dell'individuo, poiché, è garantendo un diritto all'ambiente salubre, che si consente di mantenere le condizioni necessarie per la sopravvivenza non solo umana ma anche dell'ecosistema nel suo complesso, generando forme di sviluppo il più possibile sostenibili.

Nonostante il diritto all'ambiente non sia annoverato tra i diritti fondamentali tutelati dalla Costituzione, grazie all'intervento di dottrina e giurisprudenza è stato ricondotto agli articoli 2, 9 e 32 Cost. Anche a livello Europeo, ai sensi dell'articolo 191 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE), la lotta al cambiamento climatico è un obiettivo esplicito della politica dell'UE in materia di ambiente. A questo proposito, la politica dell'Unione in materia ambientale contribuisce a perseguire, come già specificato, i seguenti obiettivi: salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, protezione della salute umana, utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, promozione sul piano internazionale di misure destinate a risolvere i problemi dell'ambiente a livello regionale o mondiale e, in particolare, a combattere i cambiamenti climatici.

La politica ambientale dell'Unione Europea, prende quindi in considerazione sia l'ambiente nella sua visione naturale, con specifico riferimento alla tutela delle risorse naturali, sia nella sua prospettiva antropocentrica, considerando la protezione della salute umana. Occorre quindi agire, nel rispetto del principio di integrazione con flessibilità, al fine di creare un giusto equilibrio tra protezione ambientale e crescita economica secondo una precisa valutazione degli impatti di quest'ultima sulle singole entità territoriali, con il supporto di dati scientifici.

Di seguito viene riportata una sintetica narrazione che vuole fungere da cornice interpretativa delle norme e da orizzonte per inquadrare la rilevanza che ognuna delle seguenti aree riveste nelle politiche e nelle misure di adattamento: clima e salute; acqua; agricoltura; territorio e protezione civile; energia; infrastrutture.

### Clima e salute

Il clima può essere considerato come il bersaglio prediletto dei cambiamenti in corso a livello globale. Nonostante sia complesso darne una definizione univoca, esso può essere considerato l'insieme delle condizioni meteorologiche che caratterizzano una regione geografica nel lungo periodo, almeno 30 anni. Alla base dei processi che ne regolano i meccanismi vi sono la composizione chimica dell'atmosfera e l'energia data dal sole. Su questi meccanismi agisce inevitabilmente l'intervento antropico sull'ambiente e sulla natura, nella misura in cui le componenti climatiche fanno da sfondo alle attività che quotidianamente animano le città.

Nella definizione di clima rientrano vari elementi, fenomeni e scenari ambientali che in misura diversa influenzano e sono influenzati da componenti naturali e antropiche ed è proprio questo l'oggetto delle politiche di adattamento.

Se è corretto sostenere che il clima, è da sempre in divenire - cioè caratterizzato da tendenze di cambiamento - è altrettanto corretto e doveroso riconoscere che il ritmo del mutamento, oggi, ha assunto un carattere esponenziale. Infatti, anche processi di cambiamento climatico che si verificherebbero indipendentemente dall'intervento umano, come per esempio il cambio delle stagioni entro una determinata zona, assumono allo stato attuale una forma perturbata dalle conseguenze dirette e indirette delle attività antropiche.

Il cambiamento climatico equivale alla rottura di un equilibrio - un equilibrio che riguarda aree molto vaste, zone più o meno limitate e interi continenti.

***L'equilibrio che caratterizza uno scenario climatico comprende alcune caratteristiche fisicoambientali quali la presenza di una determinata flora e fauna in relazione a precise caratteristiche bio-chimiche, temperature, venti, esposizione solare. Alterando una o più componenti che costituiscono l'equilibrio, si generano conseguenze non sempre controllabili.***

**Il diritto alla salute** è l'unico diritto che la Costituzione definisce espressamente come "fondamentale", tutelato all'art. 32, è al tempo stesso diritto dell'individuo e interesse della

collettività. Nell'evoluzione giurisprudenziale, il diritto alla salute si estende fino a configurarsi anche nel sistema ecologico come diritto ad un ambiente salubre.

La salute umana può essere considerata come un prodotto di un particolare equilibrio climatico che permette una stabilità bio-fisiologica dell'organismo. L'alterazione dell'equilibrio climatico genera altrettante modificazioni nella stabilità dell'organismo.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha più volte messo in luce la **stretta relazione tra salute umana e cambiamenti climatici**. Nello specifico, le principali determinanti climatiche della salute umana sono ascrivibili ai rischi da caldo estremo, qualità dell'aria, malattie trasmesse da insetti che si adattano a nuove condizioni, inquinamento acustico, l'incidenza di malattie infettive riemergenti ed emergenti clima-sensibili, solo per citarne alcune.

Un aspetto da tenere in considerazione per la produzione di misure adattive e tutelanti, è che spesso una determinante climatica agisce in unione ad altre. L'inquinamento atmosferico può provocare non solo malattie cardiovascolari e respiratorie, ma alterare il processo di riproduzione delle cellule del nostro corpo, e costituisce la principale causa di morte prematura nell'UE legata all'ambiente. Ha inoltre effetti negativi sulla qualità dell'acqua e del suolo, oltre a danneggiare gli ecosistemi per mezzo dell'eutrofizzazione (eccessivo inquinamento da azoto) e delle piogge acide.

A questo si aggiunge che, i livelli di rumore ambientale sono in crescita nelle aree urbane, principalmente a causa del traffico e delle attività industriali e ricreative. Secondo le stime, quasi il 20 % della popolazione dell'Unione europea è esposta a livelli di inquinamento acustico considerati inaccettabili. Si tratta di una diversa forma di inquinamento che può incidere sulla qualità della vita e accrescere lo stress, generare disturbi del sonno e problemi cardiovascolari, oltre ad avere impatto sulla fauna selvatica.

Tra le norme in materia, si cita la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente, che si prefigge l'obiettivo di ridurre l'inquinamento atmosferico a livelli tali che limitino al minimo gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente. Essa istituisce una serie di misure volte a definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria, in relazione ai principali inquinanti atmosferici (anidride solforosa, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolato (fine), piombo, benzene, monossido di carbonio e ozono), che non dovranno superare certi limiti.

L'emergenza sanitaria COVID-19 ha mostrato la portata globale dei rischi sanitari e la necessità di affrontarli in maniera il più possibile coordinata ed uniforme.

In questo senso, è nell'ambito delle città che è possibile coniugare la pianificazione urbana alle istanze di tutela della salute della popolazione, a partire dalla messa in sicurezza delle strutture sanitarie.

Di seguito si segnalano le normative più rilevanti inerenti il clima, il cambiamento climatico e la tutela della salute umana.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030	Regolamento (UE) 2018/842
Accordo di Parigi	Regolamento (UE) n. 525/2013
Inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia	Regolamento (UE) 2018/841

Riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici	Direttiva (UE) 2016/2284
Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa	Direttiva 2008/50/CE
Qualità dell'aria - Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente	Decreto legislativo n.250 del 24 dicembre 2012 Legge regionale n. 24 dell'11 dicembre 2006
Ratifica Protocollo di Kyoto	Legge n.120/2002
Inquinamento acustico	Legge 447 del 26 ottobre 1995
Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare	D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142
Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) Valutazione Ambientale Strategica (VAS)	Dlgs 152/2006

## Acqua

La gestione sostenibile delle acque in ambito urbano costituisce un fattore fondamentale nella capacità di adattamento della città ai cambiamenti climatici. In uno scenario in cui la portata e l'andamento delle precipitazioni hanno subito notevoli variazioni causate dai cambiamenti in atto, le città devono mostrarsi in grado di saper governare sia le condizioni di scarsità che di eccedenza, con i conseguenti dissesti idrogeologici che vengono a determinarsi.

Il verificarsi di eventi estremi comporta un aumento dei livelli di inquinamento delle acque, per cui l'adozione di misure di adattamento ai cambiamenti climatici assume una rilevanza significativa nella strategia di mantenimento del buono stato delle risorse idriche. La continua alternanza di lunghi periodi di scarsità, e di eccessiva abbondanza in caso di eventi meteo-climatici estremi (flash flood), rende fondamentale accelerare la ricostituzione del naturale ciclo delle acque negli ambiti urbani, nei quali il processo è particolarmente denaturalizzato a causa dell'elevata urbanizzazione e conseguente impermeabilizzazione.

A fronte di tale ordine di problemi, è necessario intraprendere nuove vie che sappiano conciliare le conoscenze fino a qui acquisite con paradigmi di intervento basati sulla "multilevel governance". Il tema acqua richiede infatti, una gestione integrata e coordinata non solo nell'ottica del corretto funzionamento del sistema di approvvigionamento idrico, ma anche nell'elaborazione di sistemi di accumulo e riutilizzo dell'acqua piovana, prevenzione del rischio alluvionale e tutela delle falde da agenti inquinanti. La pluralità di attori e il coinvolgimento di stakeholder e comunità di destinazione degli interventi potrebbero rivelarsi come gli ingredienti vincenti per l'innovazione di metodologie, strumenti e politiche in un sistema tripartito formato da istituzioni, professionisti e cittadini.

A livello locale, uno strumento di grande rilievo in questo scenario risulta essere quello dell'**invarianza idraulica** (Regolamento Regionale del 23 Novembre 2017), ovvero il mantenimento, da parte delle nuove aree urbanizzate, delle portate massime scaricate nei corpi idrici ricettori rispetto a quelle preesistenti all'urbanizzazione, aspetto indissolubilmente legato alla questione della ri-permeabilizzazione dei suoli nel contesto costruito urbano. Si configura come di fondamentale importanza perché da un lato qualifica alcune regioni e aree come maggiormente vulnerabili al dissesto idrogeologico e dall'altro la non osservanza del principio risulta essere la primaria causa di allagamenti.

Di seguito vengono riportati sinteticamente i principali ambiti di riferimento rispetto alle risorse idriche, corredati dai principali riferimenti normativi. Per ogni area si parte dalla normativa sovranazionale e dal suo recepimento a livello nazionale e in alcuni casi viene indicata la normativa regionale di riferimento.

Dal quadro normativo emerge il carattere complesso e intersettoriale della gestione delle risorse idriche che riguardano vari ambiti, dall'energia ai trasporti, dalla politica agricola alla pesca fino al turismo. L'integrazione tra le diverse politiche settoriali in materia di acqua si presenta quindi come particolarmente strategica per l'adattamento, rendendo necessario un dialogo continuo e integrato.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Acque reflue	Direttiva 98/15/CE, Direttiva 91/676/CE D.Lgs n. 258/2000 L.R 26/2003 R.R 6/2019
Acque per il consumo umano	Direttiva 98/83/CE D.Lgs. 31/2001
Acque sotterranee	Direttiva 2006/118/CE D.Lgs. 30/2009
Alluvioni	Direttiva 2007/60/CE D.Lgs. 49/2010 L.R 4/2016
ATO e servizio idrico integrato	L. 36/94 L.R. 26/2003
Invarianza idraulica	R.R 19 aprile 2019, n. 8

## Agricoltura

Il settore agricolo risulta essere tra quelli maggiormente esposti al rischio da cambiamento climatico nella misura in cui al danno ambientale legato alla distruzione dei raccolti si aggiunge il danno economico per gli agricoltori che si vedono privati della fonte primaria di reddito.

A tal proposito, spesso, eventi meteo climatici estremi - impattando in modo congiunto su un'area agricola più o meno vasta - rischiano di danneggiare radicalmente un intero sistema territoriale a vocazione agricola.

A fronte di tale vulnerabilità, il 1° giugno 2018 la Commissione Europea ha presentato una serie di proposte legislative sulla Politica Agricola Comune (PAC) oltre il 2020. La nuova riforma sulla PAC (Politica Agricola Comune) per il 2021-2027 evidenzia la sempre maggiore esposizione del settore agricolo a rischi economici e ambientali per effetto dei cambiamenti climatici e la parallela necessità di tutelare gli agricoltori garantendo un equo reddito. In questo senso adottare adeguate misure preventive e gestionali dei rischi climatico-ambientali significa tutelare un settore fondamentale per l'economia nazionale e regionale.

Entro la PAC sono previste misure finanziarie di tutela degli agricoltori e misure assicurative contro le calamità naturali. Tuttavia, è necessaria un'azione sinergica che coniughi la tutela preventiva degli attori più esposti al rischio climatico a politiche strutturali di adattamento complessivo.

Gli strumenti vigenti comprendono, per esempio, il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), il Fondo Sociale Europeo, il Fondo di Coesione e il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale, per citarne alcuni. Le misure riportate si riferiscono al livello regionale, al quale spetta e compete l'accesso a tali strumenti finanziari.

Per quanto riguarda la realtà comunale, per la città di Milano il tema dell'agricoltura assume un rilievo degno di nota in relazione a Food Policy, pianificazione territoriale sostenibile e forestazione urbana. È interessante notare che la città di Milano risulti essere la seconda città agricola d'Italia con 2900 ettari di superficie agricola coltivata (Istat), dato che dimostra la rilevanza del tema per il sistema territoriale milanese e le misure di adattamento da intraprendere.

L'oggetto di interesse è legato alla relazione tra sistemi rurali integrati, agricoltura multifunzionale e le potenzialità che possono esprimere in riferimento al contenimento del consumo di suolo, alla fornitura di servizi (ecosistemici, culturali, sociali) e alla costruzione di nuove relazioni tra realtà urbane e rurali in sede di pianificazione urbana.

Prima di passare al quadro normativo a corredo di quanto riportato, alcune precisazioni in materia di ripartizione delle competenze rispetto a questo tema. A seguito della riforma del titolo V della Costituzione del 2001, l'agricoltura, non comparando né nell'elenco delle competenze esclusive dello Stato, né in quelle concorrenti tra Stato e Regioni, è da considerarsi una materia di competenza residuale delle Regioni. Come tale è quindi una materia di competenza esclusiva delle Regioni, e incontrerà solo i limiti imposti dalla Costituzione e i vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dagli obblighi internazionali, tuttavia, è chiamata a fare i conti con le competenze statali che si collocano in posizione trasversale, quali, "tutela dell'ambiente", "tutela della concorrenza", "alimentazione", "tutela della salute" e "governo del territorio", che hanno di fatto determinato un intervento statale in materia di agricoltura.

Tuttavia, non si può prescindere dal livello Europeo, secondo il quale, ai sensi dell'art. 4, par. 1, lett. b TFUE, l'"agricoltura" rientra tra le materie di competenza concorrente tra Stati membri e Unione europea e di conseguenza, appartiene ad un duplice livello regolato dal principio di sussidiarietà, secondo il quale, l'intervento comunitario si giustifica solo se gli obiettivi stabiliti non possano essere sufficientemente realizzati dagli Stati membri, né a livello centrale né a livello regionale e locale. ***In ogni caso, nonostante la Politica Agricola Comune e tutte le altre normative indirettamente agricole, che comunque incidono sull'agricoltura, è importante che le Regioni abbiano saputo trovare il loro spazio di intervento.***

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Fondo europeo di sviluppo regionale Fondo sociale europeo Fondo di coesione Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca	Regolamento (UE) N. 1303/2013
Sostegno allo sviluppo rurale dal Fondo europeo agricolo	Regolamento (UE) N. 1305/2013
Finanziamento sulla gestione e sul monitoraggio della politica agricola comune	Regolamento (UE) N. 1306/2013
Sostegno diretto della politica agricola comune	Regolamento (UE) N. 1307/2013
Mercati dei prodotti agricoli	Regolamento (UE) N. 1308/2013

Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale	L. R. 5 31/2008
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

## Territorio e Protezione Civile

Il **Governo del Territorio** è materia di legislazione concorrente tra Stato e Regione, si configura come la principale azione di prossimità che le istituzioni locali possono adottare nei confronti della comunità di cittadini. La legislazione di riferimento in Italia è di livello regionale. La materia relativa alla pianificazione e governo del territorio in Regione Lombardia, è disciplinata dalla l.r. 12/2005 e s.m.i. "legge per il governo del territorio", che disciplina i livelli di pianificazione territoriale riconosciuti (regionale, provinciale e comunale). Tale legge individua come metodo di lavoro quello della sussidiarietà, della responsabilità e della condivisione delle scelte, in un'ottica dinamica e sostenibile dello sviluppo. Coerentemente con il dettato costituzionale, attribuisce la maggior parte delle funzioni amministrative in materia di governo del territorio ai Comuni, fatta eccezione per ciò che è di interesse sovracomunale.

Pertanto lo strumento principe di tale attività in Regione Lombardia è il **Piano di Governo del Territorio (PGT)** che va a disciplinare l'assetto dell'intero territorio comunale ed è articolato in: Documento di Piano, Piano dei Servizi e Piano delle Regole. Dal punto di vista dell'adattamento ai cambiamenti climatici, le tre componenti del PGT sono potenzialmente rilevanti per la territorializzazione delle politiche e delle misure attuabili, nonostante nella legge regionale non si ritrovino espliciti riferimenti a questi aspetti:

- il Documento di Piano, contenente gli elementi conoscitivi del territorio e le linee di sviluppo che l'amministrazione comunale intende perseguire, è la sede in cui vengono dichiarate le strategie e gli obiettivi di governo del territorio, che, se declinati in termini di sostenibilità e resilienza urbana, possono essere la base per l'attuazione di misure di adattamento;
- il Piano dei Servizi, disciplinando le modalità di inserimento delle attrezzature di interesse pubblico o generale nel quadro insediativo, può consentire di governare misure di adattamento relative alla città pubblica, in riferimento agli spazi pubblici, alle aree verdi, alle infrastrutture verdi e blu, tutti elementi di fondamentale importanza per le misure di raffrescamento e gestione resiliente delle risorse idriche urbane;
- il Piano delle Regole, nel quale sono contenuti gli aspetti regolamentativi e gli elementi di qualità della città costruita, è fondamentale per l'implementazione di misure rivolte all'adattamento del patrimonio edilizio urbano, dal punto di vista della sua riqualificazione energetica ma anche della riduzione dell'impatto climatico.

Le leggi regionali lombarde dedicate rispettivamente al contenimento del consumo di suolo e alla rigenerazione urbana e territoriale, potenzialmente rappresentano strumenti sinergici con processi di adattamento del sistema urbano, in quanto favoriscono interventi di riqualificazione urbana sostenibile.

La nozione di "governo del territorio" abbraccia un ambito normativo e amministrativo di grandissima ampiezza. Il termine presenta un evidente carattere di indeterminatezza, che dà all'espressione il senso di nozione aperta e potenzialmente comprensiva di ulteriori funzioni che dovessero emergere in futuro. Questa ampiezza consente facili interferenze con una serie di altre materie attribuite alla competenza statale, dai lavori pubblici all'ambiente. Rientra nel concetto di "governo del territorio" anche il rilevante ambito della gestione delle emergenze e della relativa protezione dei cittadini, che ha a sua volta carattere trasversale e rilevanza di livello nazionale.

Il **Sistema di Protezione Civile** ha carattere nazionale ed è regolamentato dal D.L n.1 del 2 gennaio 2018 che ne disciplina organizzazione, sistemi di coordinamento, valutazione, comunicazione ed intervento. La struttura è di tipo modulare al fine di calare le disposizioni del livello nazionale ai livelli



locali di competenza regionale, provinciale e comunale. Trattandosi di una materia soggetta a concorrenza legislativa, la normativa di protezione civile definisce in modo netto il sistema di competenze e azioni di tutela che devono essere messe in campo dai vari livelli al fine di renderli operativi e coordinati.

I principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza garantiscono l'unitarietà dell'ordinamento e forniscono la cornice di indirizzo politico in materia di protezione civile in relazione ai rispettivi ambiti di governo. A livello locale, le autorità che rivestono il ruolo di garante delle politiche di protezione civile sono rispettivamente, il Presidente della regione da un lato, e il Sindaco dall'altro. In questa attribuzione di mandato di governance alle autorità e istituzioni locali viene legittimata a pieno la nozione di governo del territorio nella misura in cui la tutela della popolazione civile passa da altrettante azioni di tutela, preservazione e prevenzione dei rischi dei sistemi territoriali, intesi come aggregati di componenti naturali e antropiche.

Non a caso il DPCM n.739 del 3 dicembre 2008, recante "Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze", pone grande rilievo alla questione del flusso di informazioni relative al territorio e al rischio di esposizione a eventi perturbanti. La conoscenza del quadro di rischio a livello locale e le capacità che i sistemi territoriali hanno di rispondere in modo positivo a eventi perturbanti risultano essere due elementi strategici per il coordinamento del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

Inoltre, a riprova della rilevanza che assume la dimensione locale dei territori nella strutturazione preventiva del sistema di protezione civile e come sottolineato dal Codice di Protezione Civile vigente (D.lgs 1/2018), la resilienza delle comunità è un elemento di assoluta importanza per la buona riuscita delle manovre di gestione delle emergenze e tutela della popolazione. In questo senso, il Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, nel fornire azioni di affiancamento e supporto dell'azione locale, è chiamato a monitorare e revisionare le pratiche di adattamento locali volte alla riduzione dei rischi e all'implementazione della resilienza comunitaria come parte integrante dell'azione preventiva di protezione e tutela della cittadinanza che dal livello nazionale deve concretizzarsi nelle realtà dei sistemi territoriali.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Competenza del governo del territorio	Art.117, comma 3, Costituzione Italiana
Governo del territorio	Legge Regionale 11 Marzo 2005, n. 12
Riduzione del consumo di suolo e riqualificazione del suolo degradato	Legge Regionale 28 Novembre 2014, n. 31
Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente	Legge Regionale 26 novembre 2019, n. 18
Codice della protezione civile	D. Lgs. 2 gennaio 2018, n. 1

## Energia

Come anticipato nel precedente paragrafo in relazione a interventi di riqualificazione energetica per il patrimonio costruito urbano, di seguito si intende approfondire più nello specifico il rapporto che intercorre tra aspetti energetici e adattamento ai cambiamenti climatici.

Il settore energetico rappresenta un settore particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici: la produzione e il consumo di energia sono infatti particolarmente sensibili rispetto all'andamento delle temperature e ai fenomeni estremi.

La necessità di definire soluzioni di adattamento agli impatti generati dai cambiamenti climatici, fa emergere chiaramente i limiti di un modello energetico basato sullo sfruttamento intensivo di quelle risorse - non rinnovabili - che sono tra le principali cause dei cambiamenti climatici stessi, e attinente alle logiche del libero mercato.

La questione energetica, essendo legata in modo consistente al consumo delle risorse della terra, deve diventare una questione prioritaria in tema di decisioni pubbliche. La necessità è quella di conciliare in ottica sostenibile la necessità di profitto e un "giusto" approvvigionamento energetico per le comunità.

In questo senso, risulta evidente come le comunità che usufruiscono dei servizi energetici non possono concepirsi nella sola accezione di "destinatari d'uso" (e in questa definizione è chiara la considerazione della merce-energia come solo "valore di scambio", a livello di mercato). I cittadini dovrebbero essere in primis attori delle politiche energetiche: in questa accezione l'energia passa dall'essere merce ad essere concepita come "bene comune".

Approcci che rafforzano l'organizzazione della comunità e il processo decisionale, e che costruiscono relazioni con gli stakeholder locali possono dare alle comunità la possibilità di intraprendere azioni indipendenti in futuro in risposta al cambiamento climatico. La portata partecipativa di tale concezione apre interessanti scenari che possono dare ulteriore forza alle misure di adattamento che le città possono sperimentare.

Il quadro normativo vigente permette, a tal proposito, ampi margini di manovra per istituzioni pubbliche e società private nell'ottica della **sostenibilità energetica come azione di adattamento ai cambiamenti climatici**. Un esempio può essere rappresentato dalla tendenza alla progressiva riduzione della dipendenza energetica dalla rete centrale in favore di "pratiche energetiche" che mirano all'autonomia energetica e alla generazione distribuita.

Le cosiddette "comunità energetiche", introdotte in Italia dal Decreto Milleproroghe di recepimento della Direttiva UE 2018/2001, rispondono esattamente alla presa di consapevolezza rispetto al ruolo del cittadino nell'adottare pratiche adattive ai cambiamenti climatici e dimostrano la fattibilità normativa e legislativa che incentiva soluzioni collettive di approvvigionamento energetico.

In questa direzione vanno lette le agevolazioni nell'ambito della produzione di energia attraverso fonti rinnovabili: il comune denominatore risulta essere, ancora una volta, la rinnovata consapevolezza circa la portata innovativa di misure partecipative nella pianificazione delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi	Direttiva 94/22/CE D.Lgs. 625/1996
Approvvigionamento di elettricità	Direttiva 2005/89/CE D.Lgs. 79/1999 L.R. 26/2003
Mercato interno del gas naturale e dell'energia elettrica	Direttiva 2009/72/CE Direttiva 2009/73/CE D.Lgs. 93/11 L.R. 26/2003
Energia da fonti rinnovabili	Direttiva 2009/28/CE

	D.Lgs. 28/2011
Agenzia per la cooperazione fra i regolatori dell'energia	Regolamento (CE) N. 713/2009
Efficienza energetica	Direttiva 2012/27/UE D.Lgs. 141/16
Infrastrutture energetiche transeuropee	Regolamento N. 347/2013
Comunità Energetiche	D.L. 30 dicembre 2019, n. 162

## Infrastrutture

Il sistema delle infrastrutture urbane, costituito da una fitta rete volta a fornire servizi ai cittadini in termini di energia, trasporti, cibo, informazione, materiali etc, risulta ampiamente esposto agli effetti dei cambiamenti climatici in ambito urbano. Gli eventi ad esso connessi infatti, potrebbero generare danni fisici, e non, in grado di alterarne le capacità, funzionalità e operatività.

Esse costituiscono un'importante presenza fisica nello spazio pubblico, che definisce non solo la morfologia urbana di una città, ma anche la struttura stessa della vita quotidiana della sua comunità, nonché le modalità di interazione di questa con il suo intorno.

Il quadro normativo vigente in materia di infrastrutture identifica tanto la loro vulnerabilità ai cambiamenti climatici, quanto la necessità di garantirne la sopravvivenza alimentandone la capacità adattiva, in qualità di servizio indispensabile che offrono allo sviluppo delle città.

L'adattamento del sistema dei trasporti può trovare attuazione attraverso diversi **strumenti di pianificazione della mobilità**: in particolare, a livello comunale attraverso il piano urbano della mobilità (PUM) e della mobilità sostenibile (PUMS) e il piano urbano del traffico (PUT).

Nelle strategie di adattamento, particolare rilievo è dato anche al settore industriale - spesso percepito come un settore economico non particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici - sia con la finalità di garantire la loro adattabilità ad eventi estremi, sia con l'obiettivo di minimizzare gli impatti che eventuali incidenti ambientali nelle industrie che trattano materiale pericoloso possono generare sull'ambiente circostante.

Le sfide conoscitive legate all'analisi del sistema delle imprese rispetto ai rischi naturali cui sono sottoposte, sono una lacuna che necessita di essere colmata. L'arricchimento delle basi conoscitive, metodologiche e valutative costituisce una base imprescindibile per la realizzazione di politiche e misure di intervento volte ad aumentare la capacità di far fronte agli impatti futuri.

In relazione alla dimensione locale delle attività infrastrutturali è necessario sottolineare anche il potenziale innovativo che tali processi possono comportare nella pianificazione adattiva. Si fa particolare riferimento alla necessità di incentivare pratiche di mobilità sostenibile che devono, ovviamente, poggiare su un assetto infrastrutturale adeguato: piste ciclabili, aree pedonali, zone verdi, sempre più frutto di processi di co-progettazione. Una nuova modalità di progettare, frutto di un'alleanza ritrovata tra istituzioni e cittadini, quali principali fruitori e destinatari degli interventi realizzati.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
-----------------------	-----------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia ambientale diventa oggetto di una specifica disciplina nella legislazione ambientale italiana; riferimento alla tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali come materia riservata alla legislazione esclusiva dello Stato</li> <li>- controllo del periodo di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose;</li> <li>- rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche</li> <li>- valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente;</li> <li>- Sostanze pericolose</li> </ul>	Legge costituzionale n. 3/2001 D. Lgs. 152/2006  D. Lgs. 105/2015  D. Lgs. 49/ 2014  D. Lgs. 155/2010  Direttiva 2012/18/UE D.Lgs. 105/2015
Emissioni industriali	Direttiva 2010/75/UE D.Lgs. 46/2014
Interoperabilità del sistema ferroviario comunitario	Direttiva 2008/57/CE D.Lgs. 191/2010
Sicurezza delle infrastrutture stradali	Direttiva 2008/96/CE D.Lgs. 35/ 2011
Sviluppo della mobilità ciclistica	L.R. 7/2009

## 2.3 | QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

I cambiamenti climatici e i relativi impatti, che si manifestano a più livelli e con diverse scale spaziali e temporali, richiedono l'azione sinergica di molteplici settori della pubblica amministrazione, che devono concorrere al processo di adattamento. E' importante ricostruire preliminarmente il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento, dal momento che in prospettiva l'adattamento deve diventare una priorità fondamentale dei percorsi di pianificazione e programmazione ad ogni livello di governo.

Gli strumenti di riferimento a livello regionale, provinciale/metropolitano, sovracomunale e comunale sono numerosi, sia di carattere settoriale che di carattere intersettoriale, con valenza strategico-territoriale. Nella tabella seguente si elencano i principali strumenti di riferimento per il Comune di Milano in vigore a giugno 2020, con la consapevolezza che il quadro è in continuo aggiornamento ed evoluzione. Dal momento che il processo di adattamento a livello comunale si svolge principalmente attraverso il mainstreaming di piani e programmi esistenti, può contare sul fatto che tali strumenti di livello comunale sono a loro volta coerenti con la pianificazione sovraordinata di riferimento.

LIVELLO	PIANO / PROGRAMMA	SETTORE prevalente
Piani e Programmi	Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico	Territorio e protezione civile
	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	Territorio e protezione civile

sovrordinati / sovracomunali	Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano	Territorio
	Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Nord	Territorio
	Parco Locale di Interesse Sovracomunale della Media Valle del Lambro	Territorio
	Parco Locale di Interesse Sovracomunale delle Cave Est	Territorio
	Parco Locale di Interesse Sovracomunale della Martesana	Territorio
	Piano Comprensoriale di Bonifica Est Ticino Villoresi	Acqua
Piani e Programmi di livello Regionale	Piano Territoriale Regionale	Territorio
	Piano Paesaggistico Regionale	Territorio
	Rete Ecologica Regionale	Territorio
	Piano Territoriale Regionale d'Area "Navigli Lombardi"	Acqua
	Programma Energetico Regionale	Energia
	Piano d'Azione per l'Energia	Energia
	Piano per una Lombardia sostenibile	Ambiente/Energia
	Piano Energetico Ambientale Regionale	Energia
	Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)	Infrastrutture
	Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC)	Infrastrutture
	Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria	Aria
	Piano di Tutela delle Acque e Programma di Tutela e Uso delle Acque	Acqua
	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche 2014-2020	Rifiuti e bonifiche
	Programma di Sviluppo Rurale 2014 – 2020 (PSR) [57.1.B.7]	Agricoltura
	Programma Operativo Regionale Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014 – 2020 (POR FESR) [57.1.B.7]	-
	Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi (PRIM) [57.1.B.7]	Territorio e protezione civile
Piani e Programmi a Livello Provinciale / Metropolitano	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	Territorio e protezione civile
	Piano Strategico Territoriale Metropolitano	Territorio e protezione civile
	Piano di Indirizzo Forestale	Territorio e protezione civile
	Piano Strategico della Mobilità Ciclistica "MI-Bici"	Infrastrutture
	Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi	Territorio e protezione civile
Piani e Programmi di Livello Comunale	Piano Generale di Sviluppo del Comune di Milano	-
	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)	Infrastrutture
	Piano Generale del Traffico Urbano	Infrastrutture
	Programma Urbano dei Parcheggi	Infrastrutture

	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)	Energia
	Piano d'Ambito dell'ATO Città di Milano	Acqua
	Classificazione Acustica del Territorio del Comune di Milano	Territorio
	Piano di Protezione Civile Comunale	Infrastrutture
	Piano Territoriale degli Orari (P.T.O)	Territorio
	Piano di Governo del Territorio (PGT)	Infrastrutture

## 2.4 | RESILIENZA IN TERMINI DI GOVERNANCE

Governare il processo di adattamento alla crisi climatica della città di Milano è una sfida che si deve necessariamente affrontare a tutti i livelli. A partire dalla scala globale, che diventa sempre più luogo di confronto e dialogo sui grandi temi grazie alla partecipazione attiva di Milano a numerose reti internazionali, a quella locale, che consente di integrare priorità e obiettivi di adattamento nei programmi, piani e strumenti esistenti, attraverso un **processo di mainstreaming orizzontale**. Per essere in grado di fronteggiare la sfida dell'adattamento è altresì necessario farsi trovare preparati come pubblica amministrazione, da un lato gestendo adeguatamente la **formazione e l'apprendimento continuo delle risorse umane** e, dall'altro, incrementando il quadro analitico e conoscitivo di base a disposizione, in modo che il processo di adattamento possa fondarsi ed essere monitorato su dati aggiornati e attualizzati.

Di fondamentale importanza per sperimentare e raggiungere obiettivi in termini di resilienza e di governance è la partecipazione a progetti di livello europeo e locale, che a vario titolo risultano essere sinergici per il processo di adattamento che le presenti linee guida intendono avviare, guidare ed implementare.

### 2.4.1 | MAINSTREAMING DELL'ADATTAMENTO

Ricostruito il quadro pianificatorio e programmatico sovraordinato, il passo successivo è di collocare le linee guida nell'ambito dell'azione che il Comune di Milano è in grado di intraprendere al proprio livello di competenza.

Non si tratta di dotarsi di un ulteriore strumento di programmazione e pianificazione appositamente dedicato al processo di adattamento, ma di far emergere e coordinare gli elementi adattivi già presenti negli strumenti esistenti, coordinandone gli intenti ed accelerandone l'attuazione.

A tale scopo, di seguito si sono individuati tutti i contenuti e le previsioni collegabili al processo di adattamento all'interno dei diversi piani, programmi e strumenti di governo vigenti, innanzi tutto per facilitare il superamento delle barriere al processo di integrazione degli obiettivi di adattamento all'interno della pianificazione corrente e, in seguito, per porre una base di *mainstreaming* da cui partire per la definizione degli obiettivi da perseguire e delle azioni da realizzare.

Nell'ambito del Piano Aria Clima è innanzitutto fondamentale definire l'orizzonte di riferimento interno all'Amministrazione comunale stessa che nei vari settori di competenza ha recentemente intrapreso percorsi di programmazione, pianificazione e progettazione strategica che si pongono come base fondamentale per intraprendere azioni di adattamento volte ad accelerare o reindirizzare processi di transizione ambientale già avviati, in una logica di *mainstreaming* orizzontale.

## Il PGT - Piano di Governo del Territorio

Il Piano di Governo del Territorio (PGT 2030) del Comune di Milano - approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 34 del 14/10/2019 e divenuto efficace a decorrere dalla pubblicazione sul Bollettino Ufficiale Regionale Lombardia (BURL), dell'avviso di approvazione definitivo n. 6 del 05/02/2020 - intende accompagnare la città verso il 2030, proponendosi di ridurre gli squilibri economici e sociali, di estendere lo sviluppo a tutti i quartieri della città, integrandolo a quello della più vasta regione urbana, di coniugare la crescita con il miglioramento delle condizioni ambientali e della qualità della vita dei suoi cittadini e dei city user. In questo senso si è posto 5 macro-obiettivi:

1. Una città connessa, metropolitana e globale,
2. Una città di opportunità, attrattiva e inclusiva,
3. Una città green, vivibile e resiliente,
4. Una città, 88 quartieri da chiamare per nome
5. Una città che si rigenera.

L'obiettivo più aderente ai propositi delle linee guida di adattamento è **"Una città green, vivibile e resiliente"**. Verde e sostenibilità sono al centro del PGT 2030, che prevede la riduzione del consumo di suolo del 4% rispetto al Piano pre-vigente, ridimensionando le previsioni insediative. Il Piano incentiva inoltre la realizzazione del grande **Parco Metropolitano**, rendendo in prospettiva possibile il ricongiungimento tra il Parco Nord Milano e il Parco Agricolo Sud, attraverso gli **"Ambiti di Rigenerazione Ambientale"**: spazi pubblici e privati degradati o frammentati, da trasformare in corridoi ecologici in grado di connettere e consolidare i parchi esistenti; in particolare il PGT formula proposte in ampliamento del Parco Agricolo Sud Milano per un'area pari a 1.515.045 m<sup>2</sup>. IL PGT prevede inoltre la realizzazione di 20 nuovi parchi ed il miglioramento delle prestazioni energetiche, la realizzazione di nuove aree permeabili, anche attraverso "tetti verdi", e la certificazione della riduzione di CO<sub>2</sub>. Si tratta di previsioni che concorrono al raggiungimento di obiettivi di adattamento, sia in termini di raffrescamento del sistema urbano che di deimpermeabilizzazione e gestione sostenibile del drenaggio urbano, aspetti cruciali nelle misure di adattamento proposte dalle presenti linee guida.

Le strategie di riferimento per il processo di adattamento all'interno del PGT 2030 sono.

- Strategia 5 "Fare spazio all'ambiente. progetti per suolo e acque"
- Strategia 6 "Progettare una nuova ecologia. gli standard di sostenibilità".

Tra i dispositivi del Piano delle Regole, riveste particolare rilevanza ai fini del contrasto ai cambiamenti climatici, sia in termini di adattamento che di mitigazione, il contenuto dell'**art 10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana" delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole**. La qualità del comfort di una città e la sua impronta ecologica sono spesso espressione della qualità tecnologica del suo tessuto costruito, che costituisce in molte occasioni fonte di emissione inquinante e termica. Allo scopo di rendere il patrimonio edilizio partecipe della nuova visione sostenibile della città, e alla luce degli obiettivi prefissati dal comune nel Piano di Governo del Territorio (PGT) 2030 per una *Città più Green, Vivibile e Resiliente*, la Direzione Città Resilienti, la Direzione Urbanistica e AMAT hanno sviluppato l'articolo 10, che definisce nuovi standard di sostenibilità, sia per gli interventi di nuova costruzione sia per quelli di rigenerazione del patrimonio esistente.

Il dispositivo prevede che tutti gli interventi dovranno agire, da un lato, in termini di riduzione e minimizzazione delle emissioni di carbonio; dall'altro in termini di miglioramento del drenaggio e del microclima urbano, di mitigazione delle isole di calore e di innalzamento degli standard abitativi grazie all'aumento della presenza di verde e di superfici permeabili attraverso l'introduzione di un **indice di riduzione impatto climatico – RIC**, inteso come rapporto tra superfici verdi e superficie territoriale dell'intervento, diversificato a seconda della tipologia di aree su cui si interviene. A



corredo dell'articolo, è stato predisposto il Documento tecnico per l'attuazione della disciplina di cui all'Art. 10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana" delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole del PGT, contenente la metodologia di calcolo per la minimizzazione delle emissioni di carbonio e per il raggiungimento dell'Indice di riduzione di impatto climatico "RIC", ispirato all'indice BAF - Biotope Area Factor. L'articolo prevede che, qualora tali parametri non siano raggiungibili, sia possibile procedere attraverso la monetizzazione degli interventi, in favore di interventi di depavimentazione e forestazione e a beneficio della realizzazione del parco metropolitano.

Un ulteriore elemento di fondamentale importanza per il processo di adattamento ai cambiamenti climatici è offerto dalla disciplina del Piano dei Servizi, che introduce il concetto di produzione di servizi ecosistemici e individua e disciplina le infrastrutture verdi e blu e la Rete ecologica comunale.

Nella sezione dedicata all'**Individuazione e disciplina dei servizi localizzati esistenti e di nuova previsione** delle Norme d'attuazione del Piano dei Servizi viene introdotto il concetto di produzione di servizi ecosistemici, come forma di dotazione territoriale utile a ridurre le emissioni di gas serra e di carbonio e a mitigare gli eventi estremi (isole di calore, picchi di inquinamento atmosferico, piogge torrenziali). Il PGT ammette la possibilità di computare tra le dotazioni territoriali i servizi eco-sistemici prodotti in relazione a interventi di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio, in virtù dei benefici per l'ambiente e per la collettività, nonché in relazione alla loro funzione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. In tal senso, sono da considerarsi servizi eco-sistemici: la riduzione delle emissioni clima alteranti, il presidio e miglioramento della permeabilità dei suoli e delle capacità di adattamento, la promozione e il rafforzamento della biodiversità, la forestazione urbana, la rinaturalizzazione e il ripristino di corsi d'acqua tombinati. Si tratta evidentemente di elementi fondamentali su cui basare le azioni di adattamento, che verranno considerati sia in riferimento alle misure di raffrescamento del sistema urbano e gestione sostenibile del drenaggio urbano.

**L'articolo dedicato all'Individuazione e disciplina delle Infrastrutture verdi e blu e della Rete Ecologica Comunale** delle Norme d'attuazione del Piano dei Servizi, al fine di accrescere la qualità ambientale ed ecologica nonché di ottenere effetti mitigativi dei cambiamenti climatici e dell'inquinamento atmosferico e acustico, individua una rete di Infrastrutture verdi e blu. L'obiettivo è quello di pianificare e gestire una rete multifunzionale di aree naturali e seminaturali, che fornisca una serie di servizi ecosistemici, assolva anche le funzioni di Rete Ecologica Comunale e si connetta alla rete ecologica dei comuni contermini e di area vasta (Rete Ecologica Regionale e Rete Ecologica Provinciale). Gli elementi che concorrono a definire la dotazione di infrastrutture verdi e blu sono rappresentati in una apposita tavola, intitolata "Infrastrutture verdi e blu e rete ecologica comunale", che costituisce un riferimento di partenza fondamentale per l'implementazione delle azioni di raffrescamento tramite forestazione urbana e di drenaggio urbano sostenibile descritte nel capitolo 6.

## PUMS - Piano Urbano Mobilità Sostenibile

Il PUMS, approvato con deliberazione n. 38 del 12 novembre 2018, mira a guidare la città verso lo sviluppo di una mobilità a bassa impronta ecologica. Il piano individua 4 macro-categorie suddivise a loro volta in obiettivi specifici: (1) Mobilità sostenibile, (2) Equità, sicurezza e inclusione sociale, (3) Qualità ambientale e (4) Innovazione ed efficienza economica.

In particolare, gli obiettivi 1 e 3 sono quelli che presentano maggiormente punti di contatto con il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Per quanto riguarda il primo - **mobilità sostenibile** - la priorità è quella di soddisfare le esigenze di cittadini e imprese attraverso un sistema di mobilità con un basso impatto ambientale. Questa tematica viene declinata in ulteriori sotto-obiettivi quali: garantire elevata accessibilità alla città, ridurre la dipendenza dal mezzo privato motorizzato a favore di modi di trasporto a minore impatto, riequilibrare e recuperare quote di rete stradale e spazi

pubblici per favorire la mobilità attiva e incentivare i comportamenti 'corretti' di mobilità e fruizione della strada.

Il terzo obiettivo mira alla promozione di **un sistema di mobilità rispettoso dell'ambiente**. Le soluzioni mirano a ridurre le emissioni atmosferiche inquinanti, ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas climalteranti, prevenire e contenere l'inquinamento acustico e migliorare la qualità del paesaggio urbano, contenendo il consumo di suolo e la sua impermeabilizzazione. Le azioni che in questo ambito il PUMS prevede di attivare riguardano in prima linea tutti gli interventi di "Città 30", con l'adozione diffusa del limite di velocità a 30 km/h a tutte le strade che non svolgono un ruolo strategico nell'organizzazione generale della circolazione e del trasporto pubblico e gli interventi di "Zona30" che riguardano le strade con funzione prevalentemente residenziale, a favore della riduzione del traffico, della riduzione delle velocità e da interventi di riuso e funzionalizzazione degli spazi a favore dell'uso pedonale e ciclistico.

Inoltre, il PUMS punta a favorire i modi di trasporto sostenibili attraverso il potenziamento delle reti per la mobilità ciclistica, dell'utilizzo di mobilità elettrica nei diversi settori (aziendale, taxi e parco veicolare del trasporto pubblico locale, logistica urbana delle merci...), e di tutte le tipologie di Sharing di auto, scooter e biciclette.

Le azioni riferite alla mobilità del Piano Aria Clima sono ricomprese nell'ambito prioritario "Milano connessa e accessibile", che rappresenta l'ambito di massima integrazione e interazione tra le tre componenti di adattamento, mitigazione e qualità dell'aria. Alcune delle misure del PUMS nella primavera del 2020 sono state oggetto di una imprevedibile accelerazione in nome delle azioni ricomprese nella Strategia di adattamento post Covid 19 "Milano 2020", sia in riferimento alla dotazione di piste ciclabili che alla sperimentazione di Zone 30. Tali azioni, dettate dall'emergenza sanitaria, possono contribuire a cambiare le abitudini dei milanesi in modo permanente, verso una città più verde e a misura d'uomo, come quella che la sfida del processo di adattamento per Milano immagina. Per favorire l'adattamento urbano è cruciale garantire l'applicazione delle disposizioni del PUMS, con la conseguente demotorizzazione della città, così da aprire ad un nuovo approccio al progetto e al disegno delle infrastrutture viarie, dove a fianco della mobilità lenta e attiva trova spazio la commistione tra verde e misure di adattamento puntuali e lineari.

### PUP - Programma Urbano dei Parcheggi

Con deliberazione della Giunta Comunale n° 567 del 27 marzo 2013 sono state approvate le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di aggiornamento del Programma Urbano dei Parcheggi (PUP), redatto ai sensi della legge 122/89 nel corso del 2003, e per l'avvio del relativo procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

Il PUP rappresenta lo strumento di pianificazione fondamentale per il soddisfacimento dei fabbisogni di sosta in città; la strategia fondamentale dello strumento consiste nell'eliminazione del maggior numero possibile di autovetture dalle sedi stradali e dai marciapiedi, recuperando spazi per il trasporto pubblico, la circolazione veicolare, la mobilità ciclistica e pedonale. Gli obiettivi pratici sono: indicare le localizzazioni ed i dimensionamenti dei parcheggi, le priorità di intervento e i tempi di attuazione, e indicare le disposizioni per la regolamentazione della circolazione e dello stazionamento dei veicoli nelle aree urbane. Se gli obiettivi del PUP sono potenzialmente coerenti e sinergici con la sfida delle presenti linee guida che si propongono di lavorare per una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti, certamente è indispensabile una revisione dello strumento di regolamentazione della sosta che è

piuttosto datato e necessita di essere adeguato al mutato contesto post pandemico e alle nuove esigenze di Milano, dal punto di vista della mobilità e della transizione ambientale in corso. Tra le misure di raffrescamento descritte nel capitolo 6 due sono volte a contribuire all'aggiornamento della disciplina della sosta a Milano, attraverso la riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta alla radiazione solare e la valorizzazione dei parcheggi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima.

### PTO – Piano territoriale degli orari

Il Piano Territoriale degli Orari è strumento unitario per finalità ed indirizzi, articolato in progetti, anche sperimentali, relativi al funzionamento dei diversi sistemi orari dei servizi urbani e alla loro armonizzazione e coordinamento. Con la Deliberazione Comunale n.1323 del 5 luglio 2013 è stato approvato il percorso di lavoro e avvio della Cabina di Regia e del Tavolo Tecnico.

Cogliendo i mutamenti delle città contemporanee, in cui le attività della popolazione ha ritmi sempre più serrati e, spesso, desincronizzati ed estesi all'arco delle 24 ore, il P.T.O. mira al coordinamento e amministrazione dei tempi e degli orari della città, con la finalità di migliorare la qualità della vita di tutti coloro che vivono e lavorano in città.

Il PTO ha una strutturazione tematica organizzata in 4 Politiche: Conciliazione vita lavoro, Milano accogliente, Multifunzionalità di luoghi e servizi accessibili e fruibili e Tempi nuovi della mobilità sostenibile.

In merito a quest'ultima politica le azioni riguardano tematiche dalla desincronizzazione degli orari delle scuole al potenziamento del trasporto scolastico e dei trasporti pubblici notturni, dai percorsi casa-scuola, alla mobilità delle merci in città. Degli esempi di progetti attivati si può citare la segnaletica di percorrenza WalkMi oppure le diverse iniziative di PediBus e BiciBus per i percorsi casa-scuola, con l'obiettivo di facilitare la mobilità pedonale.

Si tratta di un strumento fondamentale per il suo contributo potenziale nella gestione dei processi di adattamento del sistema urbano, divenuto di importanza strategica alla luce dell'emergenza legata alla pandemia Covid 19, in particolare in riferimento agli accorgimenti da attuare per la fase 2, come di vedrà nel paragrafo 6.2.2.

### Piano Acque

Il Piano di gestione sostenibile della risorsa idrica e di resilienza idraulica, in fase di redazione nel 2020, si pone come visione al 2050 quella di rendere Milano una città più verde, fresca e vivibile, carbon free che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti, con mobilità sostenibile, anche navigabile, e a forte vocazione turistica nel rispetto della tradizione agricola. Gli obiettivi al 2030 riguardano:

- (1) la salvaguardia delle infrastrutture dalla risalita della falda
- (2) la salvaguardia del territorio dal rischio alluvioni
- (3) il miglioramento della qualità delle acque
- (4) il ruolo dell'acqua come risorsa multifunzionale.

Le azioni che rispondono al primo obiettivo sono innanzitutto la definizione della falda di «progetto» per poi operare una ricostruzione 3D del sottosuolo con interconnessione della falda con le infrastrutture presenti.

Per quanto riguarda la salvaguardia del territorio dal rischio alluvione il Piano Acque identificherà una serie di linee guida per l'adozione dei Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS) quali interventi volti a ridurre gli effetti idrologici-idraulici dell'impermeabilizzazione, a migliorare la qualità delle acque provenienti dal dilavamento delle strade e dall'inquinamento organico delle fognature e volti a migliorare il paesaggio urbano e il microclima. Inoltre, è prevista una mappatura delle aree ove prevedere interventi di deimpermeabilizzazione, interventi di riconnessione e riattivazione reticolo minore e sistemi di infiltrazione delle acque meteoriche.

Per salvaguardare il territorio dal rischio alluvioni, sono previsti anche interventi sulla rete fognaria attraverso un progressivo adeguamento della rete esistente al principio dell'invarianza idraulica e idrologica relativamente all'urbanizzato esistente e una progressiva eliminazione delle acque parassite (scarichi degli impianti geotermici, acque meteoriche provenienti dalle nuove urbanizzazioni, deviazione del torrente Garbogera).

Al fine di migliorare la qualità delle acque il Piano prende in considerazione le acque di tutti i corpi idrici (Raggiungimento dello Stato di qualità buono entro il 2027 come previsto dal DQA D.Lgs.152/06) e prevede l'attivazione di Contratti di fiume. Altra azione è la valorizzazione della vocazione paesaggistico-ambientale, attraverso la riconnessione del reticolo idrico minore, la riqualificazione con ingegneria naturalistica, la realizzazione di fasce tampone e percorsi ciclo-pedonali e la mappatura degli interventi.

Per l'obiettivo di rendere l'acqua una risorsa multifunzionale si tiene conto dell'acqua come risorsa energetica, attivando reti fognarie come scambiatori di calore (sperimentazione al Depuratore di Nosedo e in Via Meda negli uffici di MM) e di acqua per agricoltura, per cui si pensa al riutilizzo delle acque in uscita dai Depuratori di Nosedo e San Rocco a scopo agricolo per oltre 100 kmq, e, attraverso l'utilizzo di colture a basso consumo d'acqua (Urban Innovative Actions-Progetto OpenAgri 2016/2020) come l'agricoltura Sintropica, vengono autoprodotti fertilizzanti organici direttamente dagli scarti delle potature.

Per lo stesso obiettivo di rendere l'acqua una risorsa multifunzionale sono previsti due progetti strategici quali la riconnessione del Canale Villoresi con il Naviglio Grande, la Riapertura dei Navigli e riconnessione idraulica del Naviglio Martesana e la Darsena.

Il Piano Acque, in fase di redazione nel 2020, si pone dunque come strumento chiave e fortemente sinergico in termini di adattamento della città agli impatti che i cambiamenti climatici hanno sulla gestione della componente idrica. Favorire il drenaggio negli spazi pubblici della città e sul costruito attraverso soluzioni naturalistiche e innovative rappresenta un orizzonte di riferimento comune e le sinergie attivabili con le misure di adattamento volte a trasformare Milano in "città spugna" sono numerose, come si vedrà nel capitolo 6.

## Piano di Protezione Civile Comunale

L'istituzione comunale rientra tra i soggetti che fanno parte del Sistema Nazionale di Protezione Civile per la gestione delle emergenze e la tutela della cittadinanza a livello locale. Il sistema nazionale di protezione civile, attraverso la struttura modulare che lo caratterizza, conferisce alle autorità municipali responsabilità, linee guida e strumenti per la corretta gestione delle emergenze che possono colpire la popolazione.

Il Comune di Milano, tramite la Deliberazione di giunta n.3055/2007, ha approvato l'istituzione dell'Unità di Crisi Locale e la creazione del Centro Operativo Comunale (COC) per eventi di Protezione

Civile, dotandosi di un fondamentale strumento di coordinamento territoriale preposto alla previsione, prevenzione, pianificazione, gestione e superamento dell'emergenza.

La deliberazione di Giunta Comunale n.555/2009 pone un tassello ulteriore alla strutturazione del sistema comunale di protezione civile istituendo il "Sistema Milano", quale centro permanente di coordinamento locale. Nell'adempimento dell'attività di protezione prevista dall'ordinamento nazionale, il Piano di Protezione Civile Comunale riveste un importante ruolo dal punto di vista dell'adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare con riferimento alle misure adattive contro il rischio idro-geologico. Tale è il senso della Determina Dirigenziale n.30/2017 "Approvazione dell'accordo per la gestione e l'utilizzo operativo del sistema di supporto alle decisioni (SSD) per il rischio idraulico sull'area metropolitana milanese".

Nello svolgimento dell'azione di previsione e gestione delle emergenze, la Protezione Civile a livello comunale diventa un ambito che lavora in sinergia con le misure di adattamento ai cambiamenti climatici in termini di prevenzione e comunicazione dei rischi, rientranti a pieno titolo nella mission di tutela e protezione dei cittadini e costruzione di un sistema urbano resiliente.

Il Piano di protezione civile del Comune di Milano nel 2020 è in avanzata fase di elaborazione, e l'emergenza pandemica ha determinato da un lato un prolungarsi dei tempi di redazione e adozione, ma dall'altro l'occasione per un aggiornamento in senso resiliente dello strumento. Come si vedrà nel capitolo 6 le presenti linee guida prevedono una misura espressamente dedicata ad integrare il Piano di Protezione civile comunale in termini di governance, prevenzione e di comunicazione resiliente delle emergenze.

## PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Con Delibera di Giunta n. 43 del 13 dicembre 2018, il Comune ha approvato il Piano d'Azione per l'Energia sostenibile" (PAES). L'obiettivo del PAES è la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO2) di almeno il 20% al 2020 rispetto all'anno di riferimento 2005.

Il PAES, per raggiungere l'obiettivo fissato, agisce sui 5 grandi temi di seguito elencati:

1. Edifici: attraverso la riqualificazione energetica, la riduzione dei consumi elettrici e delle emissioni, nelle costruzioni del patrimonio pubblico ed in quelle del patrimonio residenziale privato, individuando misure regolamentari, incentivanti e di formazione della cittadinanza
2. Settore Terziario e Servizi: individuando misure regolamentari, incentivanti di formazione, al fine di attivare azioni per la riqualificazione energetica e la riduzione dei consumi elettrici e delle emissioni nel settore delle imprese
3. Mobilità e Trasporti: potenziando e rendendo maggiormente efficienti i servizi di trasporto pubblico e favorendo la mobilità sostenibile (ciclabile, elettrica, car sharing...)
4. Produzione di Energia da Fonti Rinnovabili: promuovendo ed incentivando l'uso del solare termico, del fotovoltaico e delle pompe di calore geotermiche
5. Rifiuti: aumentando la frazione di rifiuti differenziata e rendendo più efficiente il recupero energetico della frazione residua.

Il PAES costituisce il precedente diretto del Piano Aria Clima, sulla base del quale è stata elaborata la componente di mitigazione. Per contenere l'aumento medio globale delle temperature al di sotto dei 2 gradi, come previsto dall'Accordo di Parigi, è fondamentale integrare le politiche e le misure di mitigazione con quelle di adattamento, valorizzando le sinergie positive. Il riferimento principale è alle misure per aumentare la produzione e l'impiego di fonti rinnovabili di energia, per il risparmio energetico negli edifici, pubblici e privati, da coniugare con una mobilità sostenibile e un'economia circolare.

## Regolamento del verde

Il Regolamento del Verde, approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 37 dell'11 dicembre 2017, nasce con l'obiettivo di difendere e tutelare dal degrado il patrimonio verde di Milano, identificato come un "bene comune" della città. In particolare, disciplina l'attività diretta alla salvaguardia, all'uso, alla progettazione, alla realizzazione, alla fruizione e alla corretta gestione del verde del Comune di Milano, promuovendo a tal fine, la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni.

Il regolamento contiene numerosi elementi innovativi per la tutela del verde pubblico e privato, e deriva dal lungo e proficuo confronto svoltosi durante le precedenti legislature con Municipi, settori dell'Amministrazione comunale, associazioni, ordini professionali ed enti competenti in materia.

Il testo si compone di 60 articoli, suddivisi in 7 aree di intervento. Dopo una prima parte sulle norme generali, il primo tema affrontato dal documento è il coinvolgimento del cittadino nella gestione del verde pubblico e delle aree private. Seguono diverse norme per la tutela delle aree verdi e degli alberi di pregio storico, architettonico e ambientale, la disciplina delle possibili attività che si possono condurre al loro interno e la progettazione in aree verdi pubbliche e private.

Il Regolamento del Verde costituisce un riferimento fondamentale e uno strumento essenziale per l'attuazione delle misure di raffrescamento attraverso forestazione urbana, depavimentazione e drenaggio sostenibile, sia valorizzando la cultura del verde quale bene comune, sia disciplinandone una corretta progettazione volta a facilitarne la tutela e la salvaguardia.

### 2.4.2 | FORESTAMI: VERSO IL PARCO METROPOLITANO

Il processo attraverso il quale si è arrivati alla decisione di elaborare un programma di forestazione unitario per l'area metropolitana milanese è per molti versi esemplare dal punto di vista della **governance** e di come un **approccio resiliente** possa giovare nel rendere possibili e praticabili azioni molto complesse e multiscalarari per livelli istituzionali, attori, settori coinvolti e modalità di programmazione, pianificazione e finanziamento.

Per quanto riguarda i livelli istituzionali coinvolti, il processo si è innestato in un complesso intreccio istituzionale, che si era determinato inizialmente su impulso della legge regionale 17 novembre 2016, n. 28 «Riorganizzazione del sistema lombardo di gestione e tutela delle aree regionali protette e delle altre forme di tutela presenti sul territorio». Ai sensi dell'art. 3, comma 2 di tale legge entro il 18 aprile 2017, gli enti gestori dei Parchi regionali hanno trasmesso alla Giunta regionale una proposta di ambiti territoriali ecosistemici ed una proposta in ordine ai parametri gestionali per la prestazione ambientale dei singoli ambiti volta a conseguire la riorganizzazione auspicata dal provvedimento stesso.

La Città Metropolitana di Milano con i parchi regionali Parco Agricolo Sud Milano e Parco Nord Milano, oltre ai PLIS ricadenti nel territorio di riferimento, di concerto avevano proposto unitariamente l'individuazione di un Ambito Territoriale Ecosistemico unico all'interno della Macroarea 8 individuata dalla legge regionale 28/2016, come ratificato dal Consiglio Metropolitano, con Delibera Rep. N.20/2017 del 5 aprile 2017; tale proposta era stata trasmessa in Regione per l'approvazione finale come previsto dalla legge medesima.

La Regione Lombardia con la d.g.r. 28 dicembre 2018 -n. XI/1124, "Individuazione degli ambiti territoriali ecosistemici e dei parametri gestionali", ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge regionale 17 novembre 2016, considerato che il Parco Nord Milano è gestito da un Ente di diritto pubblico, ai sensi dell'art.22 della l.r. 86/83, mentre il Parco Agricolo Sud Milano ha una gestione speciale, ai

sensi dell'art. 3 della l.r. 12/2011, affidata alla Città Metropolitana di Milano, ha ritenuto di rinviare a successiva determinazione la configurazione dell'area del Parco Agricolo Sud Milano e del Parco Nord Milano, in quanto, presentando diverse modalità gestionali ed un diverso coinvolgimento dei Comuni, risulta necessario attivare un tavolo tecnico-politico per la definizione del modello di governance più adeguato alle specificità del territorio, rimandando a successiva determinazione della Giunta Regionale la configurazione dell'ambito territoriale ecosistemico riguardante l'area interessata dal Parco Agricolo Sud Milano e dal Parco Nord Milano.

Negli stessi mesi in cui veniva congelato da Regione Lombardia il riconoscimento di un unico ambito territoriale ecosistemico proprio per problemi di governance, si era avviato a livello locale un processo volto a costruire un percorso condiviso verso la creazione del Parco Metropolitano e definire un **programma di forestazione urbana di livello metropolitano**.

L'avvio di un gruppo di lavoro interistituzionale promosso dal Comune di Milano è stato ratificato dalla deliberazione di Giunta Comunale n.1360 del 2 agosto 2018: "Approvazione delle linee di indirizzo per la stipulazione del Protocollo di Intesa tra Comune di Milano, Città Metropolitana di Milano, Parco Nord Milano, Parco Agricolo Sud Milano avente ad oggetto "La strategia per la costruzione della rete verde metropolitana verso l'istituzione del Parco metropolitano". Il protocollo di Intesa è stato sottoscritto ufficialmente il 21 gennaio 2019.

La task force interistituzionale delineata dal protocollo d'intesa si è avvalsa fin dall'autunno 2018 del supporto scientifico del Politecnico di Milano, guidato dall'arch. Stefano Boeri, con l'intento di costruire una visione strategica per la realizzazione di un Grande Parco Metropolitano per Milano 2030.

Il programma di forestazione urbana, denominato ForestaMi rappresenta una risposta concreta che nel lungo termine – al 2030 – si propone di piantumare tre milioni di alberi equivalenti nell'area metropolitana, ponendo il tema della forestazione in cima all'agenda delle diverse amministrazioni che agiscono sul territorio. Il programma si propone di coinvolgere nelle fasi di progetto e realizzazione stakeholder pubblici e privati, cittadini e istituti scolastici, al fine di costruire partnership pubblico-private solide e costruttive.

L'ambizioso obiettivo di piantumare l'equivalente di 3.000.000 si tradurrà nell'aumento dell'8% della *tree canopy cover* (copertura vegetale) della Città Metropolitana, che porterà Milano ad essere una delle città più verdi e vivibili al mondo, migliorandone la qualità e l'accessibilità dello spazio pubblico, nonché la salute degli abitanti.

Gli **obiettivi del Programma ForestaMI** sono:

- Mitigare ondate di calore e allagamenti, e offrire alla città nuovi servizi ecosistemici di resilienza, al fine di ridurre l'effetto "isola di calore".
- Ridurre l'inquinamento atmosferico (30 µg/m3 di Pm 2.5 particolato, 3 volte il livello di sicurezza WHO)
- Ridurre i consumi energetici dettati dal condizionamento dell'aria, ponendosi come obiettivo una riduzione del 80% delle emissioni di gas serra entro il 2050 (Net-zero emissions 2050, C40 Cities).
- Garantire l'inclusione e la coesione sociale attraverso progetti comunitari di riqualificazione vegetale delle periferie.
- Incrementare le infrastrutture verdi e blu e le connessioni ecologiche.
- Aumentare sensibilmente il numero e la biodiversità delle specie viventi vegetali e faunistiche.

Dal punto di vista finanziario ForestaMi si propone, da un lato, di valorizzare in modo integrato le possibilità di finanziamento offerta dai fondi europei, nazionali e regionali ma anche di incentivare e gestire sponsorizzazioni e finanziamenti da parte di soggetti privati. In questo senso, il lancio nel



novembre 2019 del fondo ForestaMi, grazie alla collaborazione con Fondazione di Comunità, risponde all'esigenza di disporre di uno strumento attuativo per raccogliere contributi economici da sponsor, aziende, singoli cittadini o associazioni e contribuire a velocizzare l'implementazione del programma.

Il complesso processo di programmazione e governo degli interventi di forestazione è in corso ed ha un orizzonte temporale al 2030; la sua implementazione in termini di adattamento alla crisi climatica per quanto riguarda il territorio comunale di Milano è descritta nel successivo paragrafo 6.2.1.

### 2.4.3 FORMAZIONE E APPRENDIMENTO CONTINUO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Diventare resiliente per una pubblica amministrazione significa mettere in discussione modalità di gestione e di lavoro consolidate e, al tempo stesso, fornire occasioni di riflessione e apprendimento al personale per consentire di rivedere la propria attività corrente in una nuova prospettiva. La nuova prospettiva in cui questo processo di apprendimento si colloca è quella del paradigma della complessità e dell'agire sistemico, con particolare attenzione per i contenuti che rendono possibile la transizione ambientale e l'adattamento ai cambiamenti climatici. L'obiettivo principale di un simile processo di apprendimento è soprattutto passare da un'azione organizzata esclusivamente per settori ad un'azione che procede prevalentemente per progetti integrati. La direzione di Progetto Città Resilienti ha in questo **atteggiamento trasversale e collaborativo** la sua principale ragion d'essere e fin dalla sua creazione a dicembre 2018 ha adottato la modalità di lavoro per gruppi di lavoro interdirezionali tematici e workshop di approfondimento e co-creazione come nuovo standard operativo.

Un elemento da considerare, più volte emerso tra le politiche della pubblica amministrazione al fine di garantire competenza e professionalità dei suoi dipendenti, in ogni attività perseguita, è rappresentato dall'apprendimento di conoscenze nonché dalla somministrazione continua di informazioni.

Emerge quindi in maniera assolutamente prioritaria la necessità di affrontare il tema della formazione e dell'apprendimento all'interno dell'Amministrazione. La Municipalità deve dotarsi di una proposta il più possibile varia e trasversale, in grado di coprire la molteplicità delle tematiche che l'amministrazione quotidianamente affronta, e al contempo adeguata ai diversi profili impiegati all'interno della macchina comunale, garantendo un appropriato e mirato livello di conoscenze.

La formazione non può limitarsi ad essere spot e discontinua, ma dovrebbe garantire ai dipendenti un supporto e un affiancamento il più possibile continuativo e aggiornato. Le modalità possono essere varie, da quelle più tradizionali quali cicli di incontri frontali, workshop e seminari che consentano scambio e interazione, a forme di apprendimento digitale fino ad ora meno esplorate, come corsi online.

Le modalità di lavoro agile attivate nel periodo di emergenza e post-emergenza COVID-19 hanno infatti permesso all'Amministrazione di scoprire e appropriarsi di tutti quegli strumenti digitali di formazione a distanza. Piattaforme web, corsi online e webinar, facilmente accessibili, consentono di raggiungere in maniera capillare un numero potenzialmente molto ampio di dipendenti e collaboratori, ottimizzando i tempi e facilitando la partecipazione.

Nella pluralità delle aree tematiche che richiedono un costante e strutturato percorso di aggiornamento e accompagnamento, vi è certamente il tema dei cambiamenti climatici, sia rispetto alla conoscenza di cause, entità ed effetti a livello urbano e sociale, sia rispetto al ruolo che un'amministrazione può e deve avere nell'affrontarli.

Il tema dei cambiamenti climatici è trasversale e non riguarda un'area specifica di intervento, appare quindi funzionale ad essere affrontato in vari settori anche molto diversi tra loro: a partire dall'urbanistica e dal governo del territorio al bilancio e alla gestione delle risorse umane, dalle attività produttive ai lavori pubblici, fino alla gestione dei servizi. Coinvolge l'amministrazione nella sua interezza, dai ruoli dirigenziali a quelli amministrativi fino, naturalmente, a quelli più tecnici.

La Direzione Città Resilienti, fin dal suo insediamento, ha sempre cercato di intravedere nelle iniziative proposte da enti privati opportunità di crescita e di formazione per i dipendenti della pubblica amministrazione, nonché occasione per rafforzare partnership pubblico - private.

La condivisione del sapere e della conoscenza tra settore pubblico e privato, in sede di organizzazione resiliente del sistema urbano, gioca un ruolo determinante, consente di avere accesso a canali formativi aggiornati e scientifici e crea i presupposti per ampliare la condivisione di buone pratiche e modelli virtuosi.

Sulla base di questa sinergia tra settore pubblico e privato si rinsalda il comune principio di responsabilità rispetto alla tematica ambientale e all'impegno che l'intera società civile deve avere nel porre in essere comportamenti resilienti e adattivi.

La buona riuscita di politiche adattive agli effetti dei cambiamenti climatici richiede l'alleanza tra pubblica amministrazione, società private e cittadini verso obiettivi comuni. In questo senso la Pubblica Amministrazione può svolgere il ruolo determinante di facilitatore di tale rinnovata sensibilità aprendosi al dialogo con soggetti e attori diversi.

Di seguito alcuni esempi di workshop e corsi sul tema dell'adattamento, rivelatisi importanti occasioni di crescita formativa

#### Workshop e corsi sul tema dell'adattamento

- Marzo - luglio 2018 - Identificazione shock e stress, in collaborazione con ARUP;
- Novembre 2018 - Implementazione di Nature Based Solutions, soluzioni "verdi" per la pianificazione urbana, in collaborazione con 100RC;
- Dicembre 2018 - Le soluzioni progettuali per le isole di calore, in collaborazione con Bloomberg Associates;
- Marzo 2019 - Il raffrescamento e il drenaggio urbano, in collaborazione con Veolia;
- Giugno 2019 - Il potenziale dei tetti, in collaborazione con ARUP e il Festival dell'Energia;
- Giugno 2019 - Valutazione degli effetti a cascata dei rischi ambientali e climatici, in collaborazione con Deltares;
- Luglio 2019 - Valutazione economica dei rischi ambientali, in collaborazione con SwissRe;
- Ottobre 2019 - Metabolismo urbano, cibo e moda nell'ambito dell'economia circolare, in collaborazione con Ellen MacArthur Foundation;
- Aprile 2020 - Milan urban greening/cooling challenge con il supporto di City Solutions Platform - C40;
- Dicembre 2019 - Workshop del progetto Veg-gap
- Aprile 2020 - Seminario formativo on line del progetto ClimaMi
- Aprile 2020 - Seminario formativo on line del progetto Clever Cities

## 2.4.4 | RETI INTERNAZIONALI

La città di Milano, negli ultimi anni, si è sempre più impegnata nell'ambito di reti e organizzazioni di livello internazionale, a vario titolo legate ai temi della sostenibilità e dei cambiamenti climatici. Questo ha permesso a Milano di accreditarsi come punto di riferimento in diversi ambiti e, allo stesso tempo, l'accesso a tali strumenti costituisce un patrimonio di conoscenza e di contatti in

continua evoluzione di fondamentale importanza per alimentare il processo locale di adattamento attraverso la condivisione di visioni strategiche, buone pratiche e progettazione europea.

Di seguito si passano in rassegna le reti internazionali a cui Milano aderisce, evidenziandone l'importanza in rapporto al processo di adattamento alla crisi climatica.

## Il Patto Dei Sindaci

Il nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia dell'UE, nato nel 2015, è il più grande movimento, su scala mondiale, delle città per le azioni a favore del clima e l'energia. Riunisce migliaia di governi locali impegnati, su base volontaria, a implementare gli obiettivi comunitari su clima ed energia. Il primo Patto dei Sindaci era stato lanciato nel 2008 con l'ambizione di riunire i governi locali impegnati a raggiungere e superare gli obiettivi comunitari per la riduzione delle emissioni di gas-serra e l'aumento dell'efficienza delle industrie energetiche e dei consumi. L'iniziativa ha non solo introdotto per la prima volta un approccio di tipo *bottom-up* per fronteggiare l'azione climatica ed energetica, ma ha raccolto al 2019 l'adesione di oltre 7.000 enti locali e regionali in 59 Paesi, valorizzando i punti di forza di un movimento mondiale multi-stakeholder e il supporto tecnico e metodologico offerto da uffici dedicati.

Il Comune di Milano ha aderito al "Patto dei Sindaci" nel 2009 con l'impegno di predisporre un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), atto a individuare le azioni necessarie per ridurre la CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020 (anno di riferimento 2005), adottato successivamente con Delibera di CC n. 25 del 7 giugno 2018. Con lo stesso atto è stata approvata anche l'adesione del Comune di Milano al nuovo *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* (Covenant of Mayors for Climate and Energy), che comporta l'adozione dell'obiettivo di riduzione al 2030 delle emissioni di gas serra del 40% (rispetto all'anno di riferimento 2005) e prevede la predisposizione di un nuovo piano con orizzonte temporale al 2030 (*Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima PAESC*) che definisca le misure di mitigazione e delinei una strategia per l'adattamento ai cambiamenti climatici. La predisposizione delle presenti linee guida per l'adattamento climatico della città di Milano è la risposta all'impegno preso aderendo al nuovo Patto dei Sindaci.

Nel 2015 il Comune ha aderito al Compact of Mayors, iniziativa volontaria analoga al Patto dei Sindaci, ma lanciata a scala mondiale, nell'ambito della quale gli enti si impegnano a fissare e conseguire un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra sul territorio comunale. Dall'unione del Compact e del Covenant è stata avviata nel giugno 2016 una nuova iniziativa a livello europeo, denominata Global Covenant of Mayors for Climate and Energy.

## C40

*C40 Cities Climate Leadership Group*, è una rete globale lanciata nel 2005 e costituita dai Sindaci delle maggiori città del mondo impegnate a ridurre le proprie emissioni di gas serra attraverso la messa in opera di politiche e programmi relativi al clima che siano significativi, misurabili, replicabili e sostenibili.

In tutto il mondo, C40 Cities connette 94 delle più grandi città per intraprendere azioni sul clima, aprendo la strada a un futuro più equo e sostenibile. Rappresentando oltre 700 milioni di cittadini e un quarto dell'economia globale, i sindaci delle città C40 sono impegnati a raggiungere gli obiettivi più ambiziosi dell'accordo di Parigi a livello locale.

In questo senso, C40 lavora a livello globale in stretta collaborazione con le città con lo scopo di promuovere la condivisione delle buone pratiche, fornire risorse (know-how e competenze) per aiutare le amministrazioni locali a superare le sfide legate ai temi ambientali, facilitare lo scambio alla pari, la conoscenza, la comunicazione e il supporto diretto tra le città.

Milano si è unita al C40 nel settembre del 2009 in qualità di "città affiliata," oggi riclassificata come "Megacity", con l'obiettivo di accrescere la consapevolezza della città stessa e implementare le azioni nei settori delle energie rinnovabili, dell'efficienza energetica e dei mutamenti climatici.

La prima dichiarazione firmata dalla città di Milano all'interno del network C40 è la Deadline 2020 un impegno nel sviluppare e iniziare ad attuare piani d'azione inclusivi per il clima entro la fine del 2020, al fine di realizzare gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

In seguito Milano ha sottoscritto alcune dichiarazioni di impegno sul contrasto al cambiamento climatico attraverso l'azione sui sistemi alimentari: Advancing towards Zero Waste Declaration (Dichiarazione Zero Rifiuti - lanciata nel 2018 per ridurre la quantità di rifiuti generati dalle città entro il 2030) e Good Food Cities Declaration (Dichiarazione Città del Cibo Buono, lanciata nel 2019 per promuovere le diete sane e sostenibili).

Nell'ambito delle iniziative promosse dal network C40 nel settembre 2018 la città di Milano ha aderito alla *Equity Pledge* (Impegno Equità), con l'impegno di sviluppare azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici nel rispetto dei principi di inclusione ed equità, ponendo particolare attenzione alle comunità più vulnerabili e a basso reddito.

Riguardo il tema della riduzione di combustibili fossili nelle strade, la città di Milano ha firmato, nell'ottobre del 2017, la dichiarazione *Green and Healthy Street / Fossil-Fuel-Free Streets Declaration* finalizzata all'utilizzo di autobus a zero emissioni dal 2025 e garantire che le aree principali della città siano a zero emissioni entro il 2030.

Insieme alle altre città del network C40 firmatarie della dichiarazione *Clear Air Cities* (ottobre 2019) Milano si impegna entro due anni a fissare obiettivi ambiziosi di riduzione degli inquinanti atmosferici che soddisfino o superino gli impegni nazionali, prima del 2025 si impegna ad attuare nuove politiche e programmi per l'aria pulita all'interno della città e a riferire ogni anno pubblicamente i progressi conseguiti.

Per quanto riguarda il tema della rigenerazione urbana C40 Cities ha lanciato un **bando Reinventing Cities** (Reinventare le città) con il quale si intende avviare un processo di rigenerazione urbana resiliente e a zero emissioni. Milano figura tra le città coinvolte, attraverso due iniziative lanciate rispettivamente nel 2017 e nel 2019, che si configurano come importanti sperimentazioni anche in termini di attivazione di processi di adattamento ai cambiamenti climatici alla scala di quartiere o complesso edilizio.

La prima call, aperta a novembre 2017 rivolta ad architetti, pianificatori urbani, designer, sviluppatori, imprenditori, esperti ambientali, startupper, associazioni di vicinato, innovatori e artisti, ha previsto l'individuazione di siti inutilizzati o in stato di degrado da destinare a progetti di rigenerazione ambientale e urbana, nel rispetto dei principi di sostenibilità e resilienza, con l'obiettivo di dimostrare che uno sviluppo urbano sano, verde ed economicamente sostenibile è possibile. Il Comune di Milano ha partecipato proponendo in concessione cinque aree dismesse di proprietà comunale o di RFI (Rete Ferroviaria Italiana): le Scuderie de Montel, porzioni di via Serio e via Doria, lo scalo dismesso di Greco Breda e il mercato di Gorla (non assegnato in quanto non sono pervenute offerte economiche). I progetti vincitori sono stati selezionati non solo in funzione della migliore offerta economica, ma prendendo in prevalente considerazione gli aspetti ambientali legati all'efficienza energetica, l'offerta di mobilità sostenibile, l'attenzione al verde e all'agricoltura, e più in generale i benefici per la comunità, puntando al mix funzionale e sociale. Un secondo bando, lanciato nell'autunno del 2019, mette in concessione altre sette aree da riqualificare: Crescenzago, le aree dell'ex Macello, le Palazzine Liberty, lo Scalo di Lambrate, il nodo Bovisa, l'area di Monti Sabini ed infine Scalo Loreto. L'intenzione di questo secondo bando, in chiusura a maggio 2020, è quella di replicare in altri importanti luoghi strategici della città, le opportunità di rigenerazione resiliente generate dal successo della prima edizione.

## Programma 100 Resilient Cities - Resilient Cities Network

Il Comune di Milano dal 2015 fa parte del *Network 100 Resilient Cities* (100 Città Resilienti - 100RC). Si tratta di un programma promosso da Fondazione Rockefeller nell'anno del suo centenario, il 2013. La fondazione, nata negli Stati Uniti ma operante in tutto il mondo, da oltre 100 anni promuove iniziative di carattere benefico allo scopo di consolidare modelli economici e sociali sostenibili.

Nell'ambito di questo impegno, la città di Milano ha ricevuto supporto tecnico e risorse per assumere un *Chief Resilience Officer* e un suo vice, con il compito di coordinare le varie attività nell'ambito del progetto volto a sviluppare e implementare la Strategia di Resilienza per Milano, potendo contare su una piattaforma di strumenti e servizi offerti da partner del settore privato, pubblico, accademico e ONG per sostenere l'implementazione di iniziative integrate e innovative.

Il programma 100 Resilient Cities è stato pensato con l'obiettivo di dare supporto alle città partecipanti per fronteggiare i cambiamenti climatici e per rafforzare la resilienza dei contesti urbani, ovvero la capacità di affrontare le principali sfide ambientali, sociali ed economiche del XXI secolo, sviluppando strategie urbane dedicate.

Fino al 2019 il progetto è stato sostenuto finanziariamente dalla stessa Fondazione e sponsorizzato da *Rockefeller Philanthropy Advisors* (RPA), organizzazione no-profit che offre governance e infrastruttura operativa ai progetti sponsorizzati. La Fondazione Rockefeller, nel corso del 2020, ha preso la decisione di portare avanti il suo impegno su questi temi attraverso la creazione di un nuovo ufficio di resilienza all'interno della Fondazione stessa - che sarà incaricato di onorare gli impegni esistenti nei confronti delle città membri - e attraverso il trasferimento di parte dei suoi fondi per la resilienza all'Adrienne Arsht Center for Resilience dell'Atlantic Council, un centro a scala globale incentrato sui cambiamenti climatici.

Simultaneamente il Network 100 Resilient Cities ha cominciato a lavorare per valorizzare quanto fatto dalle diverse città nel corso degli anni di attività, dotandosi conseguentemente di una nuova struttura e una nuova modalità di finanziamento. Nel corso del 2020, con 75 strategie pubblicate e 83 Chief Resilience Officer attivi, il programma 100 Resilient Cities si è ufficialmente concluso ed è stato creato il Resilient Cities Network.

Facendo affidamento su un nuovo tipo di supporto da parte di Fondazione Rockefeller, il nuovo network si è dato l'obiettivo di creare un movimento a partire dalla capacità delle città di dimostrare il valore olistico della resilienza a scala urbana e di attrarre investimenti e finanziamenti che possano contribuire a migliorare la qualità della vita delle popolazioni e delle comunità più vulnerabili. La città di Milano intende continuare ad avere un ruolo fondamentale anche all'interno di questo nuovo network internazionale e l'Amministrazione Comunale prosegue nella direzione dell'integrazione di un approccio resiliente nelle politiche e nelle azioni in corso, come evidenziato nella Strategia di resilienza (si veda il capitolo 1), di cui le presenti linee guida rappresentano l'implementazione in termini di adattamento ai cambiamenti climatici.

## Eurocities

L'organizzazione Eurocities, fondata nel 1986 dai Sindaci di sei grandi città europee (Barcellona, Birmingham, Francoforte, Lione, Milano, Rotterdam), conta oggi più di 140 città europee. I membri sono i governi locali e municipali eletti delle principali città europee. L'obiettivo è quello di rafforzare l'importante ruolo che i governi locali devono svolgere in una struttura di governance multilivello, nonché di portare all'attenzione dell'Unione Europea le criticità che le città contemporanee incontrano nel gestire le sfide economiche, sociali e culturali.

Il quadro strategico 2014-2020 identifica alcune delle sfide e delle opportunità che sono strettamente collegate agli sviluppi a livello di UE. Stabilisce cinque aree di interesse: Le città come creatori di nuovi posti di lavoro di qualità e crescita sostenibile; Città inclusive, diverse e creative; Città verdi, libere e in salute; Città più intelligenti; Innovazione e governance urbana nelle città. L'organizzazione lavora sulla base di *Working Group tematici*, tra i quali è presente il *Working Group Food* presieduto da Milano e attivo per la diffusione delle food policy, la creazione di progetti europei e l'advocacy presso la Commissione Europea.

## L'iniziativa CLIMATE - KIC

Climate KiC, Knowledge Innovation Community, fondata dall'Istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT) nel 2010, è un'iniziativa europea nata per favorire lo sviluppo di società a basse emissioni di carbonio, e che aggrega importanti imprese, università, enti di ricerca, amministrazioni pubbliche, organizzazioni del Terzo Settore e altre organizzazioni impegnate a livello europeo nella lotta ai cambiamenti climatici e nella transizione verso città sostenibili e a zero emissioni.

L'idea fondante dell'organizzazione consiste nel promuovere community capaci di innovazioni sistemiche, in grado di produrre effetti nel lungo periodo, rispondendo ai problemi dei singoli contesti con un portafoglio di soluzioni che mettono al centro la partecipazione.

Lo scopo è quello di riunire tutte le organizzazioni che rispondono alla sfida dei cambiamenti climatici attraverso la creatività e l'ingegno. Per lavorare su temi quali adattamento e mitigazione, sono state riunite aziende grandi e piccole, istituti di ricerca e università, enti pubblici e ONG, startup, studenti e ricercatori: oltre 350 partner provenienti da 25 nazioni, inclusi Stati Uniti e Australia.

Il Comune di Milano, con l'adesione nel giugno 2019, ha voluto confermare ed implementare, anche sul piano internazionale, i diversi impegni già assunti in tema di sviluppo di politiche che perseguano e garantiscano il processo di decarbonizzazione e di resilienza per una città più ecologica, inclusiva, sicura e smart, e partecipare ai relativi bandi con accesso ai finanziamenti europei. Alcuni progetti in corso, a cui il Comune di Milano partecipa direttamente o come città pilota, dimostrano la rilevanza di questa rete nel perseguimento degli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici. In particolare si tratta del progetto *Deep Demonstration of Healthy and Clean Cities* (Dimostrazione profonda per città sane e pulite), volto all'accelerazione del processo di decarbonizzazione della città, anticipando al 2030 il conseguimento di una serie di obiettivi di transizione ambientale proprio attraverso il Piano Aria Clima (si veda il paragrafo successivo per i dettagli del progetto).

## 2.4.5 | SINERGIE CON ALTRI PROGETTI

### 2.4.5.1 | Progetti Europei

L'adesione del Comune di Milano a call e programmi di finanziamento europei sta fornendo, e continuerà a fornire in futuro, l'occasione per approfondire progetti e sperimentare processi direttamente o indirettamente collegabili al tema della resilienza e dell'adattamento. Si tratta di opportunità che consentono di creare un terreno di confronto con altre realtà, di condividere e facilitare lo scambio di best practice, di approfondire e acquisire conoscenze e di sviluppare azioni e strategie mirate.

L'elaborazione di proposte progettuali da candidare ai diversi programmi di finanziamento europei costituisce un ottimo esercizio metodologico per identificare punti comuni d'integrazione, di sinergia e di complementarità, tra il tema della resilienza e altre tematiche. Si tratta quindi di occasioni che da una parte consentono di rafforzare la collaborazione tra le diverse direzioni dell'amministrazione,

che, di volta in volta, contribuiscono alla proposta, e dall'altra creare nuove partnership tra settore pubblico e privato, creando sinergie sia a livello locale che nazionale.

La dimensione, per sua stessa natura sovranazionale dei progetti europei, consente di rafforzare la relazione tra stati e mettere a disposizione delle varie città, materiali e informazioni, creando e valorizzando le attività di networking.

Infine, da un punto di vista più operativo e orientato all'implementazione, l'adesione a programmi di finanziamento europeo consente di accedere a risorse aggiuntive rispetto a quelle ordinarie dell'Amministrazione, garantendo un futuro più solido alle diverse azioni intraprese.

Grazie al supporto dei finanziamenti europei, l'amministrazione sta lavorando all'elaborazione di numerose proposte progettuali su diverse aree che in maniera più o meno diretta intercettano la tematica dell'adattamento: *Nature Based Solutions*, agricoltura periurbana, ruolo della vegetazione, invarianza idraulica, energia e sicurezza delle infrastrutture, resilienza in ambito urbano ed educativo, etc.

Di seguito vengono riportate le sintesi dei principali progetti che presentano punti di contatto con il tema dell'adattamento e che svolgono un ruolo spesso determinante per l'implementazione delle azioni di adattamento contenute all'interno di questo documento.

### Il progetto DDMI - Deep Demonstrations of Healthy and Clean Cities - Milan

<b>Soggetti coinvolti</b>	Comune di Milano con Politecnico di Milano, AMAT SRL, Bankers without Boundaries, Material Economics Sverige, Dark Matter Laboratories, The Democratic Society <a href="https://www.climate-kic.org/programmes/deep-demonstrations/healthy-clean-cities/publications/">https://www.climate-kic.org/programmes/deep-demonstrations/healthy-clean-cities/publications/</a>
<b>Timeline</b>	1 gennaio 2020 – 31 dicembre 2020; possibile prolungamento

Il Comune di Milano ha aderito all'iniziativa Healthy and Clean Cities di Climate-KIC, rivolta a una rete di città europee impegnate nelle politiche e nelle azioni per la transizione ambientale, e ha presentato e avviato il progetto Deep Demonstration Milano, volto all'accelerazione del processo di decarbonizzazione della città, che possa anticipare al 2030 il conseguimento di una serie di obiettivi di transizione ambientale attraverso il Piano Aria Clima. In particolare il progetto punta a lavorare su alcuni filoni tematici, che consentiranno al processo di elaborazione, approvazione e attuazione del Piano Aria Clima di ottenere risultati più incisivi e innovativi, in riferimento all'ingaggio degli stakeholder/cambiamenti comportamentali, all'analisi costi/benefici delle azioni, agli strumenti finanziari e all'analisi delle politiche e governance.

Il progetto *Deep Demonstration of Healthy and Clean Cities* invita le diverse città che hanno aderito a focalizzarsi sulle componenti chiave che consentano l'accelerazione dei loro piani climatici (economici, sociali e ambientali) e a individuare i progetti e i programmi che devono essere portati avanti per raggiungere la neutralità carbonica (per esempio su generazione e stoccaggio di elettricità, oppure retrofit del patrimonio edilizio, NBS, etc.). Inoltre le città devono anche essere in grado di coinvolgere anche parti locali interessate a collaborare per favorire l'accelerazione dei piani di azione per il clima, che si tratti di organizzazioni private, pubbliche, di ricerca o guidate dalla comunità.

La *Deep Demonstration* della città di Milano, iniziata nel 2019 con i primi lavori di co-progettazione, prosegue nel 2020 con una serie di iniziative pilota basate sugli avanzamenti del primo anno di progetto. Il lavoro è guidato dal Comune di Milano, con il supporto di EIT Climate-KIC e vede la



collaborazione di una rete di esperti consulenti / partner che contribuiscono nei diversi ambiti di lavoro.

Il percorso che il progetto segue durante il 2020 è suddiviso in sei ambiti di lavoro, cui corrispondono altrettanti output finali:

- Output 1: una città coesa e ben organizzata nell'affrontare il cambiamento climatico, includendo i diversi sistemi cittadini e gli accordi di governance (internamente e con le parti interessate esterne). Lead Partner: Comune di Milano
- Output 2: rete attiva di cittadini, imprese e altre parti interessate a sostenere e contribuire alle azioni per il clima delle città. Lead Partner: AMAT
- Output 3: fornire alla città una solida conoscenza economica per accelerare l'azione verso la neutralità carbonica, compresi gli impatti economici diretti e i benefici reciproci tra cui salute e benessere. Lead Partner: Politecnico di Milano
- Output 4: delineazione di un piano finanziario, che delinea le esigenze di capitale operativo e di progetto, e un portfolio di progetti su cui investire. Lead Partner: Bankers without Boundaries
- Output 5: inquadramento strategico di nuove possibili innovazioni ed esperimenti, che comprende progetti, programmi e politiche. Lead Partner: Politecnico di Milano

Il progetto mira a supportare il Piano Aria e Clima nell'innovazione delle soluzioni utilizzate tramite lo sviluppo degli aspetti economico-finanziari e sociali: questo obiettivo viene perseguito tramite l'individuazione di diverse azioni chiave che toccano i diversi punti di interesse del piano. E' prevista la possibilità di un prolungamento del progetto attraverso il finanziamento di avanzamenti sperimentali tematici, che verranno di volta in volta individuati ed implementati.

### Il progetto LIFE "VEG-GAP"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Comune di Milano con ENEA, capofila, ARIANET s.r.l, CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), Ayuntamiento de Madrid, Città metropolitana di Bologna, MEEO S.r.l. (Meteorological Enviromental Earth Observation-Italia), Universidad Politécnica de Madrid <a href="https://www.lifeveggap.eu/it/">https://www.lifeveggap.eu/it/</a>
<b>Timeline</b>	Dicembre 2018 – Dicembre 2021
<b>Budget</b>	Intero progetto: 1.673.668 euro Comune di Milano: 170.408 euro

Il progetto VEG-GAP, finanziato dal programma LIFE, di cui Milano è partner, nasce in risposta alla Direttiva Europea del 2008, che sancisce la necessità di ridurre l'inquinamento a livelli tali che limitino al minimo gli effetti nocivi per la salute umana, con particolare riferimento alle popolazioni sensibili, e per l'ambiente nel suo complesso, di migliorare le attività di monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria, compresa la deposizione degli inquinanti, e di informare il pubblico.

Nei processi di rigenerazione urbana di oggi, ci si propone sempre più di intervenire con l'obiettivo di dotare gli spazi pubblici di elementi che favoriscano l'ombreggiamento e la socialità, scegliendo materiali più appropriati per rendere più confortevole la fruizione di strade e piazze. In questo scenario, un ruolo fondamentale è quindi rappresentato dalla vegetazione, in grado di generare benessere, favorire l'esercizio fisico, migliorare la qualità dell'aria, la mitigazione delle temperature e ridurre l'effetto runoff, elemento essenziale anche sotto il profilo dell'adattamento.

La vegetazione in questo scenario può avere un duplice effetto, da una parte appare necessaria e da incrementare al fine di ridurre le temperature e contribuire al raffrescamento, dall'altra però può influire negativamente in differenti modi sulla qualità dell'aria. Direttamente, attraverso le sue emissioni biogeniche gassose (VOC, composti organici volatili), e indirettamente, cambiando la temperatura dell'aria che, a sua volta, modifica i processi atmosferici attraverso i quali si formano inquinanti secondari come l'ozono (O<sub>3</sub>) e una parte del particolato atmosferico (PM).

VEG-GAP rappresenta quindi un importante strumento nelle politiche di adattamento e un supporto alla pianificazione di interventi di piantumazione: da una parte consente di valutare a seconda dell'area urbana, quale specie risulta migliore in considerazione delle sue emissioni e dall'altra, potrà fornire indicazioni circa le aree in cui privilegiare interventi di piantumazione massicci.

Nell'ambito del progetto, dunque, si intende analizzare l'effetto delle emissioni biogeniche del verde urbano sull'inquinamento atmosferico per le tre città partner del progetto (Bologna, Milano e Madrid), attraverso un approccio integrato che considera la diffusione e la tipologia di vegetazione esistente, il trasporto e la formazione degli inquinanti in atmosfera, con l'obiettivo di stimare gli impatti sulla qualità dell'aria, sulle temperature e sulla salute umana.

Il progetto ambisce, pertanto, ad elaborare una metodologia e degli strumenti di supporto alle tre città coinvolte nel progetto, per progettare l'implementazione di interventi di forestazione e infrastrutture verdi (boschi, filari alberati, prati, tetti e facciate verdi...), evitando scelte che possano creare ulteriori rischi per la salute umana e massimizzando i possibili benefici della vegetazione. Si tratta dunque di uno strumento che nel processo di adattamento consentirà di guidare e orientare le scelte di piantumazione in relazione alle azioni volte alla forestazione urbana e al progressivo incremento delle aree verdi in città.

### Il progetto H2020 "CLEVER CITIES"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Città Capofila Amburgo, città front runner Milano e Londra, altre città partecipanti: Belgrado, Larissa, Madrid, Malmö, Quito e Sfântu Gheorghe <a href="https://clevercities.eu/">https://clevercities.eu/</a> I Partner attivi su Milano sono: Comune di Milano, AMAT, Ambiente Italia, Eliante, Fondazione Politecnico e Politecnico, RFI e Italferr, WWF. <a href="https://milanoclever.net/">https://milanoclever.net/</a>
<b>Timeline</b>	2018 - 2023
<b>Budget</b>	Intero progetto: 14.624.613 euro Comune di Milano: 1.056.354 euro

Il progetto Clever Cities, finanziato dal programma europeo Horizon 2020, del quale il Comune di Milano è partner, si occupa principalmente della diffusione in città di *Nature Based Solutions*.

Si tratta di soluzioni rivolte alle sfide urbane e sociali ispirate e supportate dalla natura, quali ad esempio, tetti e mura verdi, boschi urbani, sistemi di gestione alternative delle acque piovane, agricoltura urbana, ecc. Sono soluzioni che portano molti benefici di tipo ambientale, sociale ed economico, oltre ad aiutare ad aumentare la resilienza. Sono inoltre una delle soluzioni più adatte a rispondere alla implementazione della resilienza ambientale e per accrescere l'adattamento ai cambiamenti climatici da parte dei sistemi urbani.

Il progetto si pone i seguenti obiettivi:

- Sviluppare un approccio innovativo di co-creazione ed implementazione per promuovere una rigenerazione urbana sostenibile e socialmente inclusiva;
- Inserire le nature-based solutions come strumento nei processi di pianificazione urbana;
- Attivare dei laboratori all'interno dei quali realizzare nature-based solutions grazie ad un procedimento di co-creazione;
- Monitorare i risultati delle azioni realizzate nell'ottica di una valutazione dei risultati e della replicabilità dell'intervento e delle ricadute ambientali e sociali.

A Milano, città *front runner* insieme ad Amburgo e Londra, verranno realizzati interventi pilota sperimentali e innovativi di NBS, con l'ambizione di promuovere l'integrazione del verde in città attraverso una campagna partecipativa promozionale che spinga la ri-naturalizzazione.

In particolare, il progetto prevede:

- una campagna tesa a diffondere in città tetti e pareti verdi, denominata "Rinverdiamo Milano", che comporterà anche la realizzazione di alcuni tetti verdi multifunzionali dimostrativi;
- la realizzazione di un giardino condiviso nel quartiere Giambellino;
- la riqualificazione della stazione ferroviaria RFI Tibaldi, in cui saranno inserite alcune *nature-based solutions*, quali barriere antirumore, verde verticale e interventi di mitigazione naturalistica.

Il progetto Clever Cities risponde perfettamente alle politiche nazionali sullo sviluppo degli spazi verdi come stabilito dalla Legge 10/2013, che prevede di potenziare i servizi ecosistemici di regolazione dei cicli naturali, di stoccaggio della CO<sub>2</sub>, ma anche quelli sociali e fruitivi. La norma nazionale, in maniera coerente con le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, chiede a Regioni, Province e Comuni, di promuovere l'incremento di spazi verdi urbani. In particolare agisce sulle coperture a verde, quali strutture dell'involucro edilizio atte a produrre risparmio energetico, favorendo la trasformazione dei lastrici solari in giardini pensili e il rinverdimento delle pareti degli edifici.

Il Progetto Clever, aderendo alle disposizioni normative, punta principalmente sulle infrastrutture verdi e le soluzioni naturalistiche innovative quali principali strumenti per l'adattamento ai cambiamenti climatici, primi fra tutti le ondate e isole di calore, così come le precipitazioni intense. In linea con questo obiettivo sono stati messi a disposizione della cittadinanza dei fondi, attraverso il Bando BE2 2019 in cui sono stati inclusi € 70.000 provenienti da fondi del progetto Clever, per la realizzazione di tetti e/o pareti verdi per aree condominiali o edifici adibiti ad uffici ed edifici commerciali. Gli interventi previsti potranno essere in tutto 10 e riguarderanno l'area Sud di Milano. I beneficiari dei contributi dovranno effettuare un monitoraggio dei benefici ambientali dell'intervento e utilizzare specie vegetali che abbiano capacità di catturare inquinanti atmosferici e che garantiscano biodiversità e valore ecologico.

Gli esiti del progetto e del suo monitoraggio costituiscono un contributo importante alla creazione di una base di conoscenza sugli effetti tangibili delle soluzioni verdi integrate rispetto al microclima, e rappresentano per la città di Milano un supporto metodologico e operativo alla progettazione delle infrastrutture verdi urbane adattive, punto chiave del presente documento. Inoltre la campagna del progetto Clever Cities "Rinverdiamo Milano" è ricompresa nella misura 4.2 "Diffusione di tetti e pareti verdi" e costituisce lo strumento fondamentale di comunicazione e diffusione del verde tecnico in ambiente costruito, in particolare in riferimento agli edifici privati.

## Il progetto Climate- KIC "SAFER PLACES"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Funder: Climate-KIC Project Coordinator: GECO Sistema Centri di ricerca: GFZ, CMCC Università: Università di Bologna, Universidad Politecnica de Madrid Aziende: MEE0, IBH Assicurazioni: UnipolSai, Axa, Leitha Amministrazioni locali: Comune di Rimini, Comune di Milano, Comune di Bologna, Comune di Pesaro Multi-utilities: Gruppo Hera Emergenza: 510 Global, Direccion General de Proteccion Civil y Emergencias <a href="https://saferplaces.co/">https://saferplaces.co/</a>
<b>Timeline</b>	16/07/2018 - 14/07/2021
<b>Budget</b>	Intero progetto: 1.799.953 euro Comune di Milano: -

Il Comune di Milano, in veste di utente finale del progetto, supporta formalmente, da aprile 2019, il progetto SaferPlaces nella condivisione e sviluppo di un caso di studio mediante partecipazione ad incontri tecnici, eventi di disseminazione e scambio dei dati necessari per le valutazioni modellistiche. Secondo i dati raccolti da SaferPlaces attualmente gli allagamenti sono responsabili per il 40% delle perdite economiche causate complessivamente da tutti i fenomeni climatici. Con il passare del tempo e l'aggravarsi dei cambiamenti climatici, tali fenomeni sono destinati ad aumentare con il volume e la frequenza di precipitazioni estreme e i rischi di alluvione in molte zone italiane ed europee. Ricerche condotte sulle città di Rotterdam e Leicester mostrano come un evento meteorologico da 60mm/h produrrebbe, in entrambi i casi, un danno da 10 milioni di euro.

Safer Places si inserisce in questo quadro in maniera innovativa, utilizzando tecniche di studio climatico, idrologico e idraulico, topografico ed economico, con l'obiettivo di calcolare le perdite economiche associate al rischio idraulico in ambienti urbani.

Il progetto è stato ideato infatti sia con l'obiettivo di affiancare gli esperti nell'identificazione e nella progettazione di misure volte a contenere il rischio da allagamento, sia per informare i cittadini delle possibili strategie di adattamento al clima e di riduzione del rischio, in modo da innescare un processo di collaborazione per lo sviluppo della resilienza urbana.

In questo quadro l'opportunità per Milano è quella di utilizzare i dati dalle simulazioni sui modelli SaferPlaces al fine di individuare le aree urbane maggiormente a rischio, e di certificare la sicurezza di aree urbane strategiche (per esempio, in riferimento ai siti delle Olimpiadi di Milano-Cortina 2026). Una volta individuate le aree a rischio, attraverso il servizio sarà possibile individuare e progettare soluzioni per prevenire danni e perdite economiche. A questo scopo, lo sviluppo di un'interfaccia user-friendly permetterà di generare consapevolezza nella cittadinanza sul tema del rischio da allagamento. Il progetto risulta anche particolarmente importante per l'efficientamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche, in quanto, individuando quegli ambiti più adatti al convogliamento dei deflussi superficiali, può essere utilizzato per implementare nel modo più efficace possibile eventuali interventi per lo stoccaggio e/o il drenaggio dell'acqua piovana.

Nello specifico il progetto intende:

- applicare metodi di caratterizzazione del rischio di alluvione innovativi, efficienti dal punto di vista computazionale e scalabili, basati su modelli climatici e idrologici all'avanguardia e algoritmi di routing flood basati su GIS;
- stimare le perdite finanziarie ed economiche causate dalle alluvioni, sulla base dell'esposizione ad alta risoluzione e di modelli di danno e perdita empiricamente aggiornati e testati, compresi i modelli di equilibrio generale bayesiano e computazionale,
- sviluppare una piattaforma web di facile utilizzo per accedere ai set di dati sulle alluvioni disponibili, fungendo da mercato che collega i clienti e gli analisti dei rischi, riducendo quindi i costi di transazione,
- facilitare l'identificazione dei vantaggi economici e degli incentivi finanziari per ridurre il rischio di alluvione nelle città, negli hub industriali (come i porti) e in altri luoghi.

Il progetto nel suo complesso contribuisce a rendere Milano ""città spugna"", ovvero accresce la capacità della città a ridurre il rischio idraulico e diminuire l'afflusso d'acqua alla rete fognaria attraverso interventi diffusi di ritenzione, accumulo e drenaggio naturale dell'acqua.

### Il progetto H2020 "NGR2PEERS"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Huygen Installatie Adviseurs Utrecht - Paesi Bassi, Partners: Paesi Bassi: Spectral Enterprise, Schoonschip Pioneer Vessel, Dune Works, Geckotech, Slovenia: Institute for Innovation and Development University of Ljubljana, Spagna: Valencia Institute of Building, Alginet Distribucion Energia Electrica, Sociedad Limitada Italia: Comune di Milano, Politecnico di Milano, Università di Perugia, Elettrica Valeri S.r.l., Belgio: International Union of Property Owners, Housing Europe, i.LECO
<b>Timeline</b>	2020 - 2023
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 1.998.438 Budget Comune di Milano: € 149.750

In adesione al bando indetto dalla Direzione Generale Ricerca della Commissione Europea "Horizon 2020: Building a Low-Carbon, Climate Resilient Future: Secure, Clean and Efficient Energy", il Comune di Milano partecipa in qualità di partner al progetto dal titolo "*NRG2peers - Towards a New Generation of EU Peer-To-Peer Energy Communities Facilitated by a Gamified Platform and Empowered by User-Centred Energy Trading Mechanisms and Business Models*".

Questo bando fa parte del pacchetto "*Energia pulita per tutti gli europei*" e pone i consumatori al centro della transizione energetica. Il settore energetico rappresenta infatti, un esempio di settore economico particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici: da un lato, la produzione e il consumo di energia sono particolarmente sensibili rispetto all'andamento delle temperature e ai fenomeni estremi e, dall'altro, i servizi energetici devono rispondere a criteri molto severi, in termini quantitativi e qualitativi, soprattutto per quanto riguarda la loro continuità.

La produzione e l'offerta di energia saranno influenzate dai cambiamenti climatici: a) qualora gli eventi meteorologici estremi diventino più intensi, b) nel caso in cui si debba fare fronte a riduzioni nella disponibilità delle risorse idriche per la produzione idroelettrica o per il raffreddamento delle centrali termo-elettriche c) laddove il cambiamento delle condizioni climatiche influenzi le decisioni sulla localizzazione degli impianti e d) laddove il cambiamento delle condizioni climatiche influenzi (positivamente o negativamente) la produzione di energia eolica, solare e da biomassa.

In questo scenario la domanda di energia per il raffrescamento aumenterà più di quanto si ridurrà la domanda di energia per il riscaldamento, e anche l'incremento dei costi per il raffrescamento supererà di gran lunga i risparmi relativi al riscaldamento. La transizione energetica rappresenta quindi una necessità rispetto alla quale, occorre che i consumatori modifichino il loro comportamento in termini di consumo di energia e al contempo bisogna che aumentino la diffusione di diverse forme di soluzioni e servizi a domanda attiva, comprese le azioni collettive.

A tal fine, dovranno essere affrontate le barriere normative e di mercato ancora esistenti. La fattibilità normativa, finanziaria e legislativa delle comunità energetiche a livello nazionale è stata declinata dalla recente approvazione, all'interno del decreto Milleproroghe, dell'emendamento che istituisce le "comunità energetiche di auto-consumo collettivo" in piena ricezione della normativa europea 2018/2001 sulla promozione di fonti di energia rinnovabili.

Il progetto NRG2peers ha come obiettivo principale sostenere l'adozione di una prossima generazione di comunità energetiche *peer-to-peer* europee. Esso darà vita a una piattaforma su tre livelli, che supporterà le comunità energetiche residenziali per aumentare l'efficienza energetica e integrare una quota maggiore di energia rinnovabile.

Livello 1: raccolta di esperienze da comunità energetiche *peer-to-peer* operative, i cui schemi di valutazione sono già conformi con le legislazioni nazionali e dell'UE, in modo da fornire indicatori quadro a livello organizzativo, istituzionale, di mercato, tecnologico, sociale che aiuti a valutare la capacità di una comunità a diventare un mercato *peer-to-peer*, *peer-to-community* e *peer-to-market* (P2P, P2C, P2M).

Livello 2: fornire meccanismi intelligenti di risposta alla domanda di energia per ottimizzarne il consumo e la richiesta in fase di picco a livello di comunità. La piattaforma NRG2peers adotterà meccanismi di apprendimento sensibili alla privacy *peer-to-peer* per garantire l'ottimizzazione energetica, per cui sono tre gli obiettivi principali:

- 1) Risparmio finanziario per i clienti residenziali a livello di comunità;
- 2) Risparmio di CO<sub>2</sub> e ambientale a livello di comunità;
- 3) autosufficienza locale in termini di energia.

Livello 3: Adozione di meccanismi correttivi basati sulla comunità per la transazione *peer-to-peer* di energia rinnovabile. La piattaforma NRG2peers determinerà l'implementazione della produzione e del consumo di energia rinnovabile (locale).

La Città di Milano sarà coinvolta tramite il progetto pilota di via San Bernardino, che si riferisce ad edifici di edilizia residenziale pubblica, dotati di alcune delle tecnologie utili per consentire la creazione di una comunità energetica.

Gli interventi spaziano dalla tracciatura delle attrezzature mancanti e le barriere tecniche ancora esistenti negli edifici ammodernati, alla definizione e identificazione di tutte le barriere normative e legislative, costituite anche da fattori sociali e umani.

Un approccio di simulazione basato sui dati di monitoraggio verrà utilizzato per valutare i potenziali benefici e opportunità derivanti dall'adozione di una comunità energetica, anche rispetto al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

### Il progetto H2020 Safety4Rails

Soggetti coinvolti	Capofila: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung (FHG)
--------------------	---------------------------------------------------------------------------------

	Partners: International Union of Railways (UIC), Metro di Madrid S.A., General Directorate of EGO, Trafikverket Agenzia dei trasporti Svedese, Rete Ferroviaria Italiana (RFI), Leonardo S.p.A. (LDO), CEIS Sprl, Stam S.r.l., IC information company AG, Royal Melbourne Institute of Technology Spain SL, Università di Reading, ETRA Investigación y Desarrollo S.A., Ricerca e Sviluppo (ETRA), RINA Consulting S.p.A., Centro nazionale per la ricerca scientifica "Demokritos" (NCSR), 6WINGS ICT Solutions, Università di Newcastle Upon Tyne (UNEW), Organizzazione europea per la sicurezza (EOS) <a href="https://cordis.europa.eu/project/id/883532/it">https://cordis.europa.eu/project/id/883532/it</a>
<b>Timeline</b>	Ottobre 2020 – ottobre 2022
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 9.641.366 Budget Comune di Milano: € 152.500

Il Comune di Milano partecipa in qualità di partner al progetto dal titolo *"SAFETY4RAILS - Data-based analysis for safety and security protection for detection, prevention, mitigation and response in trans-modal metro and railway networks"*. Il progetto affronta le questioni connesse al possibile mancato funzionamento delle infrastrutture del trasporto pubblico, per far sì che la sicurezza e la resilienza delle infrastrutture più critiche vengano garantite affinché eventuali interruzioni nel loro funzionamento non creino il collasso di ampi settori di altre attività, non limitino le libertà di cittadini e non mettano a rischio il funzionamento delle nostre società e delle loro economie.

Interruzioni e turbamenti delle infrastrutture del trasporto pubblico possono derivare da varie cause e da molteplici pericoli: cambiamenti climatici, i cui impatti provocano allagamenti e ondate di calore, attacchi fisici e informatici agli impianti e ai sistemi esistenti o futuri, pubblici o privati o a sistemi interconnessi.

Si pone, così, la necessità di studiare nuove soluzioni di sicurezza che siano il più possibile accurate, efficienti e convenienti sotto il profilo dei costi e possibilmente più automatizzate.

SAFETY4RAILS analizza le vulnerabilità delle infrastrutture ferroviarie e metropolitane con le loro interdipendenze (fisiche, informatiche, linguistiche, geografiche) in modo da limitare l'impatto delle perturbazioni ferroviarie. Tale analisi valuterà le vulnerabilità (combinare) cyber-fisiche e le conseguenze, in termini di criticità aziendale, in modo da supportare la definizione di strategie di mitigazione.

Le strategie di mitigazione possono essere proattive, qualora si intenda costruire infrastrutture ferroviarie più solide e intenzionate a prevedere gli eventi; oppure reattive, qualora si intenda informare contemporaneamente sia le agenzie incaricate di affrontare l'evento pericoloso e le sue conseguenze (ad esempio, operatori della metropolitana e della ferrovia, parti interessate al trasporto, assistenza medica, allarmi antincendio, ecc.) che le agenzie che si occupano dell'organizzazione di attività di trasporto.

A tal fine, SAFETY4RAILS implementerà il SAFETY4RAILS Information System (S4RIS) che analizza l'impatto delle strategie di mitigazione sia nella fase di prevenzione che in quella di risposta. Il S4RIS intende combinare capacità di simulazione e monitoraggio e una funzione di visualizzazione per prevenire, rilevare, rispondere e mitigare l'impatto delle minacce fisiche e informatiche in un approccio olistico alla sicurezza.

In questo scenario, l'individuazione delle anomalie consentirà di individuare i punti vulnerabili e di proporre misure (innovative) a breve, medio e lungo termine per prevenire e rendere il sistema esistente più solido e resistente alle conseguenze connesse ai cambiamenti climatici (caldo estremo, esondazioni) e a futuri attacchi (cibernetici e fisici).



Nel caso di una situazione di crisi, un rapporto affidabile e costantemente aggiornato è essenziale per prendere decisioni efficaci, assistere la gestione della sicurezza, mitigare l'impatto dei costi dell'interruzione dell'attività e, successivamente, rafforzare la gestione della continuità operativa. Pertanto, il S4RIS conterrà anche un sistema di visualizzazione, che supporterà il team di gestione della crisi nella fase di presa in carico della situazione di crisi e ridurrà i tempi di risposta.

La città di Milano sarà coinvolta nella condivisione di possibili scenari di eventi estremi (es. ondate di calore, allagamenti improvvise, blackout energetico) durante il periodo estivo o eventualmente durante alcuni dei principali eventi pubblici che si svolgono in città, con base annuale come la Design Week e la Fashion Week. L'evento dei Giochi Olimpici Invernali del 2026 sarà un'ulteriore occasione in cui valutare l'impatto potenziale di eventi meteorologici estremi. I risultati del progetto potranno contribuire all'azione 1.6.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze.

### Il progetto LIFE integrato "PrepAIR"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Regione Emilia Romagna, Partners: Regione Veneto, Regione Lombardia, Regione Piemonte, Regione Friuli Venezia Giulia, Provincia autonoma di Trento, ARPA milia Romagna, ARPA Veneto, ARPA Lombardia, ARPA Piemonte, ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPA Valle d'Aosta, Agenzia per l'ambiente della Slovenia - Ministero dell'Ambiente della Slovenia, Comune di Milano, Comune di Bologna, Comune di Torino, ART-ER Attrattività Ricerca Territorio dell'Emilia-Romagna, Fondazione Lombardia per l'Ambiente. <a href="https://www.lifeprepare.eu/">https://www.lifeprepare.eu/</a>
<b>Timeline</b>	1° febbraio 2017 - 31 gennaio 2024
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 16.629.702,00 Budget Comune di Milano: € 493.961,00 Contributo dell'Unione Europea a favore del Comune: € 296.377,00

Il progetto LIFE PrepAIR prevede la realizzazione di azioni nei territori della Valle del Po e della Slovenia per migliorare la qualità dell'aria, in accordo con la Direttiva Europea 2008/50/EC e la strategia europea "Aria pulita per l'Europa". Il progetto estende infatti le misure già presenti nei piani della qualità dell'aria a livello regionale su una scala più ampia, rafforzando l'integrazione verticale tra i diversi livelli di governance e realizzando quella orizzontale tra i settori più importanti che hanno impatto sulla qualità dell'aria.

Obiettivi del progetto sono:

- Supportare la piena implementazione dei Piani di qualità dell'aria (AQPs) e delle misure dell'Accordo di Bacino Padano su una scala territoriale più ampia
- Stabilire una infrastruttura permanente di condivisione dei dati per il monitoraggio e la valutazione della qualità dell'aria e l'implementazione delle misure nell'area di progetto
- Stabilire una piattaforma permanente di governance composta dalle amministrazioni che gestiscono la qualità dell'aria, le Agenzie ambientali, le Autorità di gestione dei fondi complementari e gli stakeholder
- Creare una comunità che riconosca i rischi per la salute umana e per l'ambiente causati dall'inquinamento atmosferico
- Istituire un network permanente di governi nazionali, regionali e locali, attori socioeconomici, centri di ricerca e altre parti interessate

Le azioni realizzate dal Comune di Milano sono complementari alle attività condotte nell'ambito di un precedente progetto progetto europeo "STARS - *Accreditamento e Riconoscimento del Trasporto Sostenibile per le Scuole*", volto ad aumentare il numero di studenti che vanno e tornano da scuola in bicicletta, e sono coerenti con quanto indicato nel "Piano Urbano della Mobilità Sostenibile", che ha inserito la mobilità ciclistica tra le priorità della politica dei trasporti e la sostiene anche attraverso azioni di promozione e di formazione.

Azioni a carico del Comune di Milano:

- organizzazione di seminari nelle scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado per sensibilizzare gli studenti sull'importanza di utilizzare la bicicletta per gli spostamenti casa-scuola;
- redazione di un toolkit per aiutare gli studenti negli spostamenti contenente una mappa dei percorsi;
- formazione all'uso della bicicletta;
- organizzazione di workshop e incontri con stakeholder locali (es. polizia locale, forze di polizia, gruppi di giovani);
- utilizzo della *peer education* per formare gruppi di ambasciatori della bicicletta nelle scuole superiori attraverso l'intervento di esperti nominati dal Comune di Milano;
- organizzazione di laboratori di ciclofficina nelle scuole;
- incontri di formazione con i genitori condotti da pediatri e psicologi per sensibilizzare le famiglie a lasciare che i propri figli vadano a scuola con la bicicletta;

Il progetto contribuisce alla realizzazione di nuove piste ciclabili nell'area Sempione, Piazza Napoli-Giambellino, Lavater-Bacone e in prossimità di alcune scuole primarie.

Questo progetto supporta le attività di adattamento alla crisi climatica in quanto le sue azioni sono volte al miglioramento della qualità dell'aria andando a implementare e sensibilizzare gli utenti delle scuole primarie verso forme di mobilità sostenibile. In particolare l'attenzione riservata ai contesti scolastici va ad integrare la misura di adattamento dedicata al raffrescamento degli edifici scolastici, di cui al paragrafo 6.1.4.

### Il progetto UIA "Open Agri"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Comune di Milano Partners: Camera di Commercio, Industria, Agricoltura e Artigianato - Chamber of commerce, Fondazione Politecnico di Milano - Research Center, Fondazione Parco Tecnologico Padano - Incubator dedicated to technological companies and startups, Università degli studi di Milano - University Politecnico di Milano - University Avanzi - Think Thank, Cineca - Research Center, FUTURE FOOD INSTITUTE Trust (FFI) - Research Center ImpattoZero Srl - Private Company La Strada Società Cooperativa Sociale - NGO Sunugal - NGO Poliedra - Centro di servizio e consulenza del Politecnico di Milano - Research Center IFOA - Istituto Formazione Operatori Aziendali - Training Center Mare s.r.l. impresa sociale - NGO FOOD PARTNERS SRL - Private Company <a href="https://open-agri.it/openagri/">https://open-agri.it/openagri/</a>
<b>Timeline</b>	1° novembre 2016 - 31 ottobre 2019
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 6.245.931,9 Budget Comune di Milano: € 3.040.000,00

Il Comune di Milano ha partecipato in qualità di capofila - al progetto "OpenAgri: New Skills for new Jobs in Periurban Agriculture" - insieme a Camera di Commercio, Industria e Artigianato di Milano, Parco Tecnologico Padano e Fondazione Politecnico di Milano quali partner principali. Il progetto nasce nell'ambito del primo bando dell'iniziativa europea "Urban Innovative Actions", ai sensi dell'art. 8 del FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - Regolamento UE n.1303/2013), volta a individuare e a testare nuove soluzioni per affrontare i problemi relativi allo sviluppo urbano sostenibile e che siano rilevanti a livello europeo. L'area di progetto è quella di Porto di Mare - Parco della Vettabbia.

Milano attraverso il progetto ha dato avvio alla realizzazione di un polo agricolo d'eccellenza all'interno dell'area di Porto di mare, tra città e campagna, in grado di coniugare nuova imprenditoria giovanile, miglioramento del sistema alimentare e cura e tutela del paesaggio.

Cuore del progetto è la riqualificazione della Cascina Nosedo, nuovo centro per l'innovazione aperta nell'ambito dell'agricoltura periurbana.

Questo progetto risulta importante ai fini dell'adattamento alla crisi climatica per il suo contributo alla costruzione di una catena alimentare più integrata dalla produzione al consumo, fino alla riduzione dello scarto, investendo in infrastrutture più efficienti e promuovendo processi di produzione più sostenibili e inclusivi.

### Il progetto H2020 "Sharing Cities"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Municipalità di Londra Partners: Municipalità di Lisbona, con i relativi partner, Eurocities ASBL (Belgio), Comune di Milano, con i seguenti partner: Fondazione Politecnico di Milano, AMAT, ATM, Politecnico di Milano, Poliedra, Cefriel, Teicos UE Srl, Future Energy, Kiunsys Srl, NHP Srl, Legambiente onlus, Ricerca Sistema Energetico (RSE Spa), A2A Spa, A2A Reti Elettriche, Selene e Siemens Spa. <a href="http://www.sharingcities.eu/">http://www.sharingcities.eu/</a>
<b>Timeline</b>	1° gennaio 2016 - 31 dicembre 2020
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 24.000.000,00 Budget Comune di Milano: € 2.127.585,94 Contributo dell'Unione Europea:

Il progetto Sharing Cities è stato attivato dal Comune di Milano nell'ambito del bando SCC-01-2015 "Smart Cities and Communities solutions integrating energy, transport, ICT sectors through lighthouse projects" - inserito nel quadro del programma "Horizon 2020" (programma quadro di ricerca e innovazione - 2014/2020) e si propone la realizzazione di un distretto smart a energia quasi zero.

Gli obiettivi principali del progetto sono volti a:

- coinvolgere maggiormente i cittadini,
- aumentare l'efficienza energetica degli edifici,
- migliorare la qualità della gestione delle energie rinnovabili,
- condividere maggiormente la cultura della mobilità elettrica (bike sharing elettrico, car sharing elettrico, stalli di parcheggio intelligenti, colonnine di ricarica elettriche, veicoli elettrici trasporto merci),
- installare lampioni intelligenti,
- creare una piattaforma di condivisione urbana.

La città di Milano ha l'importante ruolo di coordinare 17 partner locali provenienti dal mondo delle istituzioni, dell'università e ricerca, delle imprese private e dell'associazionismo, impegnate negli sfidanti obiettivi di:

- implementare le soluzioni previste dal progetto
- attrarre nuovi investimenti per favorire l'innovazione a livello locale
- definire modelli di business replicabili in altri territori

L'area della città interessata dagli interventi è quella di *Porta Romana/ Chiaravalle*, situata nel comparto sud-est di Milano, area già oggetto di altri importanti progetti di trasformazione urbana sia pubblici (es. il progetto "OpenAgri" citato prima, il progetto "EU-GUGLE" finanziato sempre dalla Commissione Europea con il 7FP, il PON Metro), che privati. L'attuazione dell'approccio "Smart-city" a questo ambito urbano, avrà importanti effetti anche in relazione alle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici. Le smart city hanno lo scopo di favorire un'urbanizzazione sostenibile, attraverso le opportunità fornite dall'innovazione dalle tecnologie. L'utilizzo di energie rinnovabili, la diffusione e l'implementazione della mobilità sostenibile e l'aumento del verde urbano sono alla base delle città del futuro, nonché alcuni degli strumenti che si stanno mettendo in atto a livello urbano per affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici.

I risultati che il progetto intende raggiungere entro la fine del 2020 sono:

- la partecipazione attiva dei cittadini e condivisione dello strato della piattaforma urbana; sviluppo di un sistema premiante per incentivare a cambiare il comportamento;
- la riqualificazione energetica di 4.633 mq (2 edifici pubblici multi-piano) e 20.000 mq (edifici a proprietà mista);
- la creazione di una rete di informazione e distribuzione elettrica intelligente in grado di ottimizzare in tempo reale la domanda e l'offerta energetica; messa a disposizione di 62 veicoli elettrici, 150 bici elettriche, 76 punti di ricarica, 11 veicoli elettrici condivisi per la distribuzione merci; realizzazione di 300 lampioni wi-fi con sensori di vario tipo e sviluppo di una piattaforma urbana condivisa che utilizzi uno standard comune da replicare su altre città.

Il progetto a Milano ha visto l'attuazione di misure di efficientamento energetico per alcuni edifici lo sviluppo di sistemi di gestione energetica integrata e l'installazione di 300 lampioni intelligenti wi-fi dotati di tecnologia multisensoriale. Sotto l'aspetto della mobilità sostenibile in ottica smart sono stati infine implementati i servizi di sharing mobility (car-sharing e bike-sharing) e fornite nuove opportunità di mobilità elettrica.

Il progetto risulta rilevante per il Piano Aria Clima nel suo complesso, sia in termini di mitigazione che di adattamento alla crisi climatica che di miglioramento della qualità dell'aria grazie all'incentivazione della mobilità attiva e all'efficientamento energetico.

#### 2.4.5.2 | Progetti a livello Locale

##### "Verso paesaggi dell'abitare e del lavorare a prova di clima"

Soggetti coinvolti	Capofila Città Metropolitana di Milano, partner Comune di Milano Politecnico di Milano, IUAV di Venezia Finanziamento: Fondazione Cariplo, extrabando "Progetti territoriali della Città di Milano e provincia" 2018 (Rif. 2018-2411)
Timeline	Aprile 2019 – ottobre 2020

Budget	Budget complessivo 152.987 euro
--------	---------------------------------

Milano partecipa come partner al progetto *Verso paesaggi dell'abitare e del lavorare a prova di clima, Adattamento ai cambiamenti climatici e miglioramento del comfort degli spazi pubblici e delle aree produttive nel territorio peri-urbano milanese*. Il progetto, cofinanziato da Fondazione Cariplo, coordinato da Città Metropolitana di Milano e supportato scientificamente dal Politecnico di Milano e dall'Università IUAV di Venezia, propone un'analisi dei principali fattori di shock e stress dell'area comunale milanese e di alcuni comuni della cintura periurbana metropolitana. In particolare, lo studio della vulnerabilità rispetto all'effetto "isola di calore" e del rischio di *run-off* punta ad indirizzare le politiche e le azioni di adattamento.

Questo progetto si basa sull'esperienza del Progetto Cariplo *"Cambiamenti climatici e territorio. Linee guida e proposte operative della Città Metropolitana di Milano: Azioni pilota su quattro Zone Omogenee"*, che, conclusosi a Novembre 2018, ha approfondito i seguenti temi:

- Fornire una ricognizione circa lo stato dell'arte di strategie ed azioni di mitigazione e adattamento in essere nell'ambito territoriale della CMM;
- Sondare il livello di conoscenza di tecnici ed amministrazioni coinvolte nel progetto;
- Costruire conoscenza mediante nuove mappature ambientali e climatiche;
- Sovrapporre le mappe di criticità al territorio per migliorare la comprensione spaziale del fenomeno in analisi;
- Sensibilizzare e formare, a livello locale, in tema di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il progetto era stato, inoltre, sviluppato per fornire alle diverse amministrazioni che hanno aderito una base conoscitiva per lo sviluppo del PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima).

La suddetta esperienza passata ha fornito a questa nuova edizione del progetto Cariplo una base di partenza, sia metodologica che di dati, permettendo il raggiungimento di un maggiore livello di dettaglio del lavoro ed evidenziando l'importanza della continuità e della comunicazione tra i diversi progetti che coinvolgono la pubblica amministrazione.

Il progetto supporta le azioni di adattamento al cambiamento climatico in quanto analizza le principali implicazioni sociali, economiche ed ambientali dovute ai cambiamenti climatici e come queste debbano essere (ri)considerate nell'ottica di una progettazione urbana "adattativa". Fornisce misure di adattamento site-specific per migliorare il comfort urbano e la resilienza.

Obiettivi generali del progetto sono il miglioramento del microclima urbano attraverso l'identificazione di *hotspots* di criticità nei paesaggi dell'abitare e del lavorare nel territorio milanese e la proposta di azioni urbanistiche specifiche e concrete messe in atto attraverso progetti pilota di co-design, che coinvolgano attivamente cittadini ed attori locali.

Obiettivi specifici sono:

- Mappare e incrociare vulnerabilità climatica ed esposizione socio-economica nei territori peri-urbani, per una analisi climatica utile ad incrementare consapevolezza e sensibilità circa contesti particolarmente critici. Questo comporta anzitutto un'approfondita analisi spaziale dei fenomeni fisici e sociali dei luoghi e come questi fattori si sovrappongono ad aspetti di natura climatica e ambientale;
- Proporre azioni partecipative e di ingaggio sul territorio mediante co-design di azioni (*Green & blue site-specific*) di adattamento ai cambiamenti climatici;
- Proporre azioni progettuali pilota, coniugando approcci bottom-up di co-design e approcci top-down di mappatura e pianificazione climatica, con il fine di migliorare al contempo adattamento, comfort urbano e benessere;

- Alimentare il dibattito locale sui cambiamenti climatici e delineare a una proposta operativa di nuove forme aggregate di governo della pianificazione climatica a livello metropolitano al fine di ottenere una risposta più efficace e limitare la dispersione di risorse economiche e umane;
- Promuovere il tema dell'adattamento a livello territoriale, mediante attività di sensibilizzazione ai cittadini e formazione tecnica ai professionisti e ai dipendenti comunali

Il Comune di Milano ha individuato come area pilota uno dei progetti che hanno risposto all'avviso pubblico "Piazze aperte in ogni quartiere", scelta per sperimentare concretamente come co-progettare un luogo dell'abitare a prova di clima: piazza Fabio Chiesa nel Municipio 5, che nel settembre 2020 sarà interessata da un intervento di urbanistica tattica, volto alla riqualificazione dello spazio pubblico e al suo raffrescamento.

### Il progetto ClimaMi -Climatologia per le attività professionali e l'adattamento ai cambiamenti climatici urbani nel milanese

<b>Soggetti coinvolti</b>	Partner: FOMD (Fondazione Osservatorio Milano Duomo) FLA (Fondazione Lombardia per l'ambiente) FOIM (Fondazione Ordine Ingegneri Milano) FOAM (Fondazione Ordine Architetti Milano) Finanziamento: Fondazione Cariplo
<b>Timeline</b>	2019 – 2020
<b>Budget</b>	Il Comune di Milano prende parte ad alcune sperimentazioni del progetto in qualità di stakeholder

Il progetto ClimaMI - Climatologia per le attività professionali e l'adattamento ai cambiamenti climatici urbani nel milanese - si pone l'obiettivo di affrontare il problema della scarsità di informazioni sul clima e la conseguente mancanza di consapevolezza sia tra i professionisti del settore progettuale (architetti e ingegneri) sia all'interno della pubblica amministrazione, nella comunità scientifica e tra i cittadini. L'output consiste nella messa a punto di una climatologia operativa, mettendo a frutto i dati raccolti dalle stazioni meteo della Fondazione OMD (Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo) con particolare attenzione ai fattori spaziali e temporali.

Il progetto intende implementare e fornire una base operativa, solida, organizzata e aggiornata di dati uniformi e diffusi, di indicatori climatologici necessari come punto di riferimento per l'integrazione di azioni di adattamento climatico, per poi diffondere la conoscenza acquisita tramite sito web, incontri, seminari e corsi di formazione aperti alle professionalità che operano nella gestione e programmazione del territorio.

Il Comune di Milano, pur non figurando tra i partner, supporta il progetto ClimaMI e collabora ad alcune attività del progetto, ponendosi in particolare come riferimento per lo sviluppo di progetti pilota e destinatario dei percorsi di formazione.

Il progetto e i percorsi di formazione si articolano su un periodo pluriennale. Nel 2019, primo anno di progetto, si è proceduto nella costruzione dello Strumento Informativo Climatologico Urbano e delle Linee Guida operative, mentre nel 2020 si prevede l'individuazione di un'area pilota su cui effettuare un intervento esemplificativo di progettazione e rigenerazione a livello di spazio urbano.

Il 7 novembre 2019 si è dato inizio ad una serie di incontri di formazione professionale, presentando ai tecnici milanesi le diverse sfide poste dal cambiamento climatico e le modalità con cui approcciarle pragmaticamente nell'attività progettuale e amministrativa quotidiana. Il 20 aprile 2020 150 dipendenti del Comune di Milano hanno partecipato ad una giornata formativa a distanza sui risultati della prima annualità del progetto. Nel 2020 è previsto l'avvio di una sperimentazione per approfondire il problema climatico locale. L'obiettivo della sperimentazione è dimostrare il valore aggiunto di un approccio adattivo e *climate proof* alla progettazione dello spazio pubblico.

### Progetto B Free–Plastic Challenge

Soggetti coinvolti	Capofila InVento Innovation Lab Impresa Sociale srl partner: Comune di Milano, Comune di Melegnano, Shareradio associazione di promozione sociale, Istituto Istruzione Superiore "Vincenzo Benini" Melegnano, SISS "Don Lorenzo Milani" Tradate (VA) Finanziamento: Fondazione Cariplo
Timeline	Gennaio 2020 – marzo 2022
Budget	Budget complessivo del progetto 75.000,00 euro

"B Free – Plastic Challenge" è un progetto finanziato da Fondazione Cariplo al quale il Comune di Milano ha aderito insieme all'impresa sociale InVento Innovation Lab. Il progetto intende convertire le modalità di consumo all'interno delle scuole e andare incontro alle esigenze della società attuale per ridurre, in maniera drastica, il consumo di plastica monouso e la produzione di rifiuti. Il progetto appare perfettamente in linea con le politiche del Comune di Milano che ormai da febbraio 2019 ha lanciato la campagna MilanoPlasticFree in collaborazione con Legambiente, per promuovere gli esercizi commerciali milanesi che volontariamente decidono di ridurre l'uso degli imballaggi e della plastica usa e getta.

Il progetto "B Free – Plastic Challenge" propone un percorso che coinvolge studenti, docenti, personale ATA e dirigenza della scuola nella progettazione e attuazione di strategie finalizzate a trasformare la scuola, in un ambiente plastic free. La scuola, insieme a tutti coloro che la vivono, è luogo di costruzione, non solo dei saperi e delle competenze degli studenti, ma anche della società che questi contribuiranno a sviluppare nel prossimo futuro. Il progetto è finalizzato alla diffusione e implementazione di contenuti e metodologie innovative per formare i change maker del futuro e creare un impatto positivo sulla società e la biosfera. L'obiettivo del progetto è duplice:

- aumentare la conoscenza e la consapevolezza di studenti, docenti, personale della scuola, aziende e società civile in merito al valore ambientale delle risorse e dell'importanza di mettere in atto strategie condivise di riduzione della plastica e nuovi stili di vita più sostenibili in ottica Zero Waste e Economia Circolare;
- approfondire il tema del Plastic Free, stimolando i beneficiari a costruire ed applicare strategie e attivare azioni concrete.

Il progetto è sinergico sia con le azioni del Piano Aria Clima relative all'economia circolare che con l'ambito 5 Cittadini consapevoli, in quanto intende sensibilizzare e rendere consapevoli gli studenti delle scuole rispetto a cambiamenti climatici e sostenibilità, inducendoli a modificare abitudini e comportamenti quotidiani.



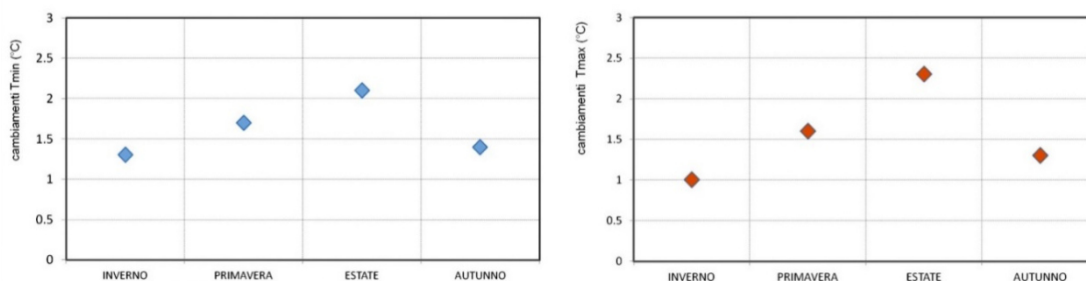
### 3 | PROFILO CLIMATICO LOCALE: QUADRO ANALITICO E SCENARI EVOLUTIVI

Nel quadro generale dei cambiamenti climatici in atto, che come detto rappresentano un pericolo costante e manifesto non solo per gli ecosistemi, ma anche per l'uomo, la sua salute e le attività economiche e produttive, si rivela fondamentale avere una profonda conoscenza di come il clima stia cambiando, dei suoi effetti ed impatti, di quali siano le motivazioni e le cause di tali cambiamenti. Solo con una conoscenza accurata e una comprensione di quali attività influiscono sui suddetti cambiamenti e di quali aree sono maggiormente colpite è possibile definire delle strategie per affrontarli, come si vedrà nel successivo capitolo dedicato all'analisi del rischio climatico e della vulnerabilità del sistema urbano di Milano. Grazie al grado di conoscenza raggiunto sarà possibile definire soluzioni adattive più adeguate ed efficaci.

Uno dei problemi principali nell'analisi del clima sta nel fatto che questo non cambia uniformemente su scala globale, ma si evolve diversamente tra le diverse regioni climatiche.<sup>22</sup> Il quinto report del Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) definisce, infatti, ben 18 regioni climatiche in cui vengono effettuate delle proiezioni climatiche al 2100.

Per analizzare e comprendere il clima locale in modo da poter indirizzare efficientemente le risorse dell'amministrazione, il Comune di Milano nel 2018 ha commissionato all'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna (Arpae)<sup>23</sup> e all'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Lombardia (Arpa Lombardia[2]) l'elaborazione di un **Profilo Climatico Locale per la città di Milano**. Il documento si compone di:

- un'analisi climatica del periodo compreso **tra il 1961 e il 2016/17** (Fase A), dedicata a studiare la variabilità climatica della città di Milano
- una **proiezione dei dati climatici al 2050**, (Fase B) che ipotizza delle proiezioni dei cambiamenti climatici nel periodo 2020-2050 rispetto al periodo 1970-2000, basate sullo scenario emissivo RCP4.5, nomenclatura che fa riferimento al Percorso Rappresentativo di Concentrazione (Representative Concentration Pathway, RCP) per il quale nel 2100 il forzante radiativo (radiative forcing) equivarrà a 4.5 W/m<sup>2</sup>. Il forzante radiativo è a sua volta definito come la differenza tra l'energia immessa dalla radiazione solare nell'atmosfera e l'energia irradiata dalla Terra verso l'esterno.



<sup>22</sup> [https://www.arpae.it/dettaglio\\_generale.asp?id=2593&idlivello=1505](https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=2593&idlivello=1505)

<sup>23</sup> <https://www.arpalombardia.it/Pages/Chi-Siamo.aspx>

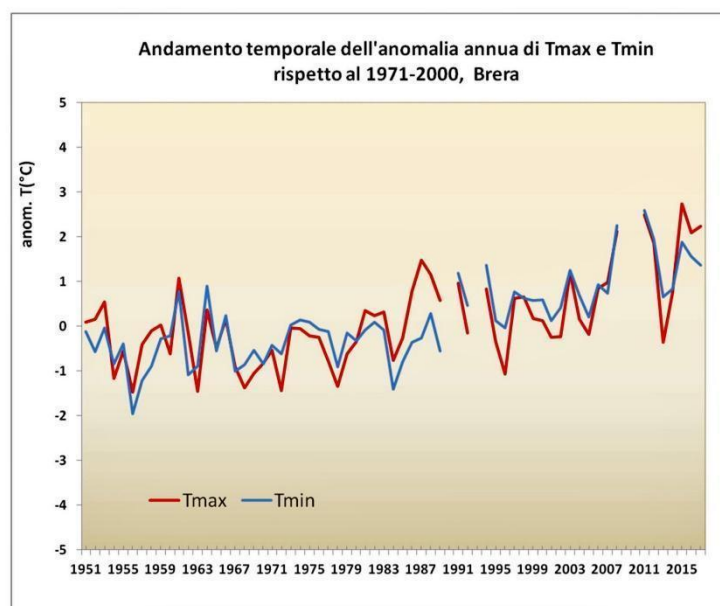


Figura 4: Proiezione di cambiamento climatico della temperatura minima (sinistra) e massima (destra) stagionale (Ensemble Mean) per l'area di Milano: 2021-2050 rispetto a 1971-2000, scenario RCP4.5

Figura 5: Andamento temporale dell'anomalia annua di temperature massime (rosso) e minime (blu) rispetto al 1971-2000, Milano;

L'**analisi della variabilità climatica** individua diverse tendenze significative, specialmente per quanto riguarda l'aumento di  $0,2-0,5^{\circ}\text{C}/\text{decade}$  delle temperature minime medie e massime stagionali, comportando un aumento di circa  $2^{\circ}\text{C}$  nella temperatura media annuale: questo aspetto si verifica da una parte attraverso temperature invernali meno rigide e una diminuzione del numero annuale di giorni con gelo, e, dall'altra parte valori massimi estivi maggiori. L'aumento di temperature risulta anche dall'analisi di numero e durata media delle ondate di calore annuali e delle notti tropicali, le quali sono quasi raddoppiate in numero nell'ultimo trentennio (1991-2017) rispetto al primo periodo di riferimento (1961-1990). Questi cambiamenti costituiscono un potenziale fattore di stress sia per gli ecosistemi naturali, abituati a temperature più basse, sia per il livello di comfort termo-igrometrico, entrambi problemi che comportano una serie di effetti collaterali che verranno affrontati nelle sezioni successive. Per quanto riguarda le precipitazioni, si notano delle variazioni statisticamente non rilevanti che potrebbero suggerire una diminuzione del valore cumulato annuale e un aumento del numero di eventi estremi (eventi con intensità che ricade nel  $90^{\circ}$  percentile, come da definizione del glossario dell'IPCC<sup>24</sup>). Si nota inoltre un trend che suggerisce un aumento di giorni consecutivi senza precipitazioni durante la stagione estiva: questo dato, se confrontato con l'analisi delle temperature, mostra come l'aumento della siccità abbia probabilmente contribuito all'aumento delle temperature, fatto dovuto alla riduzione del livello di umidità del terreno e, quindi, alla mancata sottrazione di energia termica dall'ambiente tramite evapotraspirazione.

<sup>24</sup> IPCC, 2013, "Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

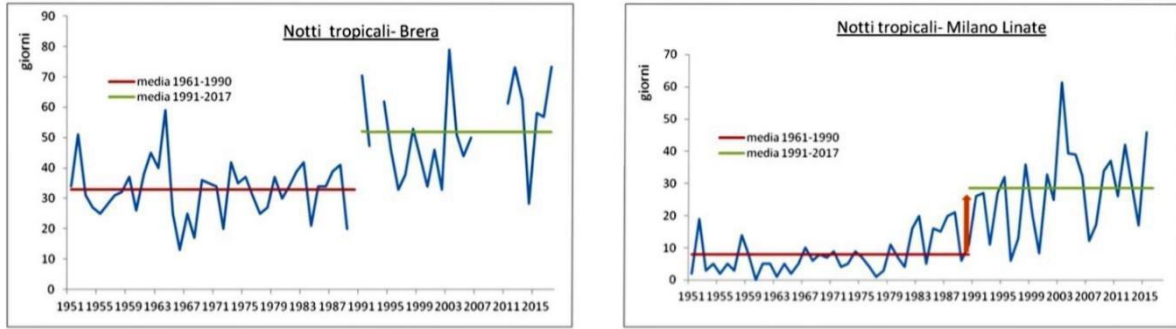


Figura 6: Notti tropicali estive: Brera (sinistra) e Linate (destra)

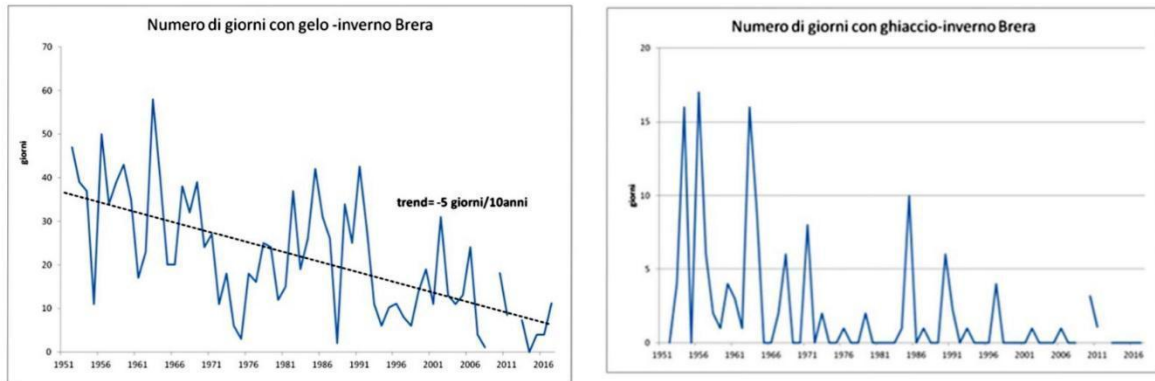


Figura 7: Andamento temporale del numero di giorni con gelo (sinistra) e ghiaccio (destra) a Brera sul periodo 1951-2017

La Fase B invece, tramite l'utilizzo dei dati ottenuti durante la Fase A, elabora uno **scenario al 2050** in cui vengono ipotizzati i cambiamenti che avverranno nel trentennio che inizia nel 2020. Nello scenario elaborato i cambiamenti principali consistono nell'innalzamento delle temperature minime e massime stagionali compreso tra 1 e 2,3°C e in un aumento di numero e durata delle ondate di calore e delle notti tropicali. Per quanto riguarda le precipitazioni si prevede invece un peggioramento dei fenomeni siccitosi, e quindi una diminuzione del valore cumulato estivo e un aumento dei giorni consecutivi senza precipitazioni, con un conseguente peggioramento del livello di comfort termo-igrometrico.

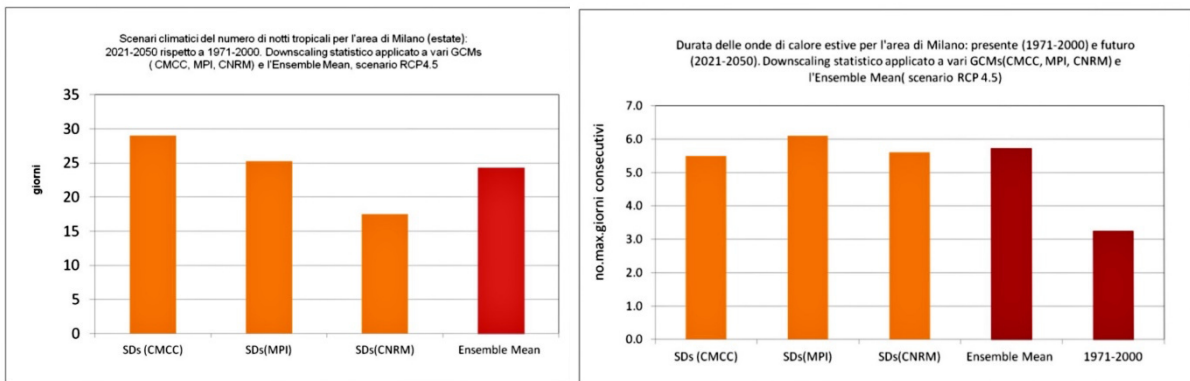


Figura 8: Scenari climatici del numero di notti tropicali estive (a sinistra) e durata delle onde di calore estive (a destra) per l'area di Milano: 2021-2050 rispetto a 1971-2000. Downscaling statistico applicato a vari GCMs (CMCC, MPI, CNRM) e l'Ensemble Mean, scenario RCP4.5

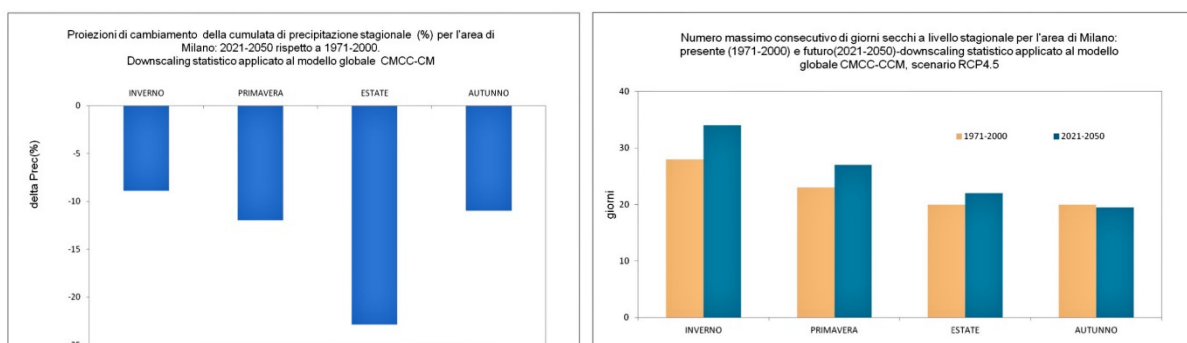


Figura 9: Proiezioni di cambiamento della cumulata di precipitazione stagionale (sinistra) e Numero massimo consecutivo di giorni secchi a livello stagionale (destra) per l'area di Milano. Downscaling statistico applicato al modello globale CMCC-CM, scenario RCP4

Il Profilo Climatico Locale mostra, dunque, come il clima si sia evoluto – e si evolverà – diventando più caldo e secco rispetto al secolo scorso comportando, da una parte, una riduzione dei consumi invernali per il riscaldamento e, dall'altra, un aumento consistente dei consumi di energia elettrica per il raffrescamento, sia per un aumento della domanda, sia per la maggiore energia richiesta dalle macchine termiche per il raffrescamento dell'aria.

Questo documento, inizialmente commissionato come base analitica delle presenti linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici, è divenuto strumento di lavoro anche per le componenti del Piano Aria Clima relative alla qualità dell'aria e alla mitigazione. Per la sua importanza riconosciuta dall'intero gruppo di lavoro, si è deciso di farne un allegato a sé stante a servizio dell'intero piano e di prevederne l'aggiornamento periodico, come strumento di supporto e riferimento per il monitoraggio del Piano Aria Clima (si veda in proposito il paragrafo 6.1.1).

## 4 | ANALISI DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ DEL SISTEMA URBANO DI MILANO RISPETTO AGLI IMPATTI LEGATI ALLE ONDATE DI CALORE E AGLI EVENTI METEORICI ESTREMI

In questo capitolo si presenta l'analisi del rischio climatico e della vulnerabilità relativi ai possibili impatti legati alle ondate di calore e agli eventi meteorici estremi del sistema urbano della città di Milano. Preliminarmente è necessario fornire alcune definizioni dei concetti e delle variabili che sono state prese in considerazione.

Il **rischio climatico** (risk) è ciò che risulta dalla sovrapposizione tra le probabilità che un determinato pericolo climatico si manifesti e gli impatti che questo può avere su un determinato sistema: esso risulta dall'interazione tra vulnerabilità (vulnerability), esposizione (exposition) e pericolo (hazard). Ognuna di queste diciture riporta a specifiche definizioni, tutte particolarmente importanti per capire come sviluppare un'analisi adeguata ed efficace. Ogni valutazione del rischio si riferisce ad uno specifico impatto climatico.

L'**impatto climatico** è inteso come l'effetto su sistemi naturali e antropici di eventi meteorologici e climatici estremi e dei cambiamenti climatici. Gli impatti in generale fanno riferimento agli effetti su vite, mezzi di sussistenza, salute, ecosistemi, economie, società, culture, servizi e infrastrutture che, a causa dell'interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si verificano in un periodo di tempo specifico, aumentano la vulnerabilità di una società o di un sistema esposti.

Il **pericolo climatico** è il potenziale accadimento di un fenomeno o di un trend, cui fa seguito un danno che può essere inteso come un danno fisico, una perdita economica, o in generale un impatto negativo. Questa componente dell'analisi del rischio è affrontata all'interno del Profilo Climatico Locale che, come descritto nel precedente capitolo, analizza la componente strettamente climatica e l'evoluzione dei diversi indicatori.

L'**esposizione**, invece, è definita come la presenza di elementi che possono essere danneggiati da determinati eventi avversi. Questa componente può essere identificata anche in modo empirico nel caso degli eventi alluvionali, per i quali si possono individuare sia l'area effettivamente colpita, sia gli elementi al suo interno.

Al contrario, la questione del caldo estremo risulta decisamente più complessa da circoscrivere all'interno di un'area. In questo senso sarà necessario, individuare le categorie effettivamente colpite da questo pericolo all'interno dell'intera area di studio come persone, ambiente costruito etc.

La **vulnerabilità** è, come il rischio, un concetto composto che indica generalmente la predisposizione ad essere affetti negativamente da un certo tipo di fenomeno. Tale caratteristica è individuata dall'interazione tra sensibilità (sensitivity/susceptibility) e mancanza di capacità di adattamento (coping capacity), concetti tra loro opposti e complementari.

La **sensibilità** indica la misura in cui un sistema tende a essere influenzato positivamente o negativamente da un cambiamento, in questo caso individuato nelle condizioni climatiche. Al contrario, la capacità di adattamento è la capacità di un sistema, sia esso economico, amministrativo, sociale o ambientale, di utilizzare al meglio le proprie risorse, capacità e conoscenze per far fronte ad una situazione avversa.

Ricostruito il quadro delle variabili di riferimento, nei paragrafi seguenti i concetti presentati verranno applicati all'analisi del rischio climatico del territorio del Comune di Milano.

## 4.1 | AUMENTO DELLE TEMPERATURE E CALDO ESTREMO

Come visto nel precedente capitolo, l'analisi dei trend sulle temperature in città è stata eseguita nel Profilo Climatico Locale attraverso l'elaborazione e l'aggregazione dei dati storici in diversi indicatori.

La prima coppia di indicatori è costituita dai **valori minimi e massimi delle temperature rilevate, sia stagionali che annuali**. Grazie alla visualizzazione grafica dei dati (Figura 10), si nota come negli anni questi valori siano aumentati in modo più o meno costante, comportando una traslazione positiva della curva normale delle temperature annuali (aumento delle temperature minime, medie e massime). Questo cambiamento ha comportato, da una parte, una diminuzione del numero di eventi di freddo estremo, e, dall'altra, un aumento degli eventi di caldo estremo. Questo cambiamento comporta sia una serie di shock sia uno stress per un sistema urbano che si è sviluppato avendo come riferimento un clima contraddistinto da temperature più basse. Come accade negli ecosistemi naturali, dove specie abituate a vivere in climi freddi non sono in grado di prosperare in un clima divenuto tropicale, così anche il patrimonio edilizio, sviluppato per fornire un buon livello di comfort nei periodi più freddi, risulta poco adatto in termini di performance alle sempre più frequenti e prolungate ondate di calore. Basti pensare che quasi il 50%<sup>25</sup> del patrimonio edilizio milanese è stato edificato tra il secondo dopoguerra e gli anni '70, ovvero durante il boom edilizio. Nella stagione estiva edifici di questo tipo per garantire un raffrescamento adeguato si rivelano decisamente energivori. A titolo esemplificativo, si riporta uno degli *shock* più considerevoli dal punto di vista delle ondate di calore, ovvero quello risalente al luglio 2015, quando la domanda di potenza energetica di Milano ha toccato il suo massimo storico (1.625 MW) comportando una serie di guasti diffusi sulla rete e, di conseguenza, l'interruzione di circa 5.000 utenze.

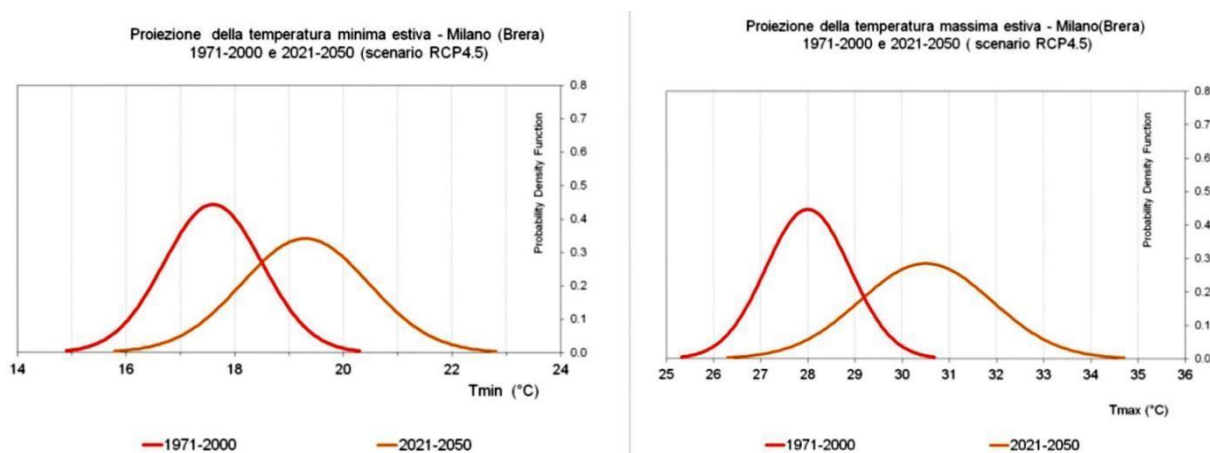


Figura 10: Proiezione della temperatura minima (sinistra) e massima (destra) estiva; Milano (Brera) 1971-2000 e 2021-2050 (scenario emissivo RCP4.5);

L'analisi del Profilo Climatico Locale evidenzia un altro degli stress a cui è sottoposta la città per quanto riguarda il numero annuale di **notti tropicali** (giorni in cui la Temperatura Minima supera i 20°C): si evidenzia una differenza sostanziale tra i valori ottenuti nella stazione urbana (Brera) e in quella periurbana (Linate); nonostante il numero di notti tropicali sia aumentato proporzionalmente in entrambe le stazioni, in numero assoluto restano nettamente superiori in ambito urbano (circa il doppio). Questo aspetto dimostra un aumento globale delle temperature e un effetto amplificante della morfologia urbana nei confronti delle alte temperature (figura n. 6).

<sup>25</sup> ISTAT, 2011, "15° Censimento della popolazione e delle abitazioni", 9 Ottobre 2011.

Pertanto, l'analisi condotta attraverso il Profilo Climatico Locale ha fornito i dati necessari per capire l'entità del pericolo climatico, che è stata poi confrontata con i dati sulla vulnerabilità e l'esposizione, per andare ad individuare il rischio climatico.

Per quanto riguarda la **vulnerabilità**, ci sono due fattori principali nell'analisi del calore sul territorio: **temperatura dell'aria** e **temperatura superficiale**, i quali si influenzano a vicenda e sono a loro volta determinati da altri fattori.

La **temperatura dell'aria** è influenzata principalmente dalla possibilità di ventilazione di uno spazio, la quale può essere descritta dalla porzione di cielo visibile da un punto di osservazione, ovvero lo **sky view factor (SVF)**: più alto è lo SVF e maggiore è la perdita di calore in atmosfera.

La temperatura superficiale è invece influenzata da diversi fattori: uno dei principali è la **radiazione solare**, per la quale non bisogna solo tenere conto della variabile climatica dell'energia radiante del sole misurata come potenza su una superficie ( $W/m^2$ ), ma è necessario considerare su quali superfici arrivi questa energia, per cui risulta fondamentale considerare l'ombreggiamento. Un altro indicatore per quanto riguarda l'analisi delle temperature superficiali è l'**albedo**, ovvero la capacità di una certa superficie di riflettere la radiazione solare incidente verso tutte le direzioni, che incide su quanta energia, e quindi calore, sarà assorbito dalla superficie stessa. Un elemento che gioca un ruolo fondamentale nella regolazione della temperatura superficiale è la presenza di **superfici evapotraspiranti**: l'importanza di questo fattore è data dal bisogno di energia termica per consentire l'evaporazione dell'acqua, fenomeno impedito esclusivamente dal raggiungimento della saturazione dell'aria.

Per quanto riguarda le **temperature superficiali**, gioca un ruolo fondamentale anche la variabile tempo, ovvero la velocità con cui un materiale assorbe e disperde calore: uno dei possibili svantaggi è un alto livello di **conduttività** di un materiale esposto a radiazione solare, ad esempio per gli oggetti metallici, fatto che determina un quasi immediato assorbimento della radiazione solare e il rilascio di questa energia termica nell'aria. Il secondo fattore che gioca un ruolo fondamentale da questo punto di vista è l'**inerzia termica**, un indicatore che descrive la capacità di un materiale di variare più o meno velocemente la sua temperatura in seguito a una variazione di temperatura esterna. L'inerzia termica da un lato può favorire la capacità del sistema urbano di resistere al caldo estremo, per esempio sfruttando questa caratteristica nell'edilizia in favore di quei materiali che rallentano il passaggio del calore verso l'interno degli edifici, per il rispetto degli standard sullo sfasamento. D'altro canto è proprio l'inerzia termica a causare il mantenimento di alte temperature durante la notte, in quanto asfalto, cemento e pietra continuano a rilasciare il calore assorbito durante il giorno nelle ore notturne, fatto che chiaramente contribuisce a rendere il sistema urbano soggetto al fenomeno dell'isola di calore urbano e a favorire l'aumento del numero di notti tropicali.

Ci sono poi fattori come l'**umidità relativa** che concorrono invece a determinare il **livello di comfort termo-igrometrico**, particolarmente importante a Milano in quanto si tratta del fattore che più influenza il comportamento degli utenti della città (*city users*) in termini di uso dello spazio pubblico, mobilità e utilizzo di impianti di condizionamento dell'aria: un'umidità relativa troppo elevata rende l'aria satura, impedendo l'evaporazione dell'acqua e quindi la diminuzione della temperatura per evaporazione ed evapotraspirazione. Altri fattori importanti, che sono tuttavia personali, sono l'abbigliamento, il metabolismo e le condizioni mediche di un soggetto.

Inoltre, è utile fare un approfondimento sui **fenomeni ventosi** in ambito urbano, i quali sono influenzati da una serie di fattori; **la morfologia urbana**, in particolare, può incidere sulle condizioni climatiche locali per quanto riguarda direzione, durata e intensità dei fenomeni ventosi, oltre che su temperatura, qualità dell'aria e irraggiamento. Da questo punto di vista particolarmente rilevante è il fenomeno dei cosiddetti canyon urbani, che oltre ad ostacolare l'asportazione del calore per convezione, diminuiscono l'albedo effettiva a causa delle riflessioni multiple e intrappolano la radiazione infrarossa impedendo il raffreddamento notturno.



La **presenza di infrastrutture verdi**, se implementate in modo diffuso nel sistema urbano, può portare ad un abbassamento localizzato della temperatura dell'aria, generando brezze urbane: l'effetto generale derivante dagli scambi energetici è costituito dalla moderazione del microclima grazie alla formazione di venti termici generati dalla presenza diffusa di vegetazione. Questo fenomeno è dovuto alla differenza di densità delle masse di aria calda e fredda, che genera dei moti convettivi e, quindi, degli spostamenti d'aria. Per fare un esempio concreto, l'aria raffrescata dalla vegetazione del Parco Sempione, uno dei pochi parchi di grandi dimensioni in centro città, risulterà più densa e quindi più pesante dell'aria riscaldata dal tessuto denso e impermeabile di Brera, di conseguenza la prima tenderà ad abbassarsi e spostare la seconda, creando delle correnti d'aria.

### Analisi delle temperature superficiali

Per quanto riguarda le temperature superficiali, sono state effettuate due analisi principali. La prima, eseguita da Bloomberg Associates e dall'Osservatorio Nazionale di Atene (National Observatory of Athens, NOA), ha analizzato le **temperature medie superficiali** diurne misurate durante la stagione estiva di 4 anni consecutivi (2014-2017, Giugno-Luglio-Agosto), mettendo in luce le differenze di temperatura tra i diversi tipi di tessuto urbano. I risultati di questa analisi sono stati rappresentati in una mappa, che mostra la distribuzione in città delle classi di temperatura registrate.

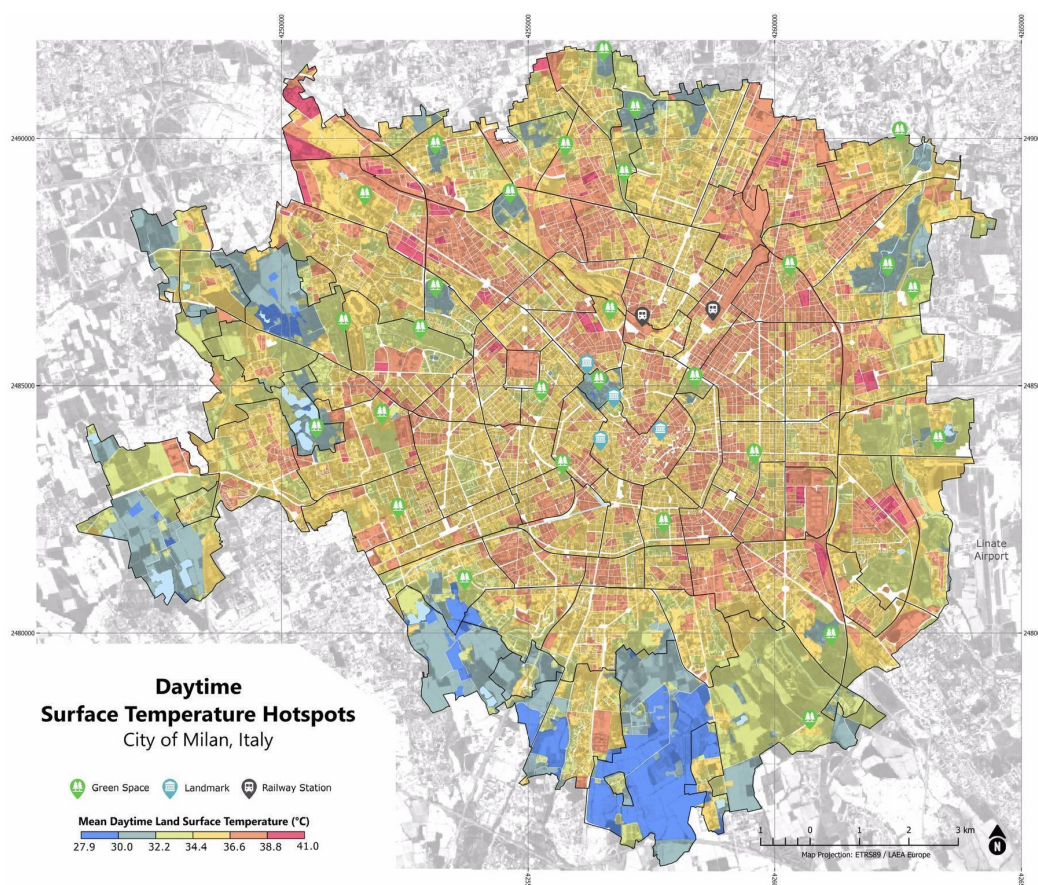


Figura 11: Temperature medie superficiali durante il giorno (Bloomberg Associates e Osservatorio Nazionale di Atene-NOA)

Tale mappa è frutto di un rilevamento satellitare (Landsat-8), e conseguentemente non tiene conto nello specifico dei parametri sopra citati (albedo, radiazione solare e presenza di superfici evapotraspiranti), ma ne rileva in forma aggregata e sintetica gli effetti. Si può notare come le temperature superficiali si abbassino notevolmente nei pressi delle grandi aree verdi urbane e di quelle agricole periurbane, mentre raggiungono i valori massimi nelle aree particolarmente dense e

con un basso indice di permeabilità. La mappa è stata pubblicata sul Geoportale del Comune di Milano sia in formato vettoriale che in formato raster, per permetterne la diffusione e l'utilizzo, come base conoscitiva fondamentale in ambito climatico.

La seconda analisi è stata eseguita nell'ambito di due progetti finanziati dalla Fondazione Cariplo, dai partner scientifici Politecnico di Milano e dall'Università Iuav di Venezia, che oltre all'individuazione della temperatura dell'aria in prossimità delle superfici (air temperature near surface), ha consentito di analizzare la vulnerabilità sociale e la sensibilità del territorio, qui intesa in termini di vulnerabilità. Il livello di vulnerabilità di un territorio (sia naturale che antropico) può essere quindi rappresentato come la predisposizione di un territorio ad accumulare gli effetti ambientali generati dall'impatto considerato. Questa analisi, e alcuni testi presenti nei seguenti paragrafi, sono tra i risultati del progetto "Paesaggi del lavorare e dell'abitare a prova di clima", il quale a sua volta fa riferimento ai risultati del progetto "Cambiamenti climatici e territorio - Linee guida e proposte operative della Città Metropolitana di Milano".

Il Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (Dastu) del Politecnico di Milano ha identificato il rischio da ondate di calore con l'intervallo di Temperature dell'Aria (TA) massimo di un'ora (°C) e definito le corrispondenti categorie di rischio, in base alla fascia di età e situazione medica regolare. L'analisi effettuata ha definito le **temperature dell'aria in prossimità del suolo** (Near Surface Air Temperature, NSAT) di notte (alle 21.30) e di giorno (alle 10.30) del 4 agosto 2017, che sono state rappresentate nelle mappe sottoriportate. Queste mappe differiscono da quella prodotta da Bloomberg Associates e dal NOA in quanto sono il risultato di due immagini satellitari fatte in due momenti ben precisi, invece che risultare dalla media di un monitoraggio portato avanti per diversi anni. Il risultato di queste immagini satellitari è stato inoltre confrontato con la temperatura dell'aria in modo da ottenere due immagini ad alta definizione che rappresentano la temperatura dell'aria in prossimità della superficie.

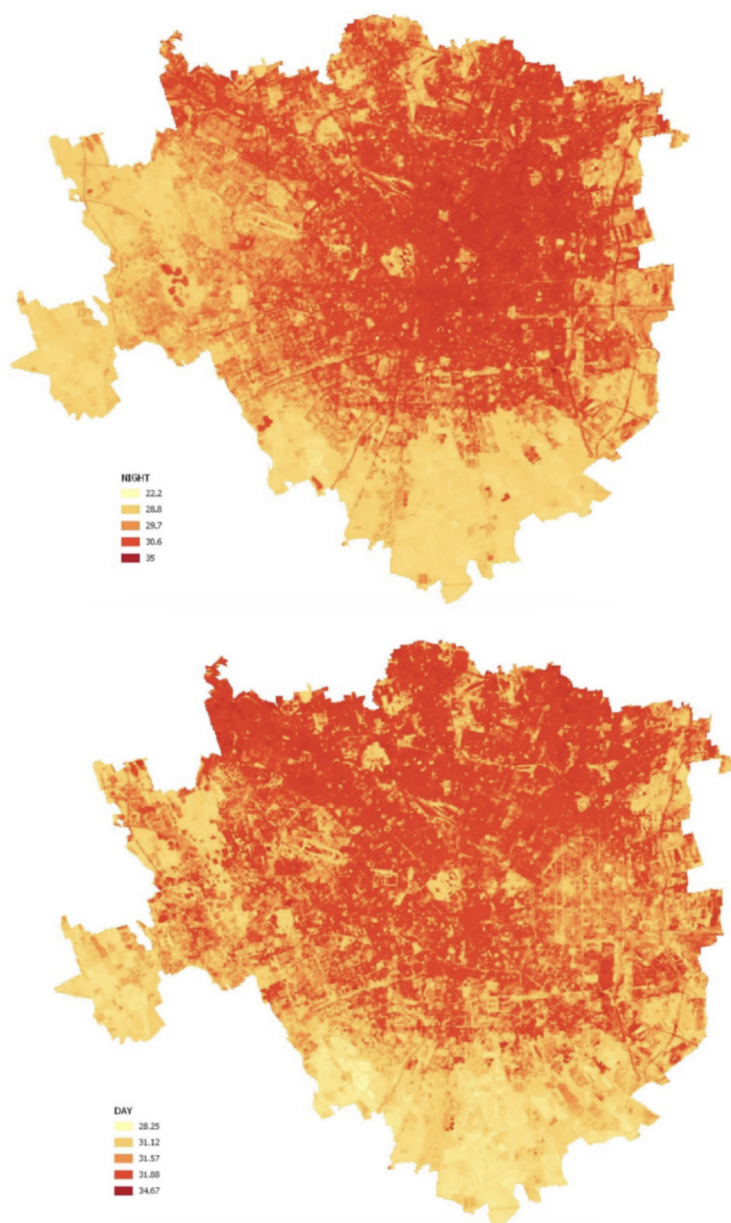


Figura 12: Near Surface Air Temperature, (NSAT) di notte (alle 21.30) e di giorno (alle 10.30) del 4 agosto 2017 - Elaborazione del Politecnico di Milano

### Analisi della vulnerabilità territoriale e socio-economica

Poiché la salute e il benessere costituiscono una forte leva per ingaggiare le comunità locali e sono fortemente legati a fattori socio-economici, il lavoro mira a individuare soluzioni tipologiche potenzialmente replicabili che soddisfino allo stesso tempo l'adattamento ai cambiamenti climatici e migliorino il livello di comfort degli spazi pubblici. Per questo, sono state analizzate le principali implicazioni sociali, (alta densità nelle abitazioni, popolazione vulnerabile, presenza di fasce di popolazione disoccupata, ecc.) economiche ed ambientali per capire in quali aree della città è maggiore l'esposizione per le fasce di popolazione sensibili e il conseguente rischio. Queste **vulnerabilità socio-economiche** si traducono in una minor capacità di risposta e adattività a shock e stress.

Per questa ragione l'analisi condotta mira ad evidenziare l'importanza di questi fattori nell'adattamento ai cambiamenti climatici, isolando i singoli indicatori che dovranno poi essere

utilizzati nel processo decisionale per far fronte al rischio climatico nel modo più efficiente ed informato possibile.

I dati utilizzati sono quelli del 15° Censimento generale del 9 ottobre 2011 effettuato da ISTAT. Si sono poi utilizzate le informazioni territoriali presenti nei geoportali del Comune di Milano e della Città Metropolitana di Milano.

Si è scelto di analizzare il territorio secondo alcune caratteristiche sociali ed economiche per definire il rischio o, al contrario, la resilienza che caratterizzano determinate aree della città, nei confronti dei due impatti climatici considerati. L'impatto, infatti, ha poco significato se non è confrontato con gli abitanti, i sistemi, le connessioni presenti in quella specifica area (ad esempio, un'area agricola può essere fortemente soggetta a inondazione, ma ovviamente in quell'area il rischio per le persone è quasi nullo). Confrontare l'impatto climatico con l'esposizione di chi vive l'area, è quindi fondamentale per definire le risposte che dovrà saper dare la pianificazione e la progettazione.

Come punto di partenza si sono ripresi, innanzitutto, alcuni dei risultati del progetto CARIPLO CCT 2017 "Cambiamenti climatici e territorio. Linee guida e proposte operative della Città Metropolitana di Milano: Azioni pilota su quattro Zone Omogenee" in merito alla valutazione della vulnerabilità nella Zona Omogenea Città di Milano, che coincide con l'intero territorio del Comune di Milano.

In particolare, al fine di mappare l'esposizione alle ondate di calore l'Università Iuav di Venezia, Dipartimento di Culture del Progetto (DCP) - Planning & Climate Change LAB ha proposto una metodologia di classificazione della struttura fisico-morfologica delle aree urbane secondo le indicazioni del Rapporto dell'IPCC del 2014 che definisce la **valutazione della vulnerabilità**, avvicinandola al disaster risk reduction (DRR), come "la propensione o la predisposizione ad essere negativamente colpiti. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi tra cui la sensibilità o la suscettibilità al danno e la mancanza di capacità di far fronte ed adattarsi" (IPCC, 2014).

Il progetto CARIPLO CCT 2017 ha sviluppato degli approcci orientati a definire metodologie di valutazione della vulnerabilità rispetto all'impatto delle ondate di calore.

È acclarata la sinergia tra verde e ambiente urbano che, oltre ai benefici estetico-culturali, ricreativi ed ecologici, risulta di particolare importanza per quanto riguarda i benefici dati dai servizi ecosistemici: proprio per questo il verde è stato usato come uno degli indicatori quantitativi di resilienza del tessuto urbano nei confronti delle problematiche inerenti al cambiamento climatico, come ondate di calore ed eventi meteorici estremi.

CARIPLO CCT 2017 ha dapprima prodotto un atlante delle superfici, ovvero un geo-database organizzato, contenente diverse informazioni vettoriali che classificano le superfici della città in "superfici permeabili" e "superfici non permeabili". L'analisi, resa possibile dall'applicazione di nuove strumentazioni geo-spaziali, ha permesso la creazione di diverse mappature per la valutazione della vulnerabilità degli impatti considerati, non reperibili dai giacimenti informativi esistenti.

I livelli creati sono stati:

- superficie permeabile (comprendente verde a terra e alberature)
- edifici;
- superficie impermeabile (strade, pavimentazioni pubbliche e private, parcheggi, spazi di risulta, ecc.);
- temperatura superficie (Land Surface Temperature – LST);
- Sky View Factor (SVF);

Una volta individuati i livelli informativi necessari alla valutazione della vulnerabilità e completato il processo di lavoro per la loro produzione, si è proceduto a migrare tutte le informazioni utili

all'interno di una nuova banca dati geografica, appositamente creata, avente come struttura geometrica i confini censuari di Istat 2011.

Gli indici nella valutazione della vulnerabilità, rispetto al pericolo delle ondate di calore, servono per **valutare la propensione delle differenti porzioni urbane ad accumulare calore**.

La concentrazione di questi elementi, all'interno di una singola porzione urbana (in questo lavoro rappresentato dalla maglia censuaria Istat) indica la maggiore propensione di un'area ad essere vulnerabile rispetto ad un'altra. La vulnerabilità è stata così determinata:

### **Sensitivity – Adaptive Capacity = Vulnerability**

Laddove:

- **Sensitivity**, definita come il grado cui un sistema urbano è influenzato positivamente o negativamente alla variabilità climatica, tiene conto tra le componenti biofisiche: superficie impermeabili e costruite, LST, SVF, irraggiamento sugli edifici.
- **Adaptive Capacity**, in riferimento alla capacità di rispondere ad un potenziale danno, sfruttamento delle opportunità e risposta alle conseguenze per un sistema, contiene la componente biofisica data dalle superfici con presenza di vegetazione.

La **Valutazione della Vulnerabilità Urbana** (Urban Vulnerability Assessment) sintetizza le variabili ambientali in linea con l'approccio dell'IPCC del 2014, definendo il grado di vulnerabilità delle aree urbane rispetto all'impatto climatico per ciascuna sezione censuaria. Lo scopo di questa cartografia è valutare la Vulnerabilità in relazione al pericolo di ondata di calore. I valori prossimi a 1 individuano aree ad alta vulnerabilità (con vegetazione assente e alta componente biofisica), i valori intermedi individuano aree mediamente vulnerabili, mentre i valori prossimi a -1 individuano aree con bassa vulnerabilità.

Definita la vulnerabilità, questa è stata integrata con la **valutazione dell'esposizione** (exposure).

Se la mitigazione si rivolge a un contesto ampio, l'adattamento per sua natura deve necessariamente rifarsi alle esigenze localizzate nel territorio in cui i cambiamenti climatici produrranno i loro effetti.

Questo processo, appunto, è definito dall'IPCC come esposizione: la presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie ed ecosistemi, funzioni ambientali, servizi, e risorse, infrastrutture, o beni economici, sociali, culturali in luoghi e contesti che potrebbero essere negativamente colpiti (IPCC, 2014).

A partire quindi dall'analisi di vulnerabilità precedentemente riportata, è stata svolta l'analisi dell'esposizione socio-economica, considerando: Popolazione  $\geq 65$ , Popolazione  $< 10$ , Popolazione disoccupata, Popolazione sola (nuclei familiari monocomponente), Abitazioni con nuclei familiari numerosi (4+ abitanti per abitazione), mq di verde/abitante, edifici degradati.

Utilizzando come unità geometrica le sezioni censuarie ISTAT, i dati sono stati ricavati in piattaforma GIS a partire dai campi semplici grezzi già predisposti dalla fonte, successivamente resi complessi e aggregati e infine ottimizzati con l'algoritmo di Jenks (*Jenks natural breaks method*), il metodo di classificazione delle interruzioni naturali, al fine di clusterizzare ogni informazione in 3 classi di dati, minimizzando la varianza all'interno delle classi e massimizzando la varianza tra le classi, per facilitarne la visualizzazione.

Delle 3 classi (4, nel solo caso dei mq di verde/abitante) (low, medium, high) ottenute per ciascun tema solo la classe high – ovvero quella laddove è più esposto l'attributo in oggetto – è stata tenuta in considerazione, poiché prioritario l'intervento in quel luogo.



La sovrapposizione dei livelli “high” dei 7 tematismi è servita poi per verificare quali censi siano maggiormente esposti all’impatto climatico dal punto di vista socio-economico.

Il metodo prevede la verifica, per ciascun censo, di quante categorie di esposizione si sovrappongono – da 0 e 7 –, specificando successivamente per quali campi e in che misura, in modo da avere un riscontro quantitativo oltreché qualitativo. A tutti i campi è stato assegnato lo stesso peso al fine di non privilegiare un aspetto rispetto a un altro, demandando questa opportunità alla scelta strategica in fase decisionale.

Questi livelli informativi, successivamente, sono stati sovrapposti alle rilevazioni effettuate dal Dastu del Politecnico di Milano e alla valutazione di vulnerabilità quantitativa frutto di CARIPLO CCT 2017 eseguita dall’Università Iuav di Venezia, Dipartimento di Culture del Progetto (DCP) - Planning & Climate Change LAB. Questo è servito per **incrociare l’esposizione socio-economica con le vulnerabilità fisiche**: i livelli informativi, dunque, diventano aree prioritarie dove indirizzare l’azione per rendere quelle aree più adattive in base alle esigenze del tessuto sociale, alle possibilità economiche, all’esposizione al calore, ecc.

Di seguito vengono presentate le mappe di sintesi delle analisi di esposizione socio-economica. Per ciascuna categoria vengono presentate le sotto-categorie basate sulle singole analisi condotte e, successivamente, una mappa di sintesi che contiene i livelli con più concentrazione di esposizione delle due mappe precedenti, evidenziando dove queste due si sovrappongono e danno quindi vita a una zona che subisce più di un’esposizione.

### Popolazione sensibile: età

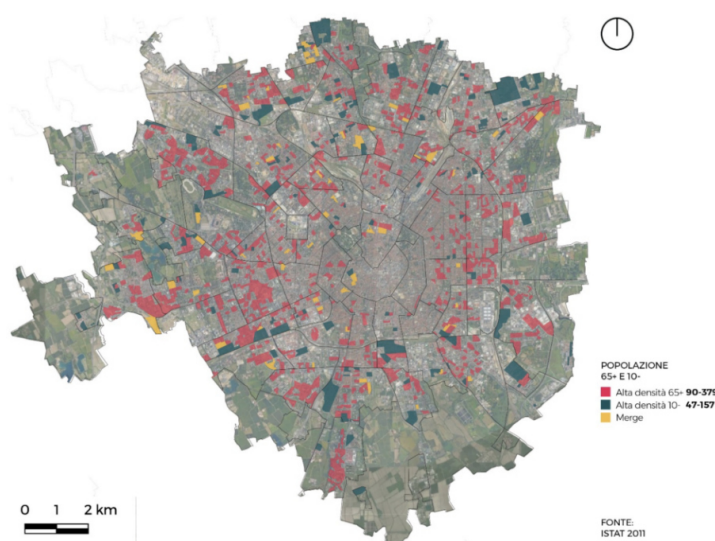


Figura 13: Sovrapposizione della concentrazione della popolazione sensibile: abitazioni con persone con più di 65 e meno di 10 anni. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

Vengono considerate in questo caso le persone con meno di 10 anni e con più di 65 anni presenti nella sezione censuaria, in quanto maggiormente esposte, per la loro più alta probabilità di essere soggetti a complicazioni e problemi di salute, inquinamento, ondate di calore, ridotta autonomia, ecc. Anche per questo è necessario, per queste tipologie di popolazione, prevedere luoghi di comfort anche al di fuori dell’abitazione privata e sistemi di avviso, coordinamento, sostegno, in caso di condizioni climatiche critiche. Si può notare come la zona centrale di Milano, per quanto risulti particolarmente calda a causa dell’alta impermeabilizzazione e densità dell’edificato, risulta poco esposta in termini di densità di popolazione.

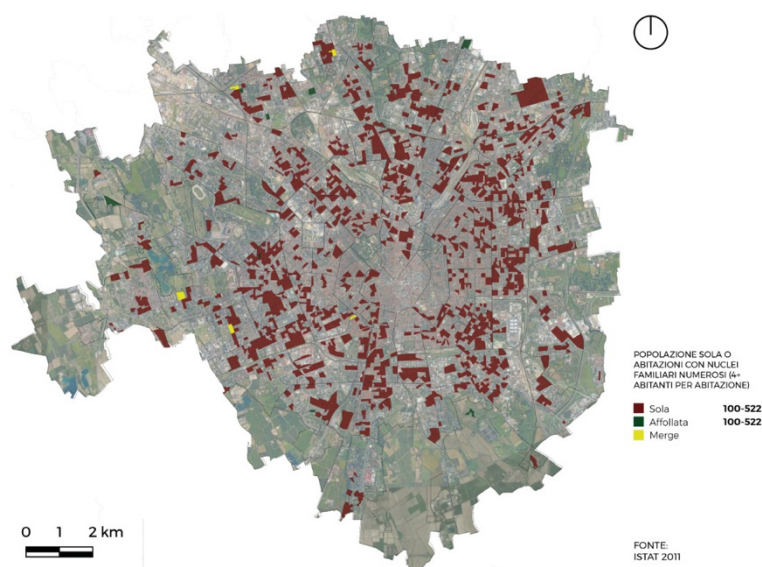
**Popolazione sensibile: densità nelle abitazioni**

Figura 14: Sovrapposizione della concentrazione della popolazione sensibile: abitazioni con persone sole o con 4 o più membri. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

In questo caso vengono indagate le zone della Città di Milano in cui si concentrano le persone che vivono da sole, potenzialmente più vulnerabili soprattutto nei casi di shock – e le abitazioni potenzialmente sovraffollate, con più di 4 abitanti. Queste ultime, pur meno identificative, si posizionano nelle stesse aree dove la disoccupazione è più alta (si veda figura 15), il che fa intendere un ulteriore incremento dell'esposizione. Si può anche notare come il numero di persone che abitano da sole sia di gran lunga superiore rispetto al numero di persone che abitano in nuclei numerosi, ciò suggerisce che le soluzioni da individuare dovrebbero essere indirizzate a contrastare in primo luogo gli effetti negativi della solitudine, come ad esempio la mancanza di sostegno o assistenza.

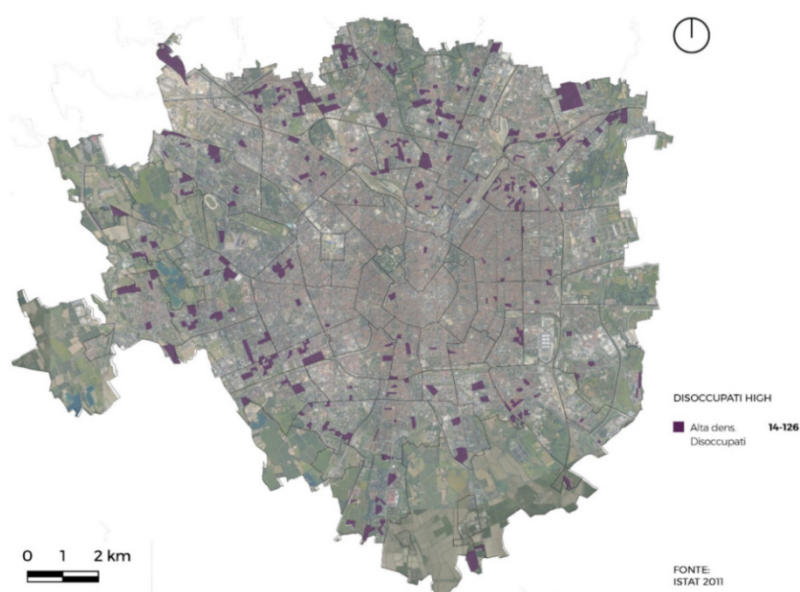
**Popolazione sensibile: situazione lavorativa**

Figura 15: Concentrazione della popolazione sensibile: high, abitazioni con persone disoccupate. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia



Questa analisi evidenzia gli aspetti economici legati alla disoccupazione, identificando le zone in cui più è presente questa condizione e dunque dove si presume sia più difficile che gli abitanti abbiano la possibilità di munirsi di strumenti per il raffrescamento (pompe di calore, condizionatori, deumidificatori, ecc.), l'aumento del confort abitativo, ambientale, ecc. La maggior parte delle sezioni censuarie con un'alta densità di disoccupati si trovano nei quartieri più esterni della città, fatto che evidenzia la maggiore fragilità delle periferie.

### Qualità urbana

La qualità urbana può essere un indicatore di dove è più necessario, per la vivibilità degli spazi e dei beni comuni, un intervento migliorativo. Per valutarla in questa elaborazione si sono prese in considerazione la concentrazione di edifici degradati e i mq di verde urbano diffuso per abitante. Milano sconta un'elevata densità abitativa (2.063 abitanti/km<sup>2</sup>), che [...] abbassa la dotazione di verde pro capite, ma anche la possibilità di una sua espansione per limiti fisici. Per questo, è importante intraprendere interventi di verde pensile e verticale, come proposto anche nelle azioni successivamente.



Figura 16: Sovrapposizione di edifici degradati e m2 verde/abitante. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

In questo elaborato, per il verde urbano, sono state modulate tutte le classi in base ai valori Istat 2018, riportati nel Rapporto Ecosistema Urbano 2019, che determinano in 17.9 mq a persona il verde fruibile a Milano, contro una media nazionale di 31 mq. Il riferimento dei 401 mq deriva dalla città di medie/grandi dimensioni con il più alto rapporto mq di verde/abitante in Italia: Trento. Ciò è servito a contestualizzare il livello base di verde in base alla dotazione media degli abitanti del Comune di Milano.

In questo caso si può notare come le sezioni con una bassa quantità di aree verdi per abitante e quelle con un alto numero di edifici degradati seguono trend opposti: più si va verso il centro più il tessuto edilizio sarà denso, e quindi con meno spazi per il verde, e minore sarà il numero di edifici degradati. Questa particolare elaborazione evidenzia come, sebbene le periferie siano in generale maggiormente fragili da un punto di vista socio-economico, esse risultano anche più resilienti da un punto di vista della quantità di aree verdi o, più in generale, permeabili.

### Convergenza dei fattori socio-economici esposti nelle aree censuarie

Sono stati successivamente sovrapposti i livelli "high" delle 7 classi di esposizione: si trovano dunque evidenziati i censi che hanno 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 sovrapposizioni delle esposizioni definite in precedenza. Questa sovrapposizione è volta a definire le zone della Città in cui è più densa la presenza di esposizione socio-economica.

Le informazioni vengono unite in seguito per definire il rischio cui è esposto il territorio comunale secondo lo schema:

### **Vulnerabilità x Esposizione = Rischio**



Figura 17: Sovrapposizione delle vulnerabilità unione dei livelli "high" delle analisi precedenti e ortofoto. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

Sono state valutate, fino ad ora, la vulnerabilità fisica, la Near Surface Air Temperature (NSAT) e l'esposizione della popolazione e dei territori ai cambiamenti climatici.

Il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo; deriva dunque dall'interazione di vulnerabilità, esposizione e hazard. Nella valutazione eseguita, l'hazard non è valutato in forma quantitativa (al contrario di vulnerabilità e esposizione), in quanto non sono presenti scenari quantitativi previsionali a scala di quartiere. Si è optato quindi per considerare la variabile hazard una variabile qualitativa, probabilistica. Valutando la vulnerabilità alle ondate di calore, l'aumento di frequenza di ondate di calore è la variabile qualitativa che compone l'hazard.

Dunque, l'analisi di vulnerabilità è stata moltiplicata, per ogni censo, per l'esposizione socio-economica, definendo così il rischio di ciascun censo alle ondate di calore. Nell'elaborato del rischio si possono individuare dei cluster in cui risulta particolarmente importante intervenire tramite interventi per il raffrescamento urbano.

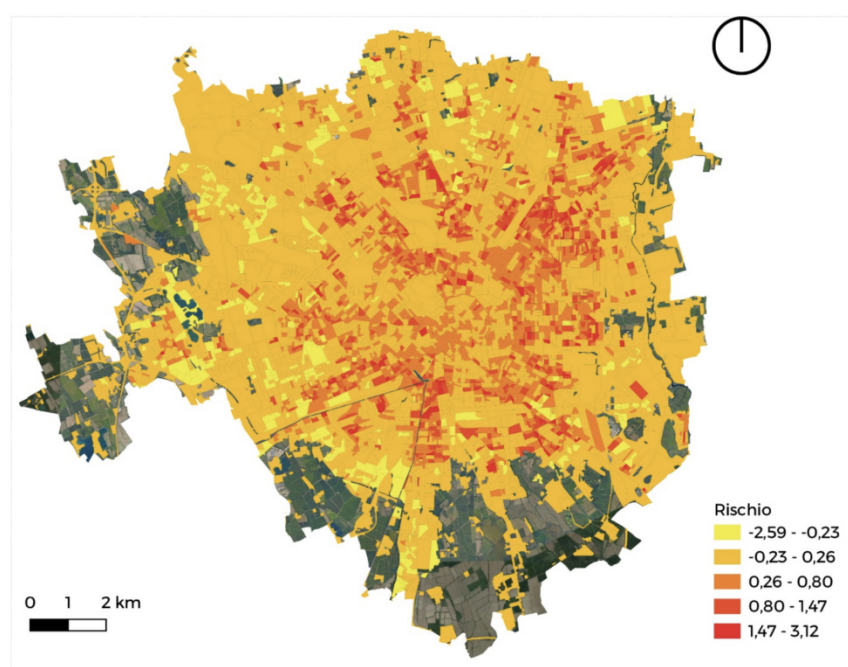


Figura 18: Mappa del rischio, elaborazione di Denis Maragno, Università Iuav di Venezia

Dalle sovrapposizioni presentate in figura 18, emerge quanto accennato nei precedenti paragrafi riguardo alla variabilità del rischio rispetto alle diverse zone della città: infatti questo risulta più basso sia al centro, dove il livello di impermeabilizzazione è alto, ma la densità abitativa e l'esposizione socio-economica sono basse, che nelle aree più esterne, dove la situazione è simile per densità abitativa ma opposta per quanto riguarda il resto. Il rischio è invece alto nelle aree dove la permeabilità e la presenza di vegetazione sono minori e, al contempo la densità abitativa e l'esposizione socio-economica sono maggiori, che, nella città di Milano, corrispondono ai quartieri semi centrali, compresi tra la seconda circonvallazione (la cerchia dei Navigli) e poco oltre la circonvallazione esterna.

## 4.2 | IL RISCHIO IDRAULICO

Il presente paragrafo evidenzia come e quanto cambiamenti climatici (CC) e processi di urbanizzazione influiscano negativamente sul sistema idraulico della Città Metropolitana di Milano (CMM) e, in particolare, del Comune di Milano.

Urbanizzazione e impermeabilizzazione dei suoli possono alterare significativamente le prestazioni idrauliche di una data geomorfologia, limitando il naturale assorbimento delle acque meteoriche da parte della vegetazione e dei suoli. Questa condizione favorisce l'incremento dei volumi idrici derivanti dal fenomeno del **run-off urbano**, aumentando la possibilità del rischio di alluvione.

Gli studi relativi al rischio alluvionale e alle esondazioni fluviali sono spesso considerati e trattati separatamente rispetto ai fenomeni di allagamento causati da pioggia intensa e da eventi meteorici estremi. Queste dinamiche raramente vengono valutate in modo sistemico all'interno degli

strumenti di piano e di gestione del rischio. Appare necessaria e urgente una nuova visione intersettoriale in grado di conservare le prestazioni idrauliche dei suoli e di ponderare e stimare i tassi di infiltrazione a scala di bacino idrogeologico.

L'analisi di rischio idraulico fluviale per la città di Milano è presente all'interno del Piano di Governo del Territorio: questa individua una serie di aree a cui vengono associati diversi livelli di rischio e, in loro corrispondenza, delle prescrizioni di carattere urbanistico. Questa analisi costituisce un livello analitico di particolare importanza, in quanto individua le aree dove il **rischio di esondazione** fluviale è più alto e dove, di conseguenza, il sistema urbano risulta più esposto al deflusso superficiale: le aree maggiormente a rischio sono quelle dei fiumi **Seveso** (area nord di Milano – quartiere di Niguarda) e **Lambro** (area orientale del Comune).

La questione delle piogge intense viene, analizzata nel Profilo Climatico Locale, che riporta l'evoluzione dei giorni con pioggia estrema. Tale indicatore descrive il numero di giornate con un valore cumulato di mm di pioggia che eccede il 90° percentile, indicando quindi se e come il numero di giornate con pioggia intensa è aumentato negli anni.

L'analisi registra un aumento, il quale, però, non viene considerato statisticamente rilevante ai fini dello studio. Si rilevano, invece, delle differenze importanti negli eventi estremi a livello stagionale. Infatti, in primavera se ne manifesta il 31%, in autunno il 28%, in inverno il 22% e in estate il 24%, per cui si può dedurre che gli eventi estremi siano sempre più presenti in tutte le stagioni. Inoltre, va considerato che a livello territoriale la pioggia non cade uniformemente, ma si distribuisce in modo eterogeneo nelle diverse aree: le precipitazioni molto intense concentrate in un brevissimo intervallo di tempo costituiscono un grosso rischio per la città.

La sensibilità territoriale, per quanto riguarda gli eventi alluvionali, dipende essenzialmente dalle caratteristiche **morfologiche**, dalle caratteristiche del terreno, come granulometria e **permeabilità**, e dalle caratteristiche della rete di drenaggio. È necessario, tuttavia, specificare che il sistema fognario del Comune di Milano, trattandosi di una rete molto interconnessa, permette di smaltire velocemente grandi quantità d'acqua, a meno che questa non sia satura, fatto che rallenta lo smaltimento delle acque con conseguenti rigurgiti fognari e/o allagamenti.

L'analisi del comportamento delle acque rispetto alle caratteristiche orografiche e litologiche per il Comune di Milano si avvale di due studi pilota.

Il primo studio, sviluppato nell'ambito del Progetto EIT Climate-KIC Safer Places, effettua una analisi locale sulle prestazioni idrauliche di alcune aree comunali in cui il rischio di allagamento risulta più alto ed al contempo opportunamente misurato al corrispettivo danno economico causato da eventi di diversa intensità, i cui risultati finali saranno disponibili per il primo aggiornamento periodico del Piano Aria Clima.

Il secondo studio riprende una metodologia dell'Università Iuav di Venezia (Planning Climate Change Lab) per la stima della correlazione esistente tra run-off, impermeabilizzazioni e geomorfologie (usi, suoli, altimetrie, deflussi). Questa tipologia di approccio consente di generare nuovi scenari conoscitivi di modellizzazione, valutazione e mappatura del rischio, evidenziando le variazioni d'uso più influenti sulle performance idrauliche dei suoli. Si tratta di una modellazione idrologica che consente di stimare il flusso idrico superficiale sulla base di una procedura di parametrizzazione e calibrazione dei tassi di infiltrazione dei suoli (Curve Number – CN, SCS 1972) a scala di bacino idrogeologico.

Lo studio è testato con l'ausilio di un modello statistico per l'associazione degli usi del suolo alle caratteristiche fisiche e morfologiche del territorio<sup>26</sup>. L'indagine analizza le caratteristiche geomorfologiche dei suoli che maggiormente contribuiscono a condizionare le capacità di assorbimento delle acque di precipitazione, riconoscendo delle aree a diversa criticità idraulica.

La procedura per il riconoscimento spaziale dei diversi gradienti di criticità avviene attraverso lo sviluppo di quattro fasi di lavoro operativamente connesse, ossia:

1. Fase 1: costruzione delle funzioni di direzione e di accumulo delle acque su base DTM (Digital Terrain Model) con passo 5 m.
2. Fase 2: uso integrato di immagini satellitari e dati spaziali relativi alla copertura del suolo per la costruzione di un database geografico delle superfici.
3. Fase 3: calibrazione del valore CN sul profilo di copertura dell'Atlante delle Superfici.
4. Fase 4: stima della risposta idrodinamica dei suoli basata sullo studio della correlazione spaziale tra fattori morfologici artificiali (*sensitivity*, IPCC 2014) e naturali (*adaptive capacity*, IPCC 2014).
5. Fase 5: restituzione di scenari di deflusso superficiale misurati rispetto a tre diversi indicatori di reattività alla pioggia, basati sulla stima del volume specifico di saturazione con 50, 80 e 150 mm di pioggia <sup>27</sup>(figg. 20-22).

Lo studio è perfezionato per l'intera Città Metropolitana di Milano (figura 19). La cartografia fissa delle soglie di criticità idraulica, calcolate e ponderate sulla morfologia del territorio e sulla risposta idraulica degli usi del suolo - Atlante delle Superfici - in termini di capacità di assorbimento delle acque meteoriche - CN -. Questo stadio di analisi non considera, per il momento, il quadro relativo all'infrastruttura di drenaggio delle acque meteoriche, né eventuali azioni gestionali di deflusso già in essere.

Entrambi gli studi (1 e 2) forniscono una base utile per testare nel continuo il monitoraggio dello stato di 'salute' del sistema idraulico della Città Metropolitana di Milano, riducendo la sensibilità del territorio e migliorando la sua capacità di adattamento.

I risultati sono in grado di orientare le politiche ed azioni di adattamento e riqualificazione, consigliano opere di mitigazione idraulica e condizionano in modo significativo procedure di sviluppo urbanistico.

---

<sup>26</sup> Maragno D., Carlo Federio dall'Omo, Pozzer G., Bassan N., Musco F. (2020), "Land-Sea Interaction: Integrating Climate Adaptation Planning and Maritime Spatial Planning in the North Adriatic Basin", Sustainability, 12(13), 5319.

<sup>27</sup> Le elaborazioni (basate sul metodo SCS 1972) consentono di spazializzare i mm di pioggia caduti in un preciso istante: volumi di pioggia che il suolo (saturo) non riesce a trattenere, e che quindi la rete fognaria e i servizi ecosistemici dovrebbero intercettare e gestire.



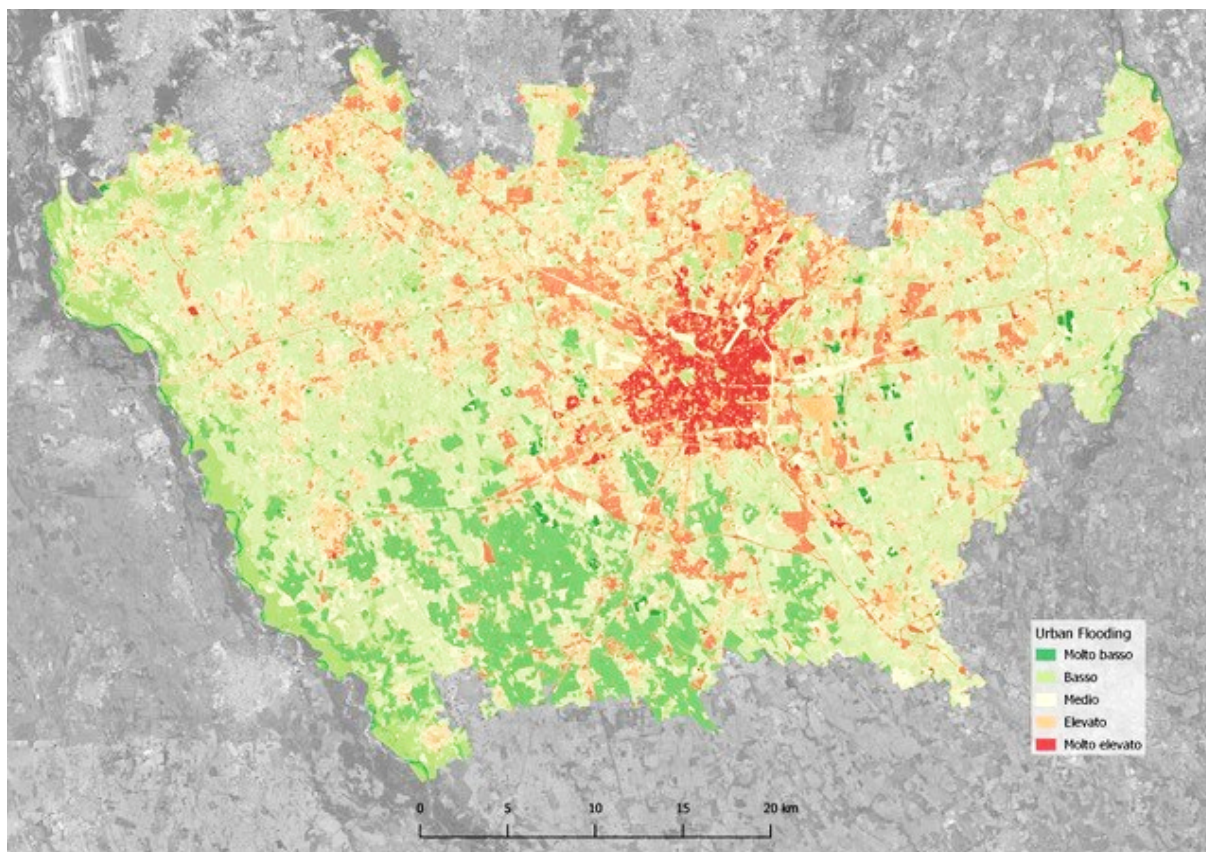


Figura 19: Città Metropolitana di Milano – Propensione all'impatto da Urban Flooding espressa in classi qualitative; elaborazione di Denis Maragno e Gianfranco Pozzer (l'Università Iuav di Venezia)

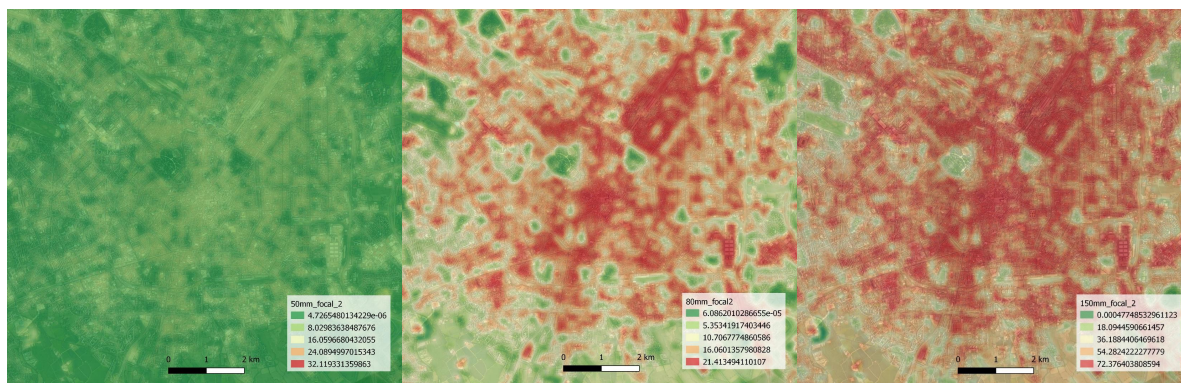


Figure 20, 21, 22: Deflusso superficiale con rispettivamente un evento meteorico di 50, 80 e 150 mm di pioggia. Indicatori di reattività o sensibilità alla pioggia. Le elaborazioni spazializzano i mm di pioggia caduti in un preciso istante: volumi di pioggia che il suolo (saturato) non riesce a trattenere, e che quindi la rete fognaria e i servizi ecosistemici dovrebbero intercettare e gestire. Elaborazione di Denis Maragno e Gianfranco Pozzer (Università Iuav di Venezia).

## 5 | OBIETTIVI DELLE LINEE GUIDA PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI DELLA CITTÀ DI MILANO

Sulla base di quanto emerso in termini di quadro analitico e di scenari futuri dal profilo climatico locale e dall'analisi del rischio climatico e della vulnerabilità del sistema urbano di Milano, sono stati messi a punto le sfide e gli obiettivi per guidare la città di Milano nel processo di adattamento alla crisi climatica presentati nel presente capitolo, da affrontare attraverso l'approccio metodologico, presentato al capitolo 1, basato su resilienza ambientale, resilienza sociale e resilienza economica, da declinare in termini di governance come illustrato nel paragrafo 2.4.

Per far sì che la componente di adattamento possa confluire nel Piano Aria Clima massimizzando le sinergie con quella di mitigazione e qualità dell'aria, le azioni di adattamento sono state integrate nel quadro complessivo delle misure del Piano, che sono organizzate in 5 ambiti prioritari, come si vedrà nel successivo capitolo 6.

### 5.1 | La sfida dell'adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Milano

Dall'analisi riportata nei precedenti capitoli 3 e 4 emerge che, come prevedibile, le azioni adattive che si possono intraprendere per il raffrescamento urbano e per la riduzione del rischio idraulico non incidono sulla componente meteorologica, ma sulle modalità con cui il territorio risponde a caldo estremo ed eventi meteorologici estremi.

Per questo motivo la maggior parte delle azioni volte al **contrasto del caldo estremo** mirano alla mitigazione dell'effetto "isola di calore" attraverso misure di raffrescamento urbano e alla riduzione dell'esposizione socio-economica attraverso misure in grado di aumentare la resilienza del sistema urbano.

Il caldo estremo viene infatti analizzato tramite diversi fattori. Uno di questi è costituito dalla **temperatura dell'aria**, che dipende dalla temperatura delle superfici con cui scambia calore, dalla ventilazione a cui è sottoposta, dall'intensità della radiazione solare e da quelle componenti del territorio che contribuiscono alla produzione o all'assorbimento di calore. Già in questa prima scissione possono essere individuati tre elementi facilmente isolabili: l'**intensità della radiazione solare**, che pur non essendo controllabile a monte può essere bloccata o attenuata al suolo tramite soluzioni per l'ombreggiamento; la **ventilazione**, che come affermato nell'analisi del rischio, dipende dal vento e dallo *sky view factor*, che è in gran parte determinato dalle caratteristiche dell'edificato nella città. Ci sono, poi, tutti quegli **elementi che contribuiscono direttamente all'immissione di calore nel sistema urbano**. Si tratta di tutti i procedimenti che prevedono la combustione, ad esempio automobili o caldaie, per cui si può prevedere la loro sostituzione con l'elettrico, oppure che scambiano calore con altri ambienti, ad esempio le macchine termiche come i sistemi di condizionamento, per le quali si può pensare invece al potenziamento del geotermico, in modo da evitare l'immissione di calore nelle strade. Come già accennato nell'analisi di rischio, l'evaporazione dell'acqua è invece uno di quei processi che contribuisce all'assorbimento del calore, che viene reso possibile dalla presenza di acqua e di vegetazione.

L'altro fattore principale per descrivere il caldo estremo è la **temperatura superficiale**, influenzata da albedo, per cui si può prevedere l'uso di colori più chiari in città, da conduttività termica, importante principalmente per quegli elementi esposti alla radiazione solare come le automobili e le superfici metalliche in generale, e dall'inerzia termica che, da un lato, può prevenire l'ingresso del calore negli edifici, ma, dall'altro, allo stesso tempo, immagazzina quel calore rilasciandolo durante le ore notturne e contribuendo all'aumento del numero di notti tropicali.



Dalle considerazioni fatte sopra, emerge che una delle azioni più efficaci per il raffrescamento del sistema urbano è in generale l'**aumento di superfici verdi e la piantumazione di alberi e arbusti**, in quanto questi consentono da una parte l'**evapotraspirazione**, e quindi la trasformazione del calore in calore latente di evaporazione, e l'**ombreggiamento**, il quale si rivela positivo per intercettare la radiazione solare e quindi proteggere gli ambiti più sensibili (materiali con basso albedo, alta conduttività e/o alta inerzia termica), mentre nel contempo agevolano il drenaggio e l'assorbimento dell'acqua, fatto che in un territorio affetto da siccità potrebbe risultare anche sveniente, mentre a Milano, dove l'acquifero è in crescita, la forestazione urbana e il conseguente aumento di consumi idrici per l'irrigazione possono costituire anche un fattore di regolazione del livello dell'acqua di falda. Una maggiore presenza di vegetazione avrebbe come effetto ulteriore quello di assorbire e immagazzinare CO<sub>2</sub> e, al contempo, consentirebbe un maggiore deposito degli inquinanti, favorendo il miglioramento della qualità dell'aria.

Un altro tema emerso è quello della preponderante presenza di auto in città, che oltre ad essere un fattore molto critico per la qualità dell'aria e per le emissioni di CO<sub>2</sub>, comporta diversi problemi per il sistema urbano, a partire dal consumo di suolo per le infrastrutture e i parcheggi, l'intensificazione dell'effetto "isola di calore" causata dall'alta conduttività del metallo di cui sono composte e la costituzione di un maggiore pericolo per altri utenti delle strade. Questi problemi sono risolvibili tramite la riduzione del numero di automobili su strada e il miglioramento degli ambiti in cui queste sono presenti, obiettivi raggiungibili non solo tramite la riduzione delle auto private, ma utilizzando sistemi più compatibili con una metropoli densa, ad esempio migliorando l'offerta del car sharing, aumentando il numero di parcheggi verticali e utilizzando alberi e/o coperture per ridurre l'esposizione dei parcheggi alla radiazione solare.

Per quanto riguarda la sfida del raffrescamento urbano, è interessante il confronto con gli obiettivi globali di **contenimento delle temperature** entro 1.5°C<sup>28</sup> rispetto alla media pre-industriale, limite che a Milano è già stato superato durante gli ultimi 50 anni, infrangendo la barriera dei 2°C: ciò evidenzia l'urgenza e l'importanza sia della decarbonizzazione sia dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Inoltre gli scenari del Profilo Climatico Locale, prodotto da ARPA Lombardia e ARPAE, prevedono un aumento delle temperature massime estive compreso tra 1 e 2,3 °C al 2050 rispetto ai livelli registrati fino al 2017.

Pertanto la **sfida** che le presenti linee guida si pongono è di **contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2 °C al 2050 tramite azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città.**

L'aumento della temperatura che si registra a Milano non è soltanto il risultato del surriscaldamento globale, ma anche dei processi localizzati di consumo di suolo, densificazione e impermeabilizzazione che negli ultimi decenni hanno reso la città più vulnerabile alle ondate di calore e agli eventi meteorologici estremi.

Le misure di adattamento puntano a ridurre l'effetto "isola di calore", fenomeno per il quale in città si registra una differenza tra la temperatura di un'area urbana e quella delle aree rurali circostanti. Uno studio<sup>29</sup> del DASTU del Politecnico di Milano evidenzia come a Milano l'effetto "isola di calore" causi anomalie nelle temperature urbane che si aggirano intorno ai 2°C. Questa constatazione suggerisce che la creazione di condizioni più simili a quelle dell'ambito rurale in città, e quindi una

<sup>28</sup> IPCC, 2018, "Special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty, 2018.

<sup>29</sup> Colaninno, Nicola & Morello, Eugenio, 2019, "Modelling the impact of green solutions upon the urban heat island phenomenon by means of satellite data", Journal of Physics: Conference Series. 1343. 012010. 10.1088/1742-6596/1343/1/012010.

maggiore presenza di vegetazione e superfici permeabili, nonché una minore presenza di materiali sensibili alle alte temperature, può contribuire in maniera significativa al raffrescamento urbano.

Per quanto riguarda la **sfida di riduzione del rischio idraulico** è importante inquadrare le problematiche che affliggono la città di Milano nel più ampio e complesso quadro delle condizioni di criticità e di rischio del nodo idraulico di Milano, come analizzate dal Piano di Assetto Idrologico (PAI) del fiume Po.

Le **condizioni di criticità dell'intero sistema idrografico relativo all'area metropolitana di Milano** sono connesse alla ridotta capacità di deflusso degli alvei e all'insufficiente disponibilità lungo la rete di aree di esondazione e di laminazione dei deflussi di piena. I fenomeni sono da ricondurre al notevole sviluppo urbano dell'intera area che da un lato ha, con l'impermeabilizzazione delle superfici e il drenaggio delle stesse, notevolmente incrementato gli apporti idrici e dall'altro ha sensibilmente ridotto le dimensioni degli alvei e la relativa capacità di deflusso. Il sistema è inoltre fortemente artificializzato, con numerosi tratti dei corsi d'acqua tombinati, ed interconnesso; ha di conseguenza modalità di funzionamento complesse e particolarmente vulnerabili. Il sistema entra in condizioni critiche di funzionamento, variamente localizzate sulla rete idrografica a seconda della distribuzione territoriale delle piogge, già per eventi di modesta intensità, commisurabili a tempi di ritorno di pochi anni, e dà luogo a episodi di allagamento che interessano le aree urbanizzate.

L'assetto di progetto del reticolo idrografico nel suo complesso prevede di portare il sistema al conseguimento di una capacità di smaltimento degli afflussi meteorici adeguata a garantire un rischio di allagamento sufficientemente ridotto, compatibile con l'alto livello urbanizzazione del territorio soggetto.

Come noto, il **nodo idraulico di Milano** è oggetto di un tavolo interistituzionale coordinato dall'Autorità di Bacino del fiume Po, a cui il Comune di Milano prende parte, ma rispetto al quale non ha autonomia decisionale. A livello comunale, nel quadro degli impatti che i cambiamenti climatici stanno comportando dal punto di vista degli eventi estremi, la **sfida adattiva** che il Comune di Milano intende fronteggiare è quella di **attrezzare la città ad aumentare la propria resilienza** anche a fronte di questi fenomeni, **divenendo una "città spugna"**.

Per gestire **rischio idraulico** i fattori caratterizzanti da prendere in considerazione sono molteplici. A parte i fattori meteorologici, su cui non si può avere un'influenza diretta, e i fattori fluviali, sui quali come si è visto, gran parte del processo decisionale è svolto ad un livello amministrativo sovraordinato, si può prendere in considerazione la morfologia del territorio, che può essere considerata come non modificabile, ma permette di identificare quelle che sono le aree più facilmente allagabili e di prevedere delle aree in cui dare uno sfogo ai deflussi. Questa informazione, la quale è tra i prodotti del già richiamato progetto Safer Places, è particolarmente importante per sapere dove può essere più conveniente installare sistemi per il drenaggio sostenibile o dove è prioritario procedere a diffusi interventi di rimozione di pavimentazione impermeabile. Uno dei principali indicatori da considerare nella mitigazione del rischio alluvionale è appunto la **permeabilità**, che, insieme alle caratteristiche del suolo, aiuta a capire la quantità d'acqua che può essere filtrata e smaltita per ogni unità di tempo. Tale dato non può essere considerato da solo, in quanto il livello dell'acquifero sottostante, se molto alto, può costituire un rischio per i sottoservizi. Per queste ragioni la scelta delle soluzioni da implementare per fronteggiare il rischio idraulico deve essere inserita in un processo di pianificazione e progettazione integrata in grado di ponderare in ogni singolo contesto l'adozione della soluzione più conveniente: nel caso in cui la depavimentazione risultasse controindicata, si opterà per sistemi di accumulo delle acque invece che di drenaggio. Per quanto riguarda il deflusso delle acque si può inoltre ricorrere all'utilizzo di tetti e pareti verdi, i quali, pur non drenando l'acqua piovana verso la falda, la rallentano e trattengono parzialmente, contribuendo quindi ad alleggerire il sovraccarico della rete di drenaggio: in modo affine si può anche optare per sistemi di accumulo delle acque meteoriche, come ad esempio serbatoi e barili per la pioggia (rain barrels).

## 5.2 | Gli obiettivi delle linee guida di adattamento

Dalle problematiche esposte e dalle sfide delineate, emergono una serie di obiettivi indirizzati sia alla risoluzione delle problematiche strettamente fisico-ambientali, e quindi con effetti diretti sul microclima e sul drenaggio urbano, sia al miglioramento delle condizioni socio-economiche della cittadinanza milanese.

Il primo obiettivo, **“Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città”**, affronta il tema del rapporto tra ritmi della città, spostamenti, e transizione ambientale. Tale rapporto risulta essere di tipo bidirezionale, ovvero non c'è un esclusivo ripensamento del valore dell'ambiente a cui segue una modifica delle abitudini, come ad esempio una riduzione degli spostamenti per il miglioramento della qualità dell'aria, ma c'è una presa di coscienza degli effetti dell'ambiente sulla salute e sulla qualità della vita delle persone a cui seguono delle misure cautelari volte alla riorganizzazione dei ritmi in funzione di eventi climatici estremi. Inoltre, l'obiettivo è stato rivisto e aggiornato in seguito alla situazione emergenziale dovuta alla diffusione della pandemia Covid-19, considerando l'importanza e l'urgenza di ripensare e riformulare ritmi urbani e spostamenti in relazione a questa emergenza.

Il secondo obiettivo, **“Implementare l'economia circolare”**, fa riferimento a tutte quelle misure per l'efficientamento dei processi sostenuti sul territorio: questa misura mira ad una gestione sistemica del metabolismo urbano, alla minimizzazione dell'impatto ambientale e alla valorizzazione delle risorse, tutte misure che migliorano la capacità di un territorio di rispondere ad eventuali shock o stress dati dagli effetti dei cambiamenti climatici.

Il terzo obiettivo, **“Gestione resiliente delle emergenze”**, fa riferimento all'intenzione di intervenire in modo efficace in tutte le fasi della gestione delle emergenze, dando particolare importanza alla comunicazione delle emergenze; ciò implica consentire una diffusione il più possibile capillare delle informazioni relative a eventi climatici estremi, quali alluvioni e ondate di calore per consentire alla popolazione - soprattutto quella più soggetta a rischi sociali e ambientali - di agire in maniera consapevole sia dei luoghi in cui è meglio recarsi sia dei comportamenti da adottare. Lavorare quindi in termini di prevenzione dei rischi, adottando appropriate strategie di comunicazione.

Il quarto obiettivo, **“Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale”**, mira ad approfondire e aggiornare il quadro conoscitivo del clima locale. I benefici che ne derivano sono di carattere proattivo, e quindi di riconoscimento e quantificazione dei problemi per la loro risoluzione, nonché di carattere retroattivo, **in quanto** di quantificazione dei benefici delle misure portate avanti sul territorio.

Il quinto obiettivo di adattamento, **“Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno isola di calore”**, è uno dei punti principali della componente di adattamento del Piano Aria e **Clima. Esso** mira infatti a far fronte a tutte le problematiche evidenziate nell'analisi del rischio e riprese nel paragrafo precedente. Il metro principale di questo obiettivo è la temperatura della città, in quanto fa fronte all'aumento delle temperature e alle sue conseguenze sul sistema territoriale.

Il sesto obiettivo, **“Milano “città spugna””**, esprime l'esigenza di rendere la città più resiliente nei confronti della gestione dell'acqua, evitando per quanto possibile il convogliamento dell'acqua piovana nella rete di drenaggio. Questo obiettivo nasce dai problemi posti dall'alta densità di Milano, che chiaramente ostacola l'inserimento diffuso di aree permeabili, soprattutto nel centro, e determina lo scarico delle acque meteoriche direttamente in fognatura. Come lo stesso titolo dell'obiettivo suggerisce, le misure adottate dovranno permettere il drenaggio naturale e la ritenzione della pioggia, trattenendone il più possibile nel suolo: questo permette non solo la riduzione del rischio idraulico, ma anche la valorizzazione della risorsa acqua tramite il suo

immagazzinaggio, che a sua volta comporta una riduzione dell'utilizzo delle infrastrutture per lo smaltimento delle acque reflue. Questo obiettivo non si limita a far fronte all'aumento dell'intensità delle piogge, ma contribuisce a migliorare la gestione di una risorsa particolarmente importante sia per l'uomo, che per il patrimonio vegetale urbano, destinato ad espandersi notevolmente grazie al programma di forestazione metropolitana ForestaMi.

È necessario evidenziare che le misure appartenenti ai suddetti obiettivi sono azioni sinergiche e integrate, che spesso andranno a realizzarsi contestualmente e che sono state suddivise in singole misure per poterne descrivere al meglio caratteristiche e filiere procedurali. Per esempio alcune di queste sono propedeutiche all'implementazione di altre, come gli interventi di piantumazione (obiettivo 5) che di frequente dovranno seguire una fase di depavimentazione (obiettivo 6); in secondo luogo molte azioni contribuiranno al raggiungimento di molteplici obiettivi, come ad esempio per gli interventi di forestazione urbana, azione che risponde all'obiettivo di raffrescamento urbano, ma incide in maniera rilevante anche sulla riduzione del rischio idraulico, sul miglioramento della qualità dell'aria e integra processi di rigenerazione urbana, coerentemente con la visione Milano 2030 del Documento di Piano del Piano di Governo del Territorio vigente.

## 6 | AZIONI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le azioni di adattamento integrate nel Piano Aria Clima si riferiscono principalmente all'ambito prioritario **Milano più fresca**, specificamente dedicato alle misure volte a rendere la città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti. Per questo motivo questo ambito nelle presenti linee guida viene presentato per primo.

Tuttavia, come si vedrà nei paragrafi successivi la componente di adattamento è presente e sinergica anche in tutti gli altri ambiti prioritari del Piano Aria Clima: Milano sana e inclusiva, Milano ad energia positiva, Milano connessa e accessibile e Milano consapevole.

Ogni azione di adattamento è riferita ad una specifica scheda del Piano Aria Clima, che viene richiamata a inizio paragrafo, e ne costituisce la versione narrativa.



### **Milano Sana e Inclusiva**

*Visione 2050:*

*Una città pulita, equa, aperta e solidale.*



### **Milano Connessa ed Altamente Accessibile**

*Visione 2050:*

*Una città che si muove in modo sostenibile, flessibile attivo e sicuro.*



### **Milano ad Energia Positiva**

*Visione 2050:*

*Una città che consuma meno e meglio.*



### **Milano Più Fresca**

*Visione 2050:*

*Una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti.*



### **Milano Consapevole**

*Visione 2050:*

*Una città che adotta stili di vita consapevoli.*

Figura 23: Ambiti prioritari - Piano Aria Clima

Nella seguente tabella vengono elencate tutte le azioni del Piano Aria Clima che si pongono come misure di adattamento, mettendole in relazione al loro obiettivo e all'ambito prioritario di riferimento. Nei successivi paragrafi verranno illustrate le singole misure, a partire da quelle dello specifico ambito prioritario del Piano dedicato al raffrescamento urbano, che è quello interamente dedicato a misure adattive, per poi passare alle misure attraverso le quali si dà un contributo anche agli altri ambiti prioritari.

AMBITO	OBIETTIVO	AZIONI
<b>MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale</b>	<b>1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città</b>	1.1.1 Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19
	<b>1.7 Promuovere l'economia circolare attraverso iniziative che agiscono sul metabolismo urbano</b>	1.7.1 Dotare l'Amministrazione di programmi d'azione per l'economia circolare
	<b>1.9 Gestione resiliente delle emergenze</b>	1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze
<b>MILANO PIU' FRESCA: una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti</b>	<b>4.1 Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici</b>	4.1.1 Profilo Climatico Locale e suo aggiornamento periodico
	<b>4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"</b>	4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi
		4.2.2 Diffusione di tetti e pareti verdi
		4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale
		4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta alla radiazione solare
		4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima
	<b>4.3 Milano "città spugna"</b>	4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città
		4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria

## 6.1 | MILANO PIÙ FRESCA

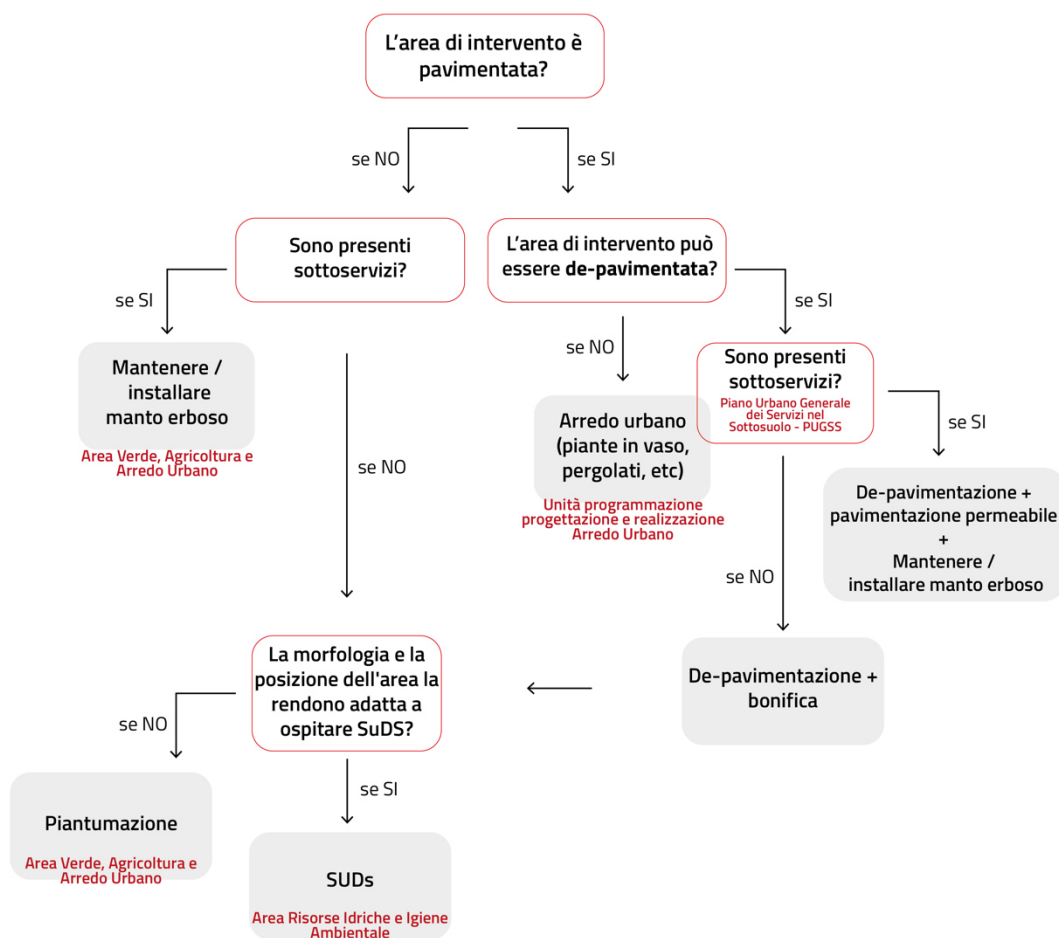
L'ambito prioritario Milano più fresca comprende tutte le misure volte al raffrescamento del sistema urbano di Milano, alla riduzione del fenomeno "isola di calore" in città e a rendere Milano una "città spugna", aumentando la superficie drenante in città e riducendo il rischio idraulico da piogge intense.

Si tratta di azioni che sono spesso profondamente integrate tra di loro, che sono state suddivise allo scopo di rendere più evidenti le filiere di riferimento e i processi di attuazione. E' infatti evidente per esempio che gli interventi di depavimentazione sono quasi sempre premessa indispensabile per quelli di forestazione e drenaggio urbano sostenibile e che è necessario intervenire in modo integrato a tutte le scale, da quella del singolo edificio a quella dell'infrastruttura verde di livello urbano.

Dallo schema di flusso si può notare come le azioni sul territorio debbano essere pianificate per ottenere il massimo beneficio e, quindi, ottimizzare le risorse. La prima domanda che aiuta a distinguere le misure attuabili identifica le aree pavimentate e non pavimentate, fatto che porta successivamente ad individuare le azioni che possono essere intraprese in caso siano presenti sottoservizi o meno e nel caso l'area possa essere depavimentata.

Il nodo sui sottoservizi individua quindi due diramazioni: un ulteriore nodo nel caso non siano presenti sottoservizi e un'indicazione pratica nel caso ci siano effettivamente dei sottoservizi.

Questo schema di flusso riassume quindi quali sono le possibili soluzioni adattive sul suolo e quando applicarle.





I seguenti paragrafi forniscono una descrizione narrativa e circostanziata di ciascuna misura di adattamento inclusa nel Piano Aria Clima, che viene richiamata in apertura di paragrafo per poter risalire direttamente alla relativa scheda, che ne costituisce la versione tecnica e applicativa.

### 6.1.1 | CONOSCERE IL CLIMA LOCALE

Misura Piano Aria Clima	4.1.1 Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale
Obiettivo Piano Aria Clima	4.1 Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici

Obiettivo della misura è approfondire le conoscenze sul clima locale, in modo da poter indirizzare efficientemente le risorse dell'amministrazione sulla risoluzione delle problematiche principali. Il profilo climatico locale costituirà la base analitica di riferimento per monitorare l'evoluzione del clima su base locale, consentendo di monitorare e reindirizzare l'attuazione del Piano Aria Clima anche in riferimento agli obiettivi trasversali di equità e salute pubblica. Il documento, una volta reso pubblico, non sarà solo uno strumento analitico della pubblica amministrazione, ma potrà essere consultato anche dai cittadini, diventando quindi uno strumento di informazione scientifica, comunicazione e sensibilizzazione.

Per quanto la letteratura scientifica sui cambiamenti climatici sia abbondante, il territorio è talmente eterogeneo e il clima cambia con una tale velocità<sup>30</sup>, che per il supporto alle decisioni (*decision making*) è necessario avere a disposizione delle analisi più specifiche con un focus sulla città. Per questa ragione nel 2018 l'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia Romagna, insieme all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia, hanno prodotto il **Profilo Climatico Locale** per la città di Milano.

Questo documento, utilizzato come base conoscitiva per la redazione del presente Piano, fornisce:

- un'analisi climatica del periodo compreso tra il 1961 e il 2016/17
- una proiezione al 2050 dei dati climatici, descrivendo e quantificando le principali variazioni in termini di temperature e precipitazioni sulla base dello scenario emissivo RCP4.5<sup>31</sup> (*Representative Concentration Pathway*), ovvero lo scenario in cui la concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera raggiungerà e supererà le 450 parti per milione (ppm).

La necessità di costante aggiornamento del PCL nasce essenzialmente da tre bisogni: il primo, come già evidenziato inizialmente, è dato dal cambiamento sempre più rapido del clima locale, che rende opportuno un costante monitoraggio e aggiornamento della base conoscitiva; il secondo consiste nella possibilità di dare conferma o meno ai trend individuati; la terza necessità è quella di avere a disposizione uno strumento flessibile che si adatti alle esigenze della pianificazione e che possa quindi fornire nuovi indicatori e nuovi metodi di rappresentazione dei dati.

<sup>30</sup> Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudioso D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M. (a cura di.) (2014). Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

<sup>31</sup> IPCC, 2014, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2014.

In particolare l'aggiornamento triennale del Profilo Climatico locale renderà disponibile una base conoscitiva costantemente aggiornata su base locale per monitorare l'attuazione del Piano Aria Clima.

La presente misura si attua tramite:

- una **fase di feedback** in seguito all'utilizzo della prima versione del documento,
- la **discussione delle necessità di aggiornamento ed integrazione del PCL**, compatibilmente con i limiti tecnologici e temporali dell'analisi;
- **redazione del documento** aggiornato,

Si procederà poi ripetendo il medesimo procedimento con cadenza di aggiornamento quinquennale. La prima revisione del Profilo Climatico Locale è prevista per il 2023, integrando i dati climatici riferiti alle annualità dal 2018 al 2022.

La Direzione incaricata di questa misura è la Direzione di Progetto Città Resilienti, all'interno della Direzione Transizione Ambientale. I costi, ancora non definiti e in attesa di preventivo, sono ascrivibili alla Spesa Corrente del Comune di Milano, attraverso il Bilancio Comunale.

Questa misura è determinante perché le azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, ma anche quelle per il miglioramento della qualità dell'aria, siano portate avanti in modo efficace ed efficiente, in quanto le variabili climatiche sono connesse direttamente o indirettamente a consumi energetici, qualità dell'aria, vivibilità dello spazio pubblico e molto altro.

### 6.1.2 | RINVERDIAMO LA CITTÀ'

Misura Piano Aria Clima	4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"

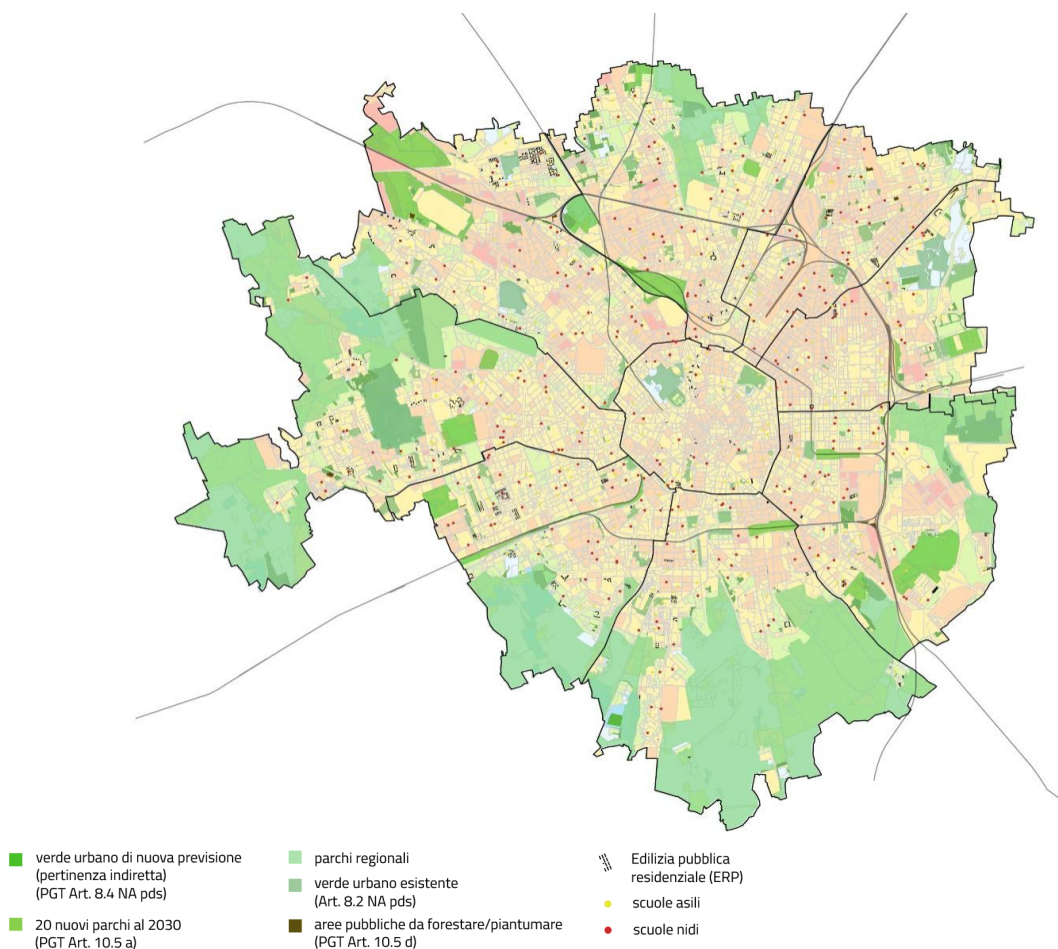


Figura 24: Principali ambiti rilevanti per il raffrescamento della città attraverso interventi di forestazione urbana

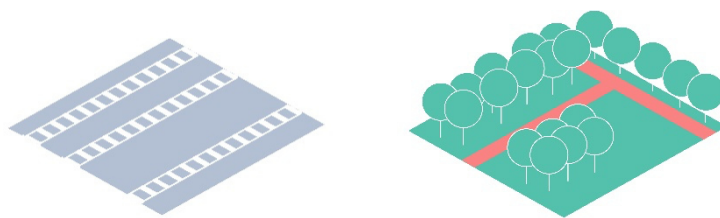


Figura 25: Schema di forestazione di un ambito attraverso la realizzazione di infrastrutture per la riqualificazione ambientale e la resilienza degli ambiti costruiti (riferimento Norme di attuazione del Piano dei servizi PGT Milano 2030)

Rinverdire la città è la **principale azione di raffrescamento** proposta per Milano. In particolare la presente misura, che punta ad attuare il Programma di forestazione metropolitana ForestaMI in riferimento al Comune di Milano, è volta al **reperimento delle aree** per le nuove piantumazioni, alla messa a punto dei **processi di governance** per pianificare, progettare, realizzare e gestire gli interventi di forestazione urbana, e all'implementazione di **modelli di finanziamento** che consentano l'aumento di superfici verdi e la loro gestione nel lungo periodo.

L'obiettivo della misura in termini di equità e salute pubblica è di garantire a tutte le fasce della popolazione una maggiore accessibilità e qualità del verde pubblico, delle infrastrutture verdi e dei servizi pubblici, continuando a garantire al contempo il loro utilizzo in condizioni di sicurezza. Per

indirizzare la presente misura al conseguimento di obiettivi di equità, si è analizzata la vulnerabilità sociale del sistema urbano, individuando le zone in cui è maggiore la concentrazione delle fasce più fragili della popolazione. Inoltre, sono state individuate alcune categorie di luoghi e servizi da considerare prioritari per la piantumazione, in modo da proteggere le fasce vulnerabili della popolazione dalle ondate di calore (scuole, ospedali, case di riposo e quartieri di edilizia residenziale pubblica). L'emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso ancor più evidente l'importanza della dotazione di verde in città per garantire da un lato il benessere psicofisico della popolazione e dall'altro per consentire di tornare a fruire di una città a misura d'uomo, in cui gli spazi verdi contribuiscono a garantire l'esigenza del distanziamento sociale e gli alberi contribuiscono a fornire ombreggiatura durante le ondate di calore.

Il Comune di Milano si pone come obiettivo 2030 il miglioramento e l'implementazione estensiva del sistema di infrastrutture e connessione verdi (*PGT Milano 2030, Piano dei Servizi, Rete ecologica e sistema del verde urbano e degli spazi aperti*) come azione di mitigazione ai cambiamenti climatici e alle isole di calore, rendendo il verde pubblico accessibile e disponibile in modo equo a tutti i cittadini, dalle aree periferiche fino al centro città.

La presente misura di adattamento è volta a dare applicazione a quanto indicato dagli strumenti di adattamento sovraordinati sulla base delle priorità individuate per la città di Milano, e di quanto evidenziato dal Profilo Climatico Locale (PCL). Come si è visto al capitolo 4, PCL al 2050 prevede un probabile incremento delle temperature medie minime e massime, compreso in media tra 1 e 2.3 °C, soprattutto nel periodo estivo, dove i valori estremi più "caldi" potrebbero subire aumenti di circa di circa 3-4 °C. Inoltre, è da sottolineare la previsione di un probabile aumento della durata delle ondate di calore e delle notti tropicali estive, e un drastico calo della quantità delle precipitazioni stagionali, che sarà più marcato nel periodo estivo, dove la diminuzione prevista è di circa il 23%.

Per fronteggiare questo scenario la presente misura intende applicare le disposizioni dettate dalla **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (SNACC, 2015) che indica tra le azioni di adattamento climatico prioritarie e necessarie a livello urbano **l'incremento del verde urbano in risposta ai fenomeni di caldo intenso**. Inoltre, la SNACC evidenzia l'importanza nella pianificazione delle infrastrutture verdi e blu (*green and blue infrastructures*) all'interno degli strumenti pianificatori cittadini in modo da prevedere azioni di adattamento climatico in relazione al contesto urbano locale. In questo senso anche la Strategia Regionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC, 2014) e il Documento d'azione regionale per l'adattamento (DRAAC, 2016), elaborati da Regione Lombardia, sottolineano la necessità della territorializzazione a livello locale delle strategie e delle misure elaborate a livello nazionale e regionale.

La presente misura, dunque, recepisce le direttive dettate dal piano nazionale e dai piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici, pianificando un'azione di raffrescamento localizzata nell'ambito urbano della città di Milano, attraverso:

- un significativo e strategico **aumento della quantità della vegetazione nelle aree urbanizzate**, che consenta di raffrescare gli ambiti della città più vulnerabili alle ondate di calore. Si tratta di una misura che punta a diffondere in città aree piantumate per migliorare il comfort del microclima urbano.
- **forestazione periurbana** di alcuni ambiti non edificati del territorio comunale (marginali, in abbandono, ad uso improprio o agricoli a bassa redditività), in modo da contribuire alla costituzione di una cintura verde che possa nel suo complesso raffrescare il sistema urbano, nell'ambito del progetto di futuro Parco Metropolitano Milanese, preservando la vocazione agricola del Parco Agricolo Sud Milano.

Questa misura trova la sua cornice di riferimento a scala metropolitana nel Programma di forestazione urbana ForestaMI, che prevede la messa a dimora di tre milioni di alberi nell'intera città metropolitana milanese (rif. paragrafo 2.4.2. *"ForestaMI: verso il parco metropolitano"*).

La presente misura punta a orientare la parte di questo programma relativa al territorio del Comune di Milano. Nel quadro della redazione di un **programma pluriennale delle piantumazioni ed acquisizione aree** da redigere con il contributo di tutte le direzioni comunali interessate, gli interventi verranno prioritizzati per massimizzarne i risultati in termini di raffrescamento urbano ed equità sociale. L'obiettivo del programma è quello di conseguire la mitigazione del fenomeno "isola di calore" e di contribuire nel contempo al miglioramento della qualità dell'aria, della qualità e fruibilità degli spazi verdi, delle connessioni ecologiche, dei servizi ecosistemici e della biodiversità.

A Maggio 2020 il patrimonio verde del Comune di Milano conta 480.757 alberi, di cui 242.638 a carico dell'amministrazione locale, 24.913.631 m<sup>2</sup> di aree verdi<sup>32</sup>. L'**obiettivo quantitativo** ipotizzato è la messa a dimora di ulteriori **220.000 alberi equivalenti in 10 anni** (cifra stimata sulla base dei più recenti piani annuali di piantumazioni da verificare rispetto alle nuove superfici acquisibili); questo obiettivo richiede uno sforzo di programmazione per gestire anche le possibili esternalità negative, quali l'aumento dei costi di manutenzione e la gentrificazione climatica, intesa come possibile forma di disegualianza indotta dalla realizzazione di nuove infrastrutture verdi in un dato quartiere ed il conseguente aumento del valore degli immobili (rif. paragrafo 1.4.2 *"Gentrification climatica: una minaccia alla resilienza sociale"*).

La difficoltà nella programmazione e successiva attuazione delle piantumazioni deriva dalla costante riduzione di aree verdi disponibili e, di conseguenza, dalla necessità di individuare nuove aree da acquisire, oltre al fatto che, in alcuni casi, le aree individuate presentano vincoli esistenti (rispetto di fasce di salvaguardia, presenza di sottoservizi o necessità di attività di risanamento ambientale-bonifica, occupazioni, ecc.).

In ambito edilizio e urbanistico in caso di monetizzazioni per gli interventi di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>, di riduzione dell'impatto climatico e di interventi di dotazione arborea, queste potranno essere messe a disposizione per l'attuazione del programma pluriennale delle piantumazioni e acquisizione aree, ovvero del Parco Metropolitano e della Rete ecologica. Nel caso di interventi con modalità diretta convenzionata e di piani attuativi, nei quali siano previste dotazioni a verde, diviene necessario definire la tipologia di tali aree a verde finalizzandone una quota, ove realizzabile, alla realizzazione di interventi di forestazione.

La mappatura delle temperature diurne superficiali della città è stata utilizzata per individuare gli ambiti maggiormente inclini a raggiungere alte temperature durante il periodo estivo (hot-spot), quali parcheggi, grandi arterie stradali e quartieri contraddistinti da un tessuto urbano particolarmente denso e/o da una limitata dotazione di aree verdi.

Per indirizzare la presente misura al conseguimento di obiettivi di equità, si è analizzata la vulnerabilità sociale del sistema urbano, individuando le zone in cui è maggiore la concentrazione delle fasce più fragili della popolazione. Per i dettagli dell'analisi svolta si veda il paragrafo 4.1 delle presenti linee guida. Le zone a più elevata vulnerabilità sociale sono state definite per ambiti che rappresentano la distribuzione urbana delle fasce più fragili della popolazione (concentrazione di abitanti al di sotto dei 5 anni e al di sopra dei 65 – più vulnerabili al caldo estremo secondo le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità - di disoccupati, di nuclei familiari monocomponente e con più di quattro componenti). Inoltre sono state individuate alcune categorie di luoghi e servizi prioritari per la piantumazione, in modo da proteggere queste fasce della popolazione dalle ondate di calore.

Incrociando i dati relativi agli hot spot con quelli ricavati dall'analisi delle vulnerabilità sociale sono individuabili una serie di **aree prioritarie per il raffrescamento urbano**, da confrontare con quelle che saranno individuate attraverso la ricognizione di tutte le aree disponibili e delle filiere procedurali attivabili per la **redazione di un piano pluriennale di piantumazioni prioritarie**. Tale piano sarà corredato da uno strumento operativo, da aggiornare annualmente, per pianificare le attuazioni e le acquisizioni di aree per l'incremento del verde pubblico e la forestazione.

<sup>32</sup> Milano Geoportale – Patrimonio del verde

Gli ambiti prioritari identificati sono:

- previsioni di forestazione esplicitamente contenute nel PGT 2030, in particolare rispetto alle previsioni relative alle aree a verde e alle aree interessate dalla rete ecologica comunale
- scuole prioritarie da raffrescare per le quali si rimanda alla scheda 4.5;
- quartieri di edilizia residenziale pubblica; spazi aperti e cortili di edifici pubblici prioritari da raffrescare
- arterie e snodi stradali e relativi parcheggi pubblici a raso da raffrescare tramite ombreggiamento, per i quali si rimanda alla scheda 4.2.4;
- ospedali, Residenze Sanitarie Assistenziali (RSA) e case di riposo.

La presente misura è sinergica con quanto previsto dall'articolo 8 delle norme di attuazione del Piano dei Servizi del PGT 2030, che introduce il concetto di **produzione di servizi ecosistemici**, come forma di dotazione territoriale utile a ridurre le emissioni di gas serra e di carbonio e a mitigare gli eventi estremi (isole di calore, picchi di inquinamento atmosferico, piogge torrenziali).

Il PGT ammette la possibilità di computare tra le dotazioni territoriali i servizi eco-sistemici prodotti in relazione a interventi di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio, in virtù dei benefici per l'ambiente e per la collettività, nonché in relazione alla loro funzione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. In tal senso, sono da considerarsi servizi eco-sistemici: la riduzione delle emissioni clima alteranti, il presidio e miglioramento della permeabilità dei suoli e delle capacità di adattamento, la promozione e il rafforzamento della biodiversità, la forestazione urbana, la rinaturalizzazione e il ripristino di corsi d'acqua tombinati.

Inoltre la misura punta a **massimizzare i benefici della forestazione urbana in termini di contributo alla riduzione degli inquinanti atmosferici**, attraverso la valutazione degli effetti dei piani di piantumazione sulla qualità dell'aria alla scala urbana, orientando la scelta delle specie arboree più adatte alle condizioni del contesto di riferimento. In particolare tra le caratteristiche della vegetazione da prendere in esame per orientare i piani annuali di piantumazione, figurano: la capacità di trattenere particolato e assorbire CO<sub>2</sub> delle specie utilizzate, le loro limitate esigenze in termini di manutenzione e la resistenza alle patologie, l'essere contraddistinte da apparati radicali che penetrano in profondità, limitati livelli di emissioni biogeniche (si veda il Progetto LIFE VEG-GAP) e produzione di polline a bassa carica allergenica, oltre alla necessità di garantire elevati livelli di biodiversità al patrimonio vegetale nel suo complesso.

Infine in occasione della progettazione e realizzazione del verde urbano, soprattutto nelle aree più periferiche e prossime alle aree naturali, sarà evitato l'utilizzo di tutte le piante per le quali è previsto il contenimento o l'eradicazione a livello regionale. (come da d.g.r. n. 2658/2019, che aggiorna gli elenchi delle specie esotiche invasive - IAS per la Lombardia previste dalla legge 10/2008).

L'attuazione della misura, coordinata dalla Direzione di Progetto Città Resilienti prevede una complessa ed innovativa forma di **governance multi-attoriale**, che innanzitutto coinvolge in modo articolato diverse direzioni dell'amministrazione comunale, per la descrizione dettagliata della quale si rimanda alla scheda misura 4.2.1.

La misura si articola in 4 fasi:

- la fase 1, in corso e da ultimare entro la primavera 2021, prevede la ricognizione e mappatura delle aree disponibili e delle filiere procedurali attivabili per la redazione del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree.
- In parallelo, nella fase 2, da ultimare entro l'autunno 2021, viene redatto il programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree, corredato dal piano piantumazioni prioritarie, quale strumento operativo da aggiornare annualmente per pianificare le attuazioni e le acquisizioni di aree per l'incremento del verde pubblico e la forestazione.

- Successivamente la fase 3 (autunno 2021/inverno 2030) prevede l'attuazione del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree per il raffrescamento del sistema urbano attraverso i piani di piantumazioni prioritari previsti anno per anno.
- Infine, la fase 4, primavera 2022/primavera 2030, prevede il monitoraggio e l'aggiornamento annuale dell'attuazione del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree.

Il costo della presente misura è difficilmente stimabile, in quanto dipende non solo dalla quantità di alberi che si mettono a dimora, dal costo della specie, dalla dimensione dell'albero acquistato, ma soprattutto dalle condizioni in cui versa allo stato di fatto l'ambito da piantumare. Vanno sempre considerati infatti anche i costi di eventuale acquisizione dell'area, di sua depavimentazione (nel caso si tratti di area impermeabilizzata), nonché quelli di eventuale analisi ambientale e bonifica.

Il finanziamento della misura verrà sostenuto attraverso una combinazione di differenti risorse. Pur essendo la forestazione urbana una misura che porta benefici estremamente diffusi nella popolazione e tra diversi settori del tessuto economico urbano, occorre innovare anche sul fronte delle modalità di finanziamento per garantire le risorse necessarie. Sono oggetto di sperimentazione forme di finanziamento della forestazione attraverso strumenti di Debito, come green bonds o climate bonds, e strumenti di Equity. In questa chiave si pone il Fondo ForestaMI, già istituito presso Fondazione di Comunità Milano Onlus su iniziativa di Comune di Milano, Città Metropolitana di Milano e Regione Lombardia. Ulteriori risorse possono essere stanziare a livello comunale attraverso il Piano Triennale delle Opere Pubbliche; inoltre gli interventi di forestazione possono essere finanziati attraverso la monetizzazione dei progetti che non raggiungono i parametri richiesti dall'art.10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT.

Infine sono numerose le possibili fonti di finanziamento attivabili a livello regionale, nazionale o europeo. Il Decreto Clima del 14 ottobre 2019 prevede misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE per la qualità dell'aria, anche attraverso risorse per finanziare un programma sperimentale di riforestazione a favore delle città metropolitane. Inoltre, il quadro finanziario pluriennale (QFP) dell'UE (2021-2027) prevede che almeno il 25% dell'intero bilancio europeo sia destinato ai progetti e alle politiche sul clima, sia nei fondi strutturali europei come FESR, FSE e FC, che nei programmi europei come HORIZON, LIFE, UIA, URBACT e i progetti INTERREG.

### 6.1.3 | RINVERDIAMO GLI EDIFICI

Misura Piano Aria Clima	4.2.2 Diffusione di tetti e pareti verdi
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"



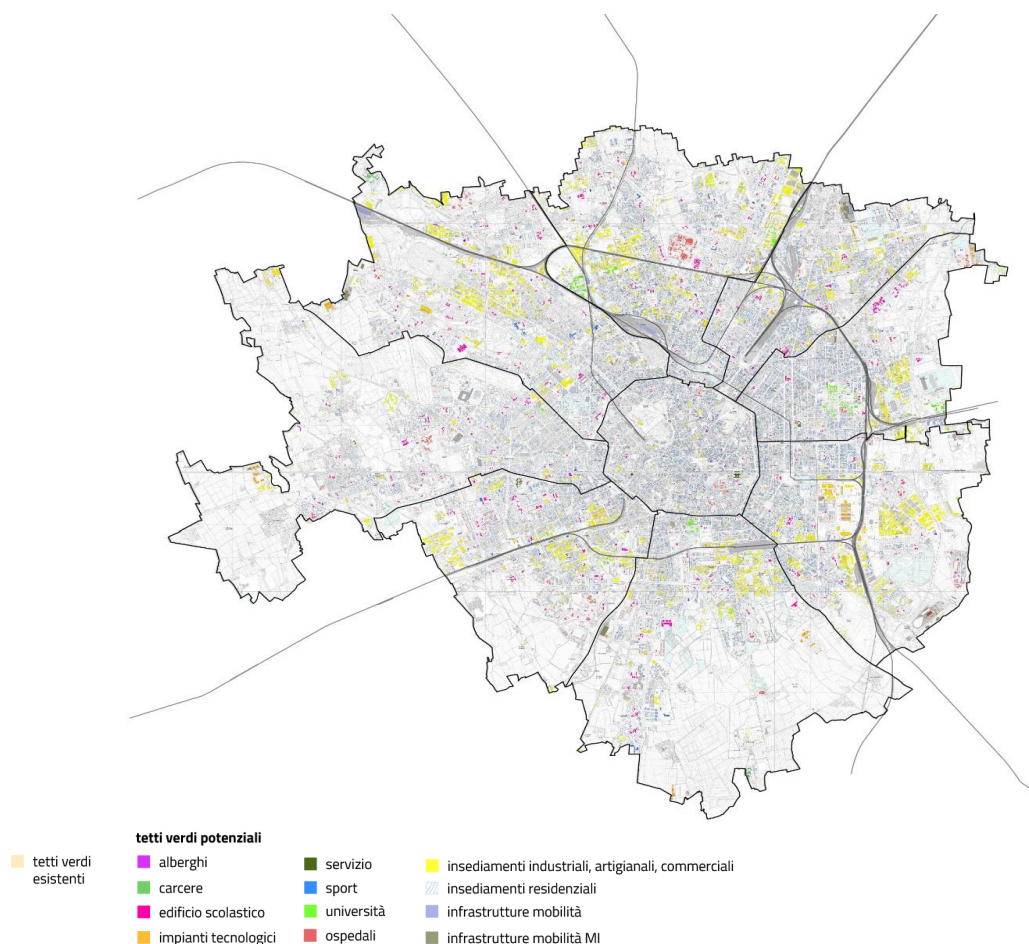


Figura 26: Potenziali ambiti prioritari di diffusione di tetti e pareti verdi in città

La presente misura mira al raffrescamento del sistema urbano attraverso la diffusione di tetti e pareti verdi, anche negli ambiti in cui non è possibile piantumare in piena terra ed occorre quindi optare per soluzioni di verde tecnico in ambiente costruito. La capillare realizzazione di tetti e pareti verdi può andare a configurare **un sistema diffuso di rigenerazione urbana sostenibile** in grado di contribuire alla vivibilità della città, di fornire nuovi spazi per la socializzazione e lo svago, ma anche di incentivare la creazione di posti di lavoro e reddito per gli operatori della filiera del verde e - indirettamente - delle energie rinnovabili. In questo senso, infatti i tetti costituiscono un'opportunità sia per la realizzazione di nuovi spazi verdi, giardini e orti fruibili dalla comunità, sia per l'installazione di impianti per le energie rinnovabili. In particolare, la realizzazione di aree verdi multifunzionali sui tetti pubblici o privati aperti al pubblico, può rendere accessibili e disponibili nuovi spazi per la socialità a disposizione di tutti.

Nonostante il Piano di Governo del Territorio 2030 abbia ridotto l'indice di consumo di suolo (calcolato come rapporto percentuale fra la somma delle superfici urbanizzata e urbanizzabile con la superficie territoriale comunale) dal 74 al 70%<sup>33</sup>, Milano continua a essere una città molto densa e impermeabilizzata, con un indice di permeabilità complessivo del 56,37%<sup>34</sup>. Tale elevato livello di urbanizzazione, la morfologia urbana, la presenza diffusa di sottoservizi e l'alta densità del

<sup>33</sup> Piano di Governo del Territorio, VAS Rapporto Ambientale, CDM-1544098687-1

<sup>34</sup> Città Metropolitana di Milano, 2019, Decimetro – Sistema decisionale Città Metropolitana di Milano.

patrimonio costruito di alcuni quartieri comportano notevoli limiti nelle possibilità di reperimento di aree da destinare alle piantumazioni in città.

In questo senso la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (SNACC, 2015) indica esplicitamente tra le azioni di adattamento, a cui dare priorità per gli insediamenti urbani, l'incentivazione e la **diffusione dei tetti verdi a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo**. La Strategia per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici e Il Documento d'Azione Regionale per l'Adattamento elaborati da Regione Lombardia (SRACC, 2014 e DRACC 2016) sottolineano la necessità della territorializzazione a livello locale delle strategie e delle misure elaborate a livello nazionale e regionale.

Dati questi presupposti, risulta di fondamentale importanza il contributo che la diffusione di verde verticale e pensile può apportare per perseguire l'obiettivo di raffrescare il sistema urbano e al contempo ridurre i fabbisogni energetici degli edifici, diminuire l'afflusso di acqua piovana alla rete di drenaggio, migliorare la qualità dell'aria e la biodiversità a livello locale.

Grazie ai risultati del progetto europeo FP7-SPACE "DECUMANUS" si è stimato che circa il 44% delle coperture in città sono compatibili con la realizzazione di verde pensile, su un totale di 32.082.493 mq. Considerando che il dato di partenza è di 975.606 mq di tetti verdi esistenti, pari al 3% del totale, si è calcolato che il potenziale a disposizione per la realizzazione di verde pensile nella città di Milano è di 13.144.413 mq, pari al 41% del totale. Per passare dal potenziale stimato all'implementazione occorre sensibilizzare ed attivare una filiera che coinvolge i proprietari degli immobili, gli amministratori condominiali, i progettisti, gli operatori del settore del verde. Inoltre sono indispensabili verifiche preliminari sulla struttura portante di ogni singolo edificio (sia nel caso di coperture con verde estensivo che intensivo, si veda in proposito la norma UNI 11235:2015).

La presente misura mira a decuplicare in dieci anni i mq di tetti e pareti verdi integrate architettonicamente negli edifici a Milano e si applica:

- al **patrimonio edilizio comunale**, attraverso interventi diretti emblematici e sperimentali di riqualificazione, quali per esempio quelli ipotizzati nell'ambito dell'edilizia scolastica (vedi scheda 4.5), che possano porsi come buone pratiche di adattamento e riqualificazione energetica in grado di influenzare anche altri operatori pubblici e privati, da realizzarsi nell'ambito del Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano (si veda la misura 3.2.1)
- agli **edifici privati**, rispetto ai quali gli strumenti proposti fanno riferimento a incentivi comunali per la riqualificazione energetica, accompagnati da una campagna di sensibilizzazione della cittadinanza e di formazione degli operatori tecnici coinvolti nella filiera (amministratori condominiali, progettisti, etc.).

Per quanto riguarda il patrimonio edilizio comunale si procederà attraverso la formazione degli uffici tecnici preposti alla progettazione degli interventi di riqualificazione energetica in modo da far rientrare il verde pensile tra le soluzioni adottate nella corrente pratica di progettazione, senza trascurare gli aspetti manutentivi di lungo periodo degli interventi realizzati.

Questa misura è coerente e sinergica con quanto previsto dall'articolo 10 *"Sostenibilità ambientale e resilienza urbana"* delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole del PGT 2030 e con le relative misure per la minimizzazione delle emissioni di carbonio e per il raggiungimento dell'Indice di riduzione di impatto climatico "RIC". In particolare, si fa riferimento alla misura 'Interventi di rinaturalizzazione, anche attraverso forme di verde integrato negli edifici' per la minimizzazione delle emissioni, e ai 'Tetti verdi integrati architettonicamente negli edifici e dotati di strato drenante' e a alle 'Coperture verdi di manufatti interrati dotate di strato drenante' per il raggiungimento dell'Indice di Riduzione Impatto Climatico.

Per governare l'utilizzo dei tetti della città di Milano è stato avviato il **progetto Resilient Roofs** (tetti resilienti), che, pur avendo come obiettivo quello di calcolare il potenziale di installazione di pannelli fotovoltaici su tutti tetti della città di Milano, si pone in sinergia con gli obiettivi della presente misura, prevedendo la realizzazione di una apposita piattaforma pubblica interattiva che potenzialmente in futuro potrebbe essere integrata anche con la disponibilità rispetto ai tetti verdi.

Per quanto riguarda la parte di **comunicazione, sensibilizzazione, formazione degli operatori** della filiera e diffusione di buone pratiche della presente misura, sono particolarmente rilevanti le attività in corso nell'ambito del **progetto europeo H2020 CLEVER Cities**.

Il Comune di Milano dal 2018 è partner del progetto CLEVER Cities, dedicato alla co-progettazione e alla diffusione di soluzioni basate sulla natura (Nature Based Solutions NBS) in ambito urbano. Tra le azioni del progetto è prevista una campagna partecipativa di promozione per diffondere la realizzazione di tetti e facciate verdi, e sostenere la realizzazione di alcuni interventi sperimentali in città. Gli strumenti e le attività di promozione messe in campo dal Comune di Milano attraverso il progetto CLEVER Cities consistono in:

- facilitazione nell'accesso a linee di incentivo e di finanziamento esistenti (statali, comunali);
- affiancamento tecnico tramite pubblicazione di due avvisi finalizzati a:
  - raccogliere delle manifestazioni di interesse alla realizzazione di tetti e/o pareti verdi tra cui individuare dieci proposte che, rientrando nei requisiti previsti, possano accedere al contributo economico per il supporto progettuale (fino a un massimo di 7.000 euro a fondo perduto) e per la realizzazione (cofinanziamento del 35% dei costi sostenuti) di superfici verdi, pareti o tetti.
  - costituire un elenco di professionisti esperti in grado di fornire supporto progettuale, per la predisposizione di progetti mirati alla realizzazione di coperture verdi (tetti e facciate/pareti), cofinanziabili dal comune di Milano tramite bando BE2 e il progetto CLEVER Cities;
- Azioni di sensibilizzazione, formazione, confronto rivolte a target mirati (operatori economici, professionisti, condomini, cittadini) per promuovere le coperture verdi e per condividere esperienze già realizzate.

I risultati del progetto Clever Cities, che si concluderà nel 2023, in riferimento alla diffusione di tetti e pareti verdi in città saranno recepiti, rafforzati e diffusi attraverso una istituzionalizzazione di lungo periodo della diffusione di verde tecnico nel patrimonio edilizio della città di Milano, da realizzarsi attraverso le seguenti attività:

- Studiando la possibilità di introdurre appositi dispositivi per rendere cogente nella Normativa del Piano di Governo del Territorio e/o nel Regolamento edilizio la realizzazione di verde tecnico nelle trasformazioni edilizie che insistono negli ambiti più vulnerabili al fenomeno dell' "isola di calore" e in cui non è possibile reperire aree idonee per la piantumazione;
- Definendo una struttura tecnica all'interno dell'organizzazione comunale in grado di orientare, supportare e monitorare la diffusione del verde tecnico in città;
- Provvedendo a monitorare ed aggiornare i bandi volti ad incentivare la realizzazione di tetti e pareti verdi, in modo da garantirne l'appetibilità e renderne più equa e accessibile la fruizione, in sinergia con la misura 3.3.3 Incentivi equi.

Tutte le suddette attività sono volte a rendere possibile il raggiungimento dell'obiettivo della presente misura, ovvero la decuplicazione dei mq di tetti e pareti verdi presenti in città al 2030.

La Direzione Responsabile del Coordinamento e monitoraggio della misura è la Direzione di Progetto Città Resilienti. Sono inoltre coinvolte, per interventi su edifici pubblici, la Direzione Quartieri e Municipi, la Direzione Demanio e Patrimonio, la Direzione Educazione, la Direzione Tecnica, l'Area Tecnica Scuole, la Direzione Casa e la Direzione Urbanistica; per incentivazione degli interventi su

edifici privati sono invece coinvolte la Direzione Urbanistica e la Direzione Transizione Ambientale. Sono infine coinvolte anche l'Area Energia e Clima della Direzione Transizione Ambientale, l'Ufficio Food Policy, e la Direzione Quartieri e Municipi.

Per quanto riguarda tempi e modalità di attivazione:

- Per gli edifici pubblici: si vedano le modalità di attivazione previste all'azione 3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano;
- Per gli edifici privati, oltre a fare riferimento alle modalità di attivazione previste per le azioni dell'obiettivo 3.3, si prevede:

Fase 1: 2020-2023: campagna di sensibilizzazione e promozione per diffondere la realizzazione di tetti e facciate verdi, e sostenere la realizzazione di alcuni interventi sperimentali in città (rif. Progetto Clever Cities); programmazione delle attività istituzionali da attivare nella fase successiva (introduzione di dispositivi cogenti; creazione di una struttura tecnica ad hoc, revisione degli strumenti di sensibilizzazione ed incentivo, monitoraggio degli interventi realizzati);

Fase 2: 2023: Monitoraggio e valutazione dei risultati raggiunti nella prima fase; avvio delle attività istituzionali volte alla rimodulazione e al rilancio per la diffusione di tetti e pareti verdi;

Fase 3: 2024-2026: Implementazione della seconda campagna di sensibilizzazione e promozione per la diffusione del verde tecnico;

Fase 4: 2026 - Monitoraggio e valutazione dei risultati raggiunti nella seconda fase; avvio delle attività istituzionali volte alla rimodulazione e al rilancio per la diffusione di tetti e pareti verdi;

Fase 5: 2027-2030: Implementazione della terza campagna di sensibilizzazione e promozione per la diffusione del verde tecnico;

Il costo della misura dipende dalle caratteristiche tipologiche e strutturali del patrimonio edilizio.

Le fonti di finanziamento attivabili sono diverse: gli interventi diretti di verde pensile e verticale sul patrimonio edilizio comunale possono essere finanziati in conto capitale o attingere a possibili risorse europee e statali, mentre per l'incentivazione degli interventi privati sono presenti sia fondi statali (Bonus verde 2020), sia comunali (bando BE2) che europei (progetto europeo H2020 CLEVER Cities).

#### 6.1.4 | LE SCUOLE COME OASI DI QUARTIERE

Misura Piano Aria Clima	4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"

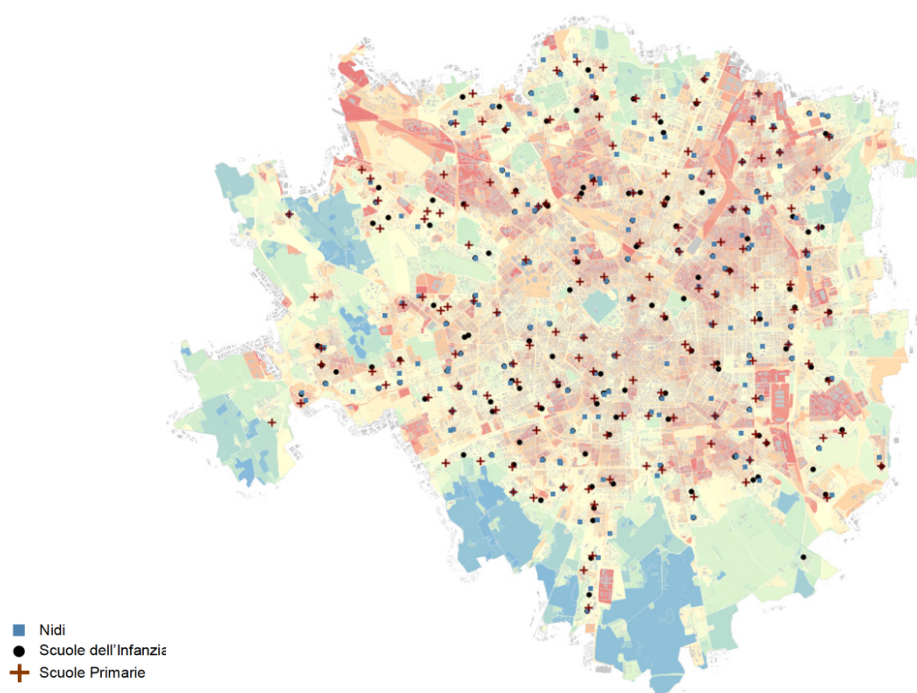


Figura 27: Sovrapposizione dei Nidi, delle Scuole dell'infanzia e delle Scuole Primarie alla Mappa delle Temperature Diurne Superficiali.

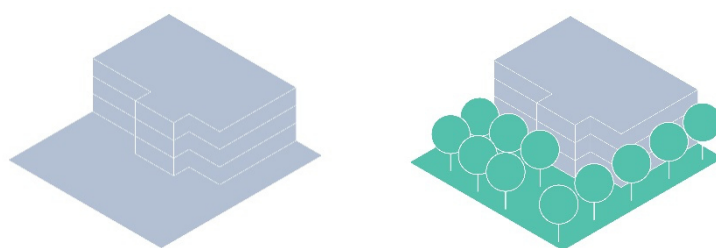


Figura 28: Raffrescamento delle scuole

La presente misura si propone di valorizzare le potenzialità degli edifici scolastici per renderli oasi di quartiere, attraverso misure specifiche, in grado di farli diventare *cooling center*, ovvero **centri di raffrescamento per ospitare le fasce più vulnerabili della popolazione**, in particolare bambini e anziani, durante i periodi più caldi.

Le scuole sono luogo emblematico di ogni comunità, luogo di formazione, aggregazione e incontro nonché ambito fondamentale nel percorso di costruzione della propria identità. Gli istituti scolastici quindi assumono un ruolo fondamentale, il contesto nel quale sperimentare percorsi educativi e di responsabilizzazione per la cittadinanza. Pertanto attraverso la presente azione si intende favorire lo scambio interculturale e intergenerazionale, valorizzando il contesto scolastico quale luogo in cui trascorrere il tempo anche oltre l'orario scolastico, aperto e flessibile rispetto ai confini strutturali e alle funzioni tradizionali.

Dal punto di vista sociale si intende contribuire a rendere più attrattivi gli istituti scolastici maggiormente soggetti al fenomeno dei *white flight*. Criticità molto diffusa nell'ambito scolastico, in conseguenza della quale in alcuni quartieri la percentuale di bambini di origine straniera presente all'interno delle scuole non rispecchia la reale composizione etnica della popolazione.

L'**emergenza Covid-19** ha messo in luce la vulnerabilità della popolazione e con essa anche dei bambini e la necessità di definire programmi scolastici flessibili e adeguati ad essere affrontati anche a distanza. La situazione inoltre, è stata di stimolo nel provare a rilanciare approcci educativi

sempre più improntati all'outdoor education, e all'utilizzo, non solo del cortile della scuola ma anche dei parchi della città. Un maggiore utilizzo degli spazi all'aperto, contribuirà alla salute e al benessere dei bambini sia sotto il profilo psicologico che fisico.

Come evidenziato dal Profilo Climatico Locale, elaborato da Comune di Milano, ARPA Lombardia e ARPA Emilia Romagna, la temperatura media di Milano è aumentata di 2 °C dal 1950 ad oggi, ma si prevede che subirà un ulteriore aumento di 2.3 °C nella stagione estiva da qui al 2050. Il problema viene ulteriormente analizzato all'interno della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>35</sup>, che spiega come gli insediamenti urbani siano tra gli ambiti territoriali più esposti al caldo estremo, costituendo una minaccia non solo per la vivibilità dello spazio pubblico e per l'aumento dei consumi per il raffrescamento degli edifici, ma anche e soprattutto per la salute delle persone.

Tra le diverse funzioni ospitate dal tessuto urbano, una delle più comuni e diffusa in modo capillare, è quella scolastica. In relazione al generale aumento delle temperature, occorre considerare che i principali fruitori degli spazi scolastici sono i soggetti più vulnerabili al caldo, insieme agli anziani. L'**Organizzazione Mondiale della Sanità**<sup>36</sup> (OMS), infatti, individua tra i soggetti più vulnerabili i bambini al di sotto dei 5 anni a causa della loro capacità di termoregolazione meno efficace.

La misura proposta all'interno di questa misura, **scuole come oasi di quartiere**, nasce, così, alla luce di queste premesse, trovando ispirazione nel modello parigino *Paris OASIS Schoolyards*<sup>37</sup>, sviluppato in particolare per rispondere concretamente agli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare, all'effetto delle isole di calore, essendo Parigi una città minerale compatta, e al rischio delle inondazioni, determinato dall'aumento della frequenza delle piogge intense. Il progetto parigino, si propone quindi attraverso un processo di co-progettazione e co-costruzione al fine di rendere l'edificio scolastico un punto di riferimento nel quartiere, adattato al cambiamento climatico, con lo scopo di sensibilizzare, educare e coinvolgere i cittadini, giovani e anziani, nel miglioramento del proprio ambiente urbano quotidiano.

Seguendo il modello delle OASIS Schoolyards parigine, l'intenzione della città di Milano è di trasformare cortili e parchi giochi scolastici in "**rifugi climatici**" aperti al pubblico oltre l'orario scolastico e durante il periodo estivo. L'idea progettuale nasce dal desiderio di riconoscere alla scuola non solo il ruolo primario di comunità educante, ma anche di struttura di riferimento per la comunità del quartiere, luogo attorno al quale costruire una rete sociale solida ed espressione del territorio in cui si inserisce.

La Direzione di Progetto Città Resilienti, in sinergia con altre direzioni del Comune, ha iniziato a definire una **metodologia di lavoro** per facilitare l'identificazione delle scuole nelle quali gli interventi risultano più urgenti e strategici, per poi estendere il progetto e realizzare una "oasi scolastica" in ogni quartiere, scalabile poi in modo più diffuso sul territorio. La tipologia di scuole dalle quali si è partiti per definire un ordine di priorità è stata individuata in relazione alla condizione di **vulnerabilità degli utenti**, considerando di conseguenza in primis gli asili nidi, e a seguire le scuole dell'infanzia e le scuole primarie di proprietà comunale. Le scuole pubbliche sul territorio di Milano sono così composte: 175 nidi, 175 scuole dell'infanzia e 143 scuole primarie<sup>38</sup>.

In secondo luogo, tra queste, sono state identificate, le scuole che risultano maggiormente esposte al rischio delle **isole di calore**, in particolare quelle scuole che raggiungono temperature molto

<sup>35</sup> Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, "*Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia*", Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014.

<sup>36</sup> World Health Organization, 2011, *Information and public health advice: heat and health*, online resource.

<sup>37</sup> <https://www.100resilientcities.org/wp-content/uploads/2017/10/Paris-Resilience-Strategy-English-PDF.pdf>

<sup>38</sup> *Open Data - Comune di Milano, aggiornamento al 2012*



elevate ( $T_{max} > 38^{\circ}$  e  $T_{med} > 36,5^{\circ}$ ); di queste sono state evidenziate quelle che abitualmente ospitano i centri estivi, in quanto presuppongono una **maggiore durata dell'esposizione al caldo estremo**.

A questi criteri considerati determinanti, si aggiungono ulteriori fattori di validazione, quali eventuali segnalazioni e criticità manifestate dai genitori in occasione di situazioni di invivibilità degli spazi scolastici nei periodi più caldi, l'adesione delle scuole a proposte progettuali che mostrano una maggiore sensibilità alle tematiche ambientali ed eventuali fenomeni di dispersione e segregazione scolastica.

La presente misura intende:

- rispondere agli effetti dei cambiamenti climatici e **ridurre l'effetto "isola di calore"**
- generare **consapevolezza** negli abitanti circa i **rischi connessi ai cambiamenti climatici**
- creare **spazi di apprendimento** sani e stimolanti
- trasformare gli spazi scolastici in **luoghi di socializzazione**
- fornire alle popolazioni più vulnerabili **"spazi di raffrescamento"**

Inoltre, con la presente misura, si intende avanzare una possibile risposta ai sopracitati fenomeni di *white flight*, che causano episodi di marginalizzazione e segregazione cittadina.

In questo scenario, la presente azione intende contribuire a offrire un nuovo concetto di scuola, un luogo in cui creare occasioni di incontro e socialità, garantendo integrazione culturale e intergenerazionale, mettendo a disposizione dei soggetti più vulnerabili spazi di condivisione. Il progetto intende quindi porsi a sostegno delle misure anti solitudine, evitando la realizzazione di nuovi centri e ottimizzando spazi già disponibili, contribuendo a definire un nuovo approccio educativo che tenga sempre più in considerazione la questione della sostenibilità e del rispetto per l'ambiente.

Il progetto contribuisce ad utilizzare gli edifici al pieno della loro potenzialità, soprattutto considerando che le scuole sono degli edifici particolarmente sottoutilizzati, soprattutto durante il periodo estivo, provando a offrire un catalogo di soluzioni, a seconda delle caratteristiche dell'edificio, dello spazio a disposizione e dei bisogni e delle criticità emerse nel tempo. Le proposte progettuali si concentrano:

- sul **cortile scolastico** prevedendo interventi di piantumazione e depavimentazione laddove il cortile sia cementificato. Nei casi in cui non risulti possibile introdurre alberi o prato, si prevede la possibilità di utilizzare materiali chiari e con alto albedo o pergolati per ridurre la temperatura superficiale e ombreggiare il cortile; si prevede inoltre, la possibilità di introdurre orti con finalità educative e playground.
- sull'**involucro dell'edificio** a seconda delle caratteristiche morfologiche dello stesso, si prevede l'installazione di pannelli solari, favorendo l'efficientamento energetico della struttura; la realizzazione di tetti verdi per ridurre la temperatura interna, idonei ad ospitare eventuali orti nel caso di mancanza di un cortile sufficientemente grande. La realizzazione di facciate verdi e l'introduzione di meccanismi di raffrescamento dello spazio interno privilegiando forme di ventilazione naturale e sostenibili. Da valutare, comunque, la generale riqualificazione del sistema 'involucro-impianto', che porti anche ad un risparmio consistente dei fabbisogni energetici dell'involucro edilizio (Interventi di isolamento termico delle pareti verticali, anche tramite pareti verdi, sostituzione dei vecchi serramenti con nuovi serramenti a bassa trasmittanza termica, integrazione con elementi atti a ridurre gli apporti solari nella stagione estiva, come tende tecniche, schermature solari esterne regolabili (mobili) o assimilabili, sistemi possibilmente coadiuvati da meccanismi automatici di regolazione e controllo delle schermature basati sulla rilevazione della radiazione solare incidente) e una copertura dei residui fabbisogni con fonte rinnovabile. In relazione ai singoli



casi si valuterà la necessità di riqualificazione degli spazi interni che potranno essere dedicati al programma "Milano School OASIS" al fine di adeguarli alle nuove esigenze di accoglienza e comfort.

Ad interventi strutturali si affianca la previsione di una variazione della proposta formativa per l'integrazione dei classici percorsi didattici con l'*outdoor education*. Come espressamente indicato nelle **linee di indirizzo pedagogiche dei servizi all'infanzia del Comune di Milano**, benessere significa poter sperimentare attività che consentano di apprendere attivamente i diversi linguaggi e di esprimersi attraverso di essi, sperimentare relazioni positive con gli adulti (educatori e genitori) e sviluppare un rapporto diretto ed equilibrato con l'ambiente naturale. A questo si aggiunge il programma **Scuola Natura**, che realizza percorsi formativi che affrontano tre aree tematiche fondamentali: **Territorio e Ambiente, Ecologia e Sostenibilità, Educazione e Cultura**, il progetto Milano School OASIS si propone di sperimentare i medesimi contenuti in perfetta continuità con l'esperienza di Scuola Natura all'interno dell'edificio scolastico, incentivando l'utilizzo del cortile quale luogo educativo e formativo informale.

L'emergenza Covid-19 ha comportato una revisione generale della proposta, visto il lungo periodo di chiusura delle scuole, spingendo la progettazione verso la riscoperta dei luoghi all'aperto e pubblici della città, da intendersi come nuovi spazi in cui svolgere attività didattiche e ricreative. La situazione attuale ha dunque orientato la progettazione verso forme più flessibili e destrutturate con l'obiettivo di privilegiare il più possibile gli spazi antistanti le scuole e le aree limitrofe.

Per quanto riguarda l'attuazione della misura, fin dal mese di **marzo 2019** è stato avviato un **tavolo di lavoro** che, vista la trasversalità del progetto, prevede il coinvolgimento di numerose direzioni: Direzione Transizione Ambientale con la Direzione Città Resilienti e l'Area Energia e Clima, Direzione Educazione e Area Servizi Scolastici ed Educativi, Direzione Tecnica, Direzione Quartieri e Municipi con l'Area Tecnica Scuole e l'Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano. È stata definita e condivisa con l'intero tavolo di lavoro la metodologia e il processo che dovrà essere attivato per realizzare l'intervento.

La prima fase del processo si concluderà, entro la primavera del 2021, con l'individuazione di 9 scuole, indicativamente una per municipio, in cui realizzare i progetti pilota. Elemento caratterizzante e punto di forza della proposta riguarda la possibilità di incrementare il progetto a seconda delle caratteristiche tecniche di partenza dell'edificio fino a comporre il progetto finale che prevede sia interventi sullo spazio esterno dell'edificio, cortile e area antistante la scuola, sia sull'involucro.

La fase 2 prevede la progettazione dei 9 progetti pilota, indicativamente entro la fine del 2021, compatibilmente con le risorse economiche a disposizione, e la successiva realizzazione indicativamente entro il 2023 per poter scalare e rilanciare la proposta in maniera diffusa sull'intero territorio comunale dal 2023 fino a raggiungere il target previsto per il 2030. Entro il 2030 si prevede che la metà del patrimonio scolastico milanese sarà stato oggetto di interventi di raffrescamento e riqualificazione delle pertinenze esterne (cortile e/o giardino)..

Sebbene i costi siano da definire a seconda del singolo progetto, i primi 9 progetti pilota che verranno avviati entro il 2021 verranno possibilmente finanziati da risorse europee, come fondi strutturali o programmi europei, da risorse nazionali, come quelle ottenibili dal Conto Termico, dal Conto Energia e dai bandi di finanziamento dei Ministeri, da risorse regionali, che possono essere ottenute attraverso bandi di finanziamento regionale e eventualmente attraverso la proposta diretta a Regione Lombardia di progetti specifici da parte del Comune di Milano. Infine, l'Area Tecnica Scuole nel Piano Triennale delle Opere 2020/2022 destina € 6.500.000 ad interventi di miglioramento energetico delle scuole. Ulteriori risorse potranno essere trovate se necessario da strumenti finanziari privati innovativi, come descritti nel Capitolo 7 di questo documento.

## Progetti correlati e sinergici

Questa misura si sviluppa a partire dai seguenti progetti:

**Scuole Aperte**, in fase di sperimentazione in diverse scuole milanesi avviato nel 2014, arrivato oggi all'edizione 2.0 grazie al quale è stata già introdotta la possibilità di ampliare ulteriormente l'orario di apertura della scuola, estendendo l'ingresso anche a soggetti non utenti della scuola, rendendola, per il proprio territorio, un vero e proprio centro civico.

**ForestaMi**, che ha un **focus** specifico sulle **scuole**, il programma attraverso interventi di piantumazione entro il 2030, intende mitigare gli effetti del cambiamento climatico, ridurre l'inquinamento atmosferico, i consumi energetici e l'effetto "isole di calore", garantire l'inclusione e la coesione sociale, incrementare le infrastrutture verdi e blu e le connessioni ecologiche, aumentare la biodiversità.

**Piazze Aperte**, progetto per la rigenerazione urbana attraverso l'**urbanistica tattica**, che può intervenire anche in prossimità delle aree scolastiche, come nel caso dell'intervento già realizzato nell'area antistante la scuola di via Spoleto - Venini, al fine di non considerare solo gli edifici ma anche gli spazi che ospitano i flussi attratti dalle scuole.

**Sustainable Roofs Project** (Progetto tetti Resilienti) visto il progetto in corso in collaborazione con Arup per la mappatura del potenziale fotovoltaico della città, e vista la presenza di un fondo destinato all'energia rinnovabile, il Comune di Milano sta individuando gli ambiti in cui risulta più conveniente installare pannelli fotovoltaici. Uno di questi ambiti risultano proprio le scuole pubbliche, tra le quali si stanno selezionando le più adeguate.

## 6.1.5 | UN POSTO ALL'OMBRA

Misura Piano Aria Clima	4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi direttamente esposta alla radiazione solare
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"

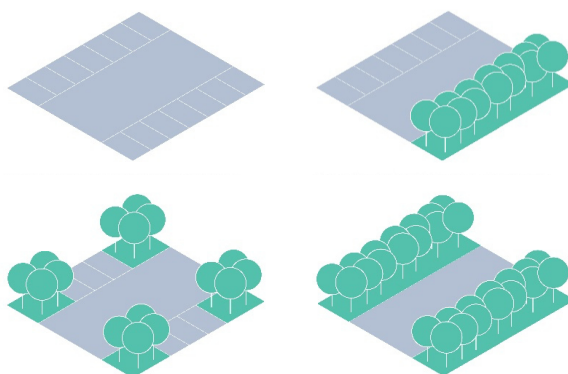


Figura 29: Schemi di graduale riduzione della superficie di parcheggi direttamente esposta alla radiazione solare.

La seguente misura mira al raffrescamento del sistema urbano a partire da uno degli ambiti che più contribuisce all'effetto "isola di calore" urbana, ovvero i parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare. Gli effetti della misura permetteranno di elevare la vivibilità degli spazi pubblici, specialmente per la parte della popolazione che più soffre dei fenomeni di calore estremo, in particolare i bambini al di sotto dei 5 anni, e per gli anziani al di sopra dei 65 anni, che a causa delle

ondate di calore possono manifestare effetti sanitari di varia natura tra cui cefalee, disidratazione e talvolta anche la morte<sup>39</sup>. La presente misura assume particolare urgenza e rilevanza nell'ambito delle iniziative intraprese per realizzare una città a misura d'uomo e che consenta di rispettare le prescrizioni di distanziamento sociale per l'**emergenza pandemica Covid 19**.

L'obiettivo della presente misura è condiviso dalle **disposizioni del Piano di Governo del Territorio 2030**, che con gli art. 10 e 15 della Normativa del Piano delle Regole evidenzia come la nuova disciplina urbanistica sostiene la realizzazione di interventi di rinaturalizzazione e piantumazione del suolo anche nelle superfici a parcheggio privato. L'art. 12 del Piano delle Regole indica che, in caso di realizzazione di un parcheggio a raso o di manutenzione straordinaria di un parcheggio a raso esistente, l'area destinata a parcheggio dovrà essere opportunamente piantumata seguendo il parametro di **due alberi ogni posto auto realizzato**, al fine di garantire servizi ecosistemici.

Il Profilo Climatico Locale prevede al 2050 un aumento esponenziale delle ondate di calore, aumento che non riguarderà solamente l'intensità del fenomeno, ma anche la sua durata; secondo il modello le ondate di calore potranno passare dagli attuali 3 giorni consecutivi, fino a sei giorni consecutivi nel 2050. I parcheggi, che usualmente presentano un albedo molto basso (per esempio l'albedo dell'asfalto è di circa 0.12) e le auto parcheggiate direttamente esposte alla radiazione solare lungo arterie, snodi stradali e parcheggi pubblici risultano tra gli ambiti urbani più colpiti dalle ondate di calore e allo stesso tempo tra quelli che più contribuiscono ad amplificarne gli effetti.<sup>40</sup>

In particolare di forte impatto sulla salute umana e animale, è il surriscaldamento dell'abitacolo degli autoveicoli, il quale, durante i giorni estivi, può raggiungere anche i **76°C**<sup>41</sup>. Dunque, un'automobile esposta alla radiazione solare non è solo pericolosa per eventuali oggetti ed esseri viventi al suo interno, ma, scambiando calore con l'aria circostante, contribuisce notevolmente ad alterare il microclima urbano e a creare l'effetto "isola di calore" urbana.

L'obiettivo di adattamento alla crisi climatica che si intende perseguire con la presente azione è il **raffrescamento diffuso** del sistema urbano attraverso una **progressiva, graduale ed incrementale azione di piantumazione, depavimentazione, drenaggio sostenibile delle aree adibite a parcheggi a raso**, e aumento dell'albedo di queste aree, in particolare in riferimento alle superfici che non potranno essere ombreggiate a tutte le ore del giorno.

Come indicato dalla SNACC (Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, 2015) Il raggiungimento di questo obiettivo può avvenire principalmente attraverso l'aumento della copertura di verde pubblico urbano, che comporta inoltre l'implementazione di una serie di servizi ecosistemici per la cittadinanza, come la capacità di trattenere gli inquinanti, le acque meteoriche, la capacità di assorbimento della CO<sub>2</sub> e l'aumento della biodiversità<sup>42</sup>. Per aumentare la copertura verde si dovranno convertire in spazi verdi piantumati i posti auto inutilizzati e/o sottoutilizzati, fornendo un contributo indiretto alla diminuzione del tasso di motorizzazione in città, oltre che alla creazione di nuovi spazi di socialità all'interno del tessuto urbano.

La progressiva riprogettazione integrata dell'ombreggiamento del sistema dei parcheggi pubblici a raso in città, si configura come una misura sinergica alla predisposizione del nuovo Piano Urbano dei Parcheggi (PUP) o di nuovi strumenti di pianificazione della sosta da implementare durante il futuro mandato (2021/2026). Questa azione potrà essere attuata progressivamente a partire dal 2021, utilizzando gli interventi previsti e finanziati dal Piano Triennale Opere Pubbliche (PTO) per quanto

<sup>39</sup> Morcavallo, O., 2014, Mappe delle isole di calore urbane da satellite a supporto di analisi epidemiologiche ARPAE

<sup>40</sup> Dessì, V., 2015, "la progettazione bioclimatica degli spazi urbani", Regione Emilia Romagna.

<sup>41</sup> Grundstein, A., Meentemeyer, V., Dowd, J., 2009, "Maximum Vehicle Car Temperatures under Different Meteorological Conditions", International journal of biometeorology. 53. 255-61. 10.1007/s00484-009-0211-x

<sup>42</sup> Commissione Europea, 2012, "Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing", Publication office of the European Union.

riguarda interventi diffusi di depavimentazione, arredo urbano e forestazione che si prevede sarà potenziato nelle successive annualità, attraverso appositi finanziamenti e capitoli di bilancio da individuare.

L'attuazione di questa misura prevede una prima fase, in corso e da ultimare entro il 2021, in cui verrà effettuata la ricognizione e mappatura di tutte le aree disponibili e delle filiere procedurali attivabili, indicandone l'esposizione o meno alla radiazione solare. In contemporanea, verrà redatto il programma pluriennale delle piantumazioni, da aggiornare annualmente per pianificare le attuazioni e le acquisizioni di aree per l'incremento del verde pubblico e la forestazione (riferimento all'azione 4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi, presentata al precedente paragrafo 6.1.2).

Il programma di piantumazione diffusa dei parcheggi pubblici a raso esposti alla radiazione solare, dovrà essere prioritizzato secondo gli ambiti più soggetti ad isole di calore urbano (definiti nella mappa sviluppata per il Comune di Milano da *Bloomberg Associates*, con il *National Observatory of Athens*). In queste aree si dovrà prevedere un'attenta valutazione dei luoghi idonei a ospitare la vegetazione, che dovrà essere collocata in spazi opportuni per l'accrescimento dell'apparato radicale e delle parti ipogee (in collaborazione con le direzioni Area Verde e Mobilità e Trasporti) e seguendo comunque le indicazioni dettate nel DSRI (Documento Semplificato Del Rischio Idraulico), nel quale sono definite le aree non compatibili con l'impiego di dispositivi di infiltrazione, e che indica di effettuare una attenta analisi del contesto sito-specifico che potrebbe far escludere la fattibilità della tipologia progettuale scelta, alla luce di possibili problematiche di tipo geologico, idrogeologico, idraulico o di vincoli territoriali già individuati o noti sul territorio comunale. Nello specifico il DSRI individua le aree con ridotta soggiacenza della falda (< 5 m) e le aree di rispetto dei pozzi acquedottistici come aree di vincolo, esclusione e/o di regolamentazione.

La vegetazione potrà essere composta da arbusti e/o alberature, preferendo quelle con portamento conico, arrotondato, espanso, o comunque selezionando essenze con un volume della chioma ampio. Con questo metodo si potrà massimizzare la superficie ombreggiata da una singola essenza (in collaborazione con la direzione Area Verde).

Le tempistiche di questa misura sono ovviamente subordinate alle tempistiche già indicate nel paragrafo 6.1.2 sugli interventi di Forestazione urbana. All'interno di questa misura, vengono previsti entro il 2021 la mappatura di tutti i parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare, e del numero di quelli eliminabili sulla base della stima del fabbisogno di sosta e alla luce dell'evoluzione degli scenari di mobilità; entro dicembre 2021 la programmazione degli interventi di piantumazione, attraverso interventi di arredo urbano volti a raddoppiare l'ombreggiamento dei posti auto pubblici a raso attualmente esistenti, con priorità a quelli collocati in ambiti soggetti ad isole di calore urbano; infine dal 2022 al 2030 è prevista l'attuazione del programma di piantumazione di tutti i parcheggi pubblici a raso collocati in ambiti soggetti ad isole di calore urbano e idonei ad ospitare alberature, in collaborazione con le Aree Verde e Direzione Mobilità e Trasporti nella cornice del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree (si veda scheda 4.2.1).

In prospettiva al 2050, l'obiettivo finale è di rendere ombreggiati tutti i posti auto pubblici a raso in città. In caso di aree in cui non ci sia la possibilità procedere con interventi di ombreggiatura totale, si potranno intraprendere azioni riduzione delle superfici a parcheggio o di aumento dell'albedo delle aree superficiali. Nella Milano del 2050 i **parcheggi in città non solo dovranno essere tutti ombreggiati, ma anche dotati di una serie di servizi innovativi**; una ricerca finanziata dall'Unione Europea<sup>43</sup> ha stimato che i veicoli che viaggiano in cerca di parcheggi gratuiti causino il 30% della congestione giornaliera del traffico in un centro urbano, per questo motivo i parcheggi rimasti dovranno essere interconnessi e intelligenti, dando la possibilità agli utenti di conoscere lo stato del

<sup>43</sup> Commissione Europea, 2007 - Green paper "Towards a new culture for urban mobility".

singolo parcheggio (libero/occupato) direttamente dal telefono o dall'auto. Inoltre i parcheggi pubblici dovranno essere dotati di punti ricarica per veicoli elettrici e spazi idonei per il parcheggio di biciclette, seguendo le soluzioni per la mobilità sostenibile dettate dall'art. 10 della Normativa del Piano delle Regole del PGT Milano 2030, che definisce questi parametri per i parcheggi privati.

Direzione responsabile per questa misura è la Direzione Transizione Ambientale, e la Direzione di Progetto Città Resilienti, in ruolo di coordinatori, mentre verranno coinvolte la Direzione Quartieri e Municipi (Area Verde, Agricoltura e arredo urbano), la Direzione Mobilità e Trasporti e la Direzione Urbanistica. Allo stesso tempo vengono coinvolti il Politecnico di Milano, Assolombarda, ATM e i diversi gestori della sosta, soggetti privati gestori di parcheggi privati o interessati ad installare colonnine elettriche e le Società private di car-sharing presenti a Milano.

Il costo della presente misura è difficilmente stimabile, in quanto dipende dalla quantità di parcheggi direttamente esposti alla radiazione solare che saranno censiti al 2021 attraverso i nuovi strumenti di pianificazione della Sosta, dalla tipologia di essenza utilizzata per ombreggiare, e dalle caratteristiche degli ambiti in cui si dovrà piantumare (area verde o area grigia da depavimentare), eventuale rimozione e smaltimento delle superfici grigie e realizzazione di impianti di irrigazione. Il finanziamento potrà avvenire attraverso il Piano triennale delle Opere Pubbliche, attraverso i progetti di sponsorizzazione gestiti dal Comune di Milano, come Cura e Adotta il Verde Pubblico, attraverso le monetizzazioni dei progetti che non raggiungono i parametri richiesti dall'art.10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole, e attraverso strumenti di finanziamento innovativi privati e pubblici, come descritti nel Capitolo 7 di questo documento.

### 6.1.6 | PARCHEGGIAMO IN VERTICALE

Misura Piano Aria Clima	4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"

Questa misura mira a **ridurre la quantità di suolo dedicato alla sosta**, individuando come soluzione preferibile i parcheggi in strutture verticali: il fine è recuperare degli spazi ora occupati che potrebbero essere utilizzati per misure finalizzate alle politiche di visione zero rischio, come ad esempio la realizzazione e messa in sicurezza di percorsi ciclo-pedonali alberati, particolarmente importante sia per contribuire al miglioramento del benessere dei cittadini che per consentire la realizzazione delle misure di adattamento della città all'**emergenza Covid 19**.

Come evidenziato dalla **Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici**<sup>44</sup>, le infrastrutture per il trasporto stradale e gli elementi da queste ospitati costituiscono sia un elemento esposto al rischio idraulico e al caldo estremo, che, in certi casi, degli elementi che intensificano gli effetti dei pericoli climatici. Si pensi per esempio all'asfalto, caratterizzato da elevata impermeabilità, basso albedo e inerzia termica, o alle automobili, le quali, avendo molte componenti metalliche, sono caratterizzate da un'alta conduttività termica, che permette di

<sup>44</sup> Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudioso D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, "Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia", Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014, p. 697.

assorbire grandi quantità di energia dalla radiazione solare e di rilasciarla velocemente nell'ambiente circostante, intensificando notevolmente l'effetto "isola di calore".

A scala europea è inoltre stimato che il trasporto su strada produca circa il 20% delle emissioni totali di CO<sub>2</sub>, di cui il 40% è generato dalla mobilità urbana, e si stima che i veicoli che viaggiano in cerca di parcheggi gratuiti causino il 30% della congestione giornaliera del traffico in un centro urbano.<sup>45</sup>

Bisogna inoltre considerare che, sulla base delle disposizioni del nuovo Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano, tutti gli ambiti della città dove si prevede la limitazione al traffico veicolare -aree pedonali o a pedonalità privilegiata o spazi a vocazione pedonale, Area C e ZTL– viene eliminata la dotazione obbligatoria di parcheggi privati per le attività commerciali<sup>46</sup>. Inoltre, secondo le disposizioni dell'articolo 30, comma 6 del Piano delle Regole del Piano di Governo del Territorio<sup>47</sup>, il grande commercio assume un ruolo importante nell'ambito dell'intermodalità e quindi dei parcheggi.

Il PGT dunque disincentiva la realizzazione di nuovi parcheggi privati a raso, privilegiando la realizzazione di spazi per la sosta in sottosuolo o in struttura sopraelevata. In caso di realizzazione di un nuovo parcheggio a raso e di manutenzione straordinaria di uno esistente, il PGT prevede che l'area destinata a parcheggio sia opportunamente piantumata (2 alberi/posto auto).

Data questa premessa, in attesa di un complessivo ripensamento del sistema della sosta a Milano, da realizzarsi attraverso la revisione del Piano Urbano Parcheggi (PUP), è utile anticipare l'adozione di una misura di adattamento volta ad orientare la sua conversione anche verso un modello verticale. Questo sistema, già utilizzato soprattutto nei parcheggi di interscambio e coerentemente con quanto previsto dalla Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>48</sup>, permette diversi **vantaggi**, tra cui un minore utilizzo di suolo permeabile, la riduzione dell'esposizione delle auto sia a radiazione solare che a possibili eventi alluvionali, una migliore integrazione tra possibili impianti fotovoltaici e stazioni di ricarica di veicoli elettrici, un'integrazione più efficiente di sistemi di parcheggio intelligente (*smart parking*) e la possibilità di installare sistemi di verde verticale sulle nuove strutture.

Questa misura si sviluppa sinergicamente con l'integrazione dei parcheggi pubblici in corrispondenza delle nuove stazioni lungo la Circle Line prevista dal Piano di Governo del Territorio con il potenziamento della funzione di interscambio dei principali nodi infrastrutturali esistenti, individuati come specifici ambiti di rigenerazione e disciplinati dalle Norme di attuazione del Piano delle Regole. In tali ambiti viene data la facoltà di superare l'Indice di edificabilità Territoriale massimo a fronte di interventi che prevedano la riqualificazione dello spazio pubblico mantenendo e potenziando le funzionalità legate all'interscambio, in un'ottica di massimizzazione delle relazioni urbane e delle aree pedonali, oltre che di integrazione di elementi di rinaturalizzazione al fine di migliorare il microclima e le connessioni alla rete ecologica.

I progetti di **riqualificazione delle strutture di interscambio esistenti** verranno redatti entro il 2023, a seguito della ricognizione dello stato di fatto e della pianificazione degli interventi (entro il 2022). Si prevede il completamento dei progetti di riqualificazione entro il 2026.

---

<sup>45</sup> Commissione Europea, 2007 - Green paper "Towards a new culture for urban mobility"

<sup>46</sup> Comune di Milano, 2019, Piano delle regole – Norme di attuazione CDM-1543844170-3

<sup>47</sup> Comune di Milano, 2019, Piano delle regole – Norme di attuazione CDM-1543844040-6

<sup>48</sup> Regione Lombardia, 2016, documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia, p.65.

La Direzione Responsabile di questa misura è la Direzione Mobilità e Trasporti, mentre verranno coinvolte anche la Direzione Transizione Ambientale e la Direzione Quartieri e Municipi (Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano).

Il costo della presente misura è difficilmente stimabile, in quanto dipende dalla quantità di strutture dei parcheggi di interscambio comunali che saranno interessate. Verranno comunque stanziati le risorse economiche per il Progetto di riqualificazione delle strutture di interscambio esistenti. Le risorse finanziarie necessarie verranno identificate in corso di progettazione, ma rientreranno indicativamente nello schema di finanziamento descritto all'interno del Capitolo 7 del presente documento.

### 6.1.7 | IL VERDE SOTTO L'ASFALTO

Misura Piano Aria Clima	4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città
Obiettivo Piano Aria Clima	4.3 Milano "città spugna"

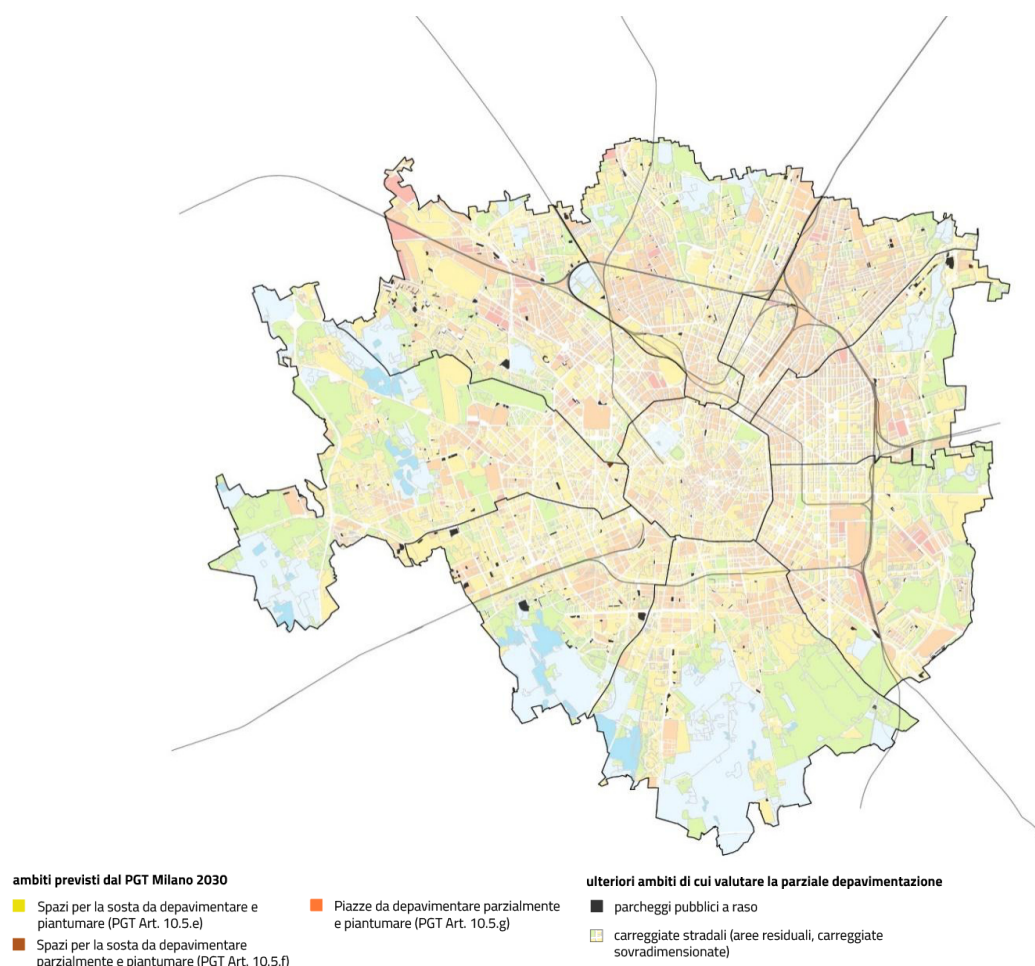


Figura 30: Principali ambiti rilevanti per l'aumento della superficie drenante in città attraverso interventi di depavimentazione



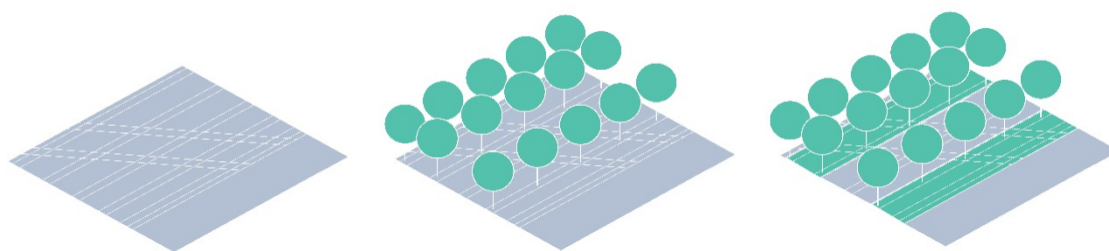


Figura 31: Schema di possibile intervento per aumentare la superficie drenante: piazza da depavimentare parzialmente e piantumare

L'obiettivo di questa misura è il rinverdimento capillare della città tramite la conversione delle aree grigie impermeabili in zone verdi, adattando spazi inospitali a funzioni ecologiche e sociali, disponibili a tutti gli utenti (city users) che vivono e frequentano le aree di intervento. Questo contribuirà alla mitigazione delle temperature e a una maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico e ambientale, generando benefici in termini di vivibilità degli spazi e di salute per le persone. L'emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso ancor più evidente l'importanza della dotazione di verde in città per garantire da un lato il benessere psicofisico della popolazione e dall'altro per consentire di tornare a fruire di una città a misura d'uomo, in cui gli spazi verdi contribuiscono a garantire l'esigenza del distanziamento sociale.

Come riportato nella **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, gli insediamenti urbani sono tra gli ambiti territoriali più vulnerabili, sia per quanto riguarda il rischio idraulico, che per l'effetto "isola di calore", i quali sono entrambi intensificati da un basso indice di permeabilità e da un'alta densità edilizia: come risposta ad entrambi i problemi, la strategia<sup>49</sup> suggerisce tra le diverse soluzioni l'utilizzo di spazi verdi, azione suggerita anche dalla **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**<sup>50</sup> con un maggiore approfondimento sulla gestione del rischio idraulico.

La depavimentazione è una delle pratiche implementabili in ambiti urbani densi, specialmente per aumentare le qualità ecologiche, sociali e strutturali degli spazi pubblici. Questa pratica, che rientra all'interno di quelle che si possono definire NBS (*Nature Based Solution*, soluzioni basate sulla natura), non solo contribuisce alla mitigazione delle temperature della città, ma costituisce una valida soluzione per il rispetto del principio dell'**invarianza idraulica**<sup>51</sup>. La città di Milano ha infatti un indice di consumo di suolo del 70%<sup>52</sup>, che comporta un'elevata impermeabilizzazione e una serie di esternalità negative che possono influire sulla qualità della vita dei cittadini, sulla biodiversità e, soprattutto, sul ciclo delle acque superficiali. Questa tematica viene affrontata dalle **linee guida dell'Unione Europea per la riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo**<sup>53</sup> le quali descrivono alcune ripercussioni particolarmente rilevanti per il sistema urbano milanese:

**Impatto sulla rete di drenaggio fognario** – uno dei principali problemi dovuti alla impermeabilizzazione dei suoli è l'alta velocità con cui i deflussi piovani raggiungono il sistema fognario, facilitando l'evolversi di eventi estremi come allagamenti. La capacità di un terreno di assorbire i deflussi piovani dipende da una serie di fattori, tra cui la sua tessitura, struttura,

<sup>49</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2014, *elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Roma, p. 108.

<sup>50</sup> Regione Lombardia, 2016, documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia, p73.

<sup>51</sup> Regione Lombardia, 2017, *regolamento regionale n. 7 del 23 novembre 2017*.

<sup>52</sup> Comune di Milano, 2018, "Valutazione Ambientale Strategica", Piano di Governo del Territorio, Rapporto Ambientale, CDM-1544098687-1.

<sup>53</sup> Commissione Europea, 2012, "Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing", Publication office of the European Union.

profondità e contenuto di materia organica. Un terreno con buona capacità di assorbimento può immagazzinare quasi 400 mm di precipitazione per ettaro, in altre parole, un metro cubo di terreno poroso può contenere tra 100 e 300 litri d'acqua<sup>54</sup>. L'impermeabilizzazione del suolo, altera quindi il ciclo naturale delle acque, diminuendo le capacità di mitigazione che le precipitazioni piovane apportano al sistema urbano.

**Impatto sulla biodiversità** - Come sottolineato dal Rapporto ambientale della VAS del PGT Milano 2030, l'eccessivo livello di antropizzazione ha provocato un impoverimento dal punto di vista ecologico delle aree naturali e paraturali e un aumento della loro frammentazione, pregiudicando la continuità della rete ecologica urbana e inducendo un precario equilibrio degli habitat cittadini. Uno degli obiettivi della pianificazione territoriale dovrebbe essere, dunque, quello di favorire un ripristino delle condizioni originarie degli ecosistemi mediante la creazione di aree naturali che possano incentivare la biodiversità e incrementare lo sviluppo della flora e della fauna locale.

**Impatto sul clima urbano e sulla qualità dell'aria** - Il fenomeno "isola di calore", descritto nel paragrafo 4.1, è un fenomeno rilevante per la città di Milano, che evidenzia come l'attenta progettazione degli spazi pubblici seguendo soluzioni basate sulla natura (NBS) possa influire e modificare la qualità del microclima urbano. Un terreno vegetato contribuisce a rendere più temperato il clima locale, riducendo le temperature estreme raggiunte durante i periodi estivi e migliorando la qualità dell'aria.

**Impatto sulla capacità di filtrazione** - La materia organica e i minerali argillosi del suolo sono in grado di filtrare il particolato e di assorbire molti inquinanti solubili, riducendo la loro migrazione in acque sotterranee e superficiali. Grazie a queste proprietà i suoli permeabili permettono di aumentare la qualità delle acque di deflusso superficiali e sotterranee, che sono destinate a corpi ricettori più ampi come fiumi e laghi.

**Impatto sui valori sociali e sul benessere umano** - È ampiamente riconosciuto che la presenza di aree verdi naturali influisce positivamente sulla salute mentale della popolazione rispetto alla presenza di aree grigie antropizzate<sup>55</sup>. Essendo Milano una città altamente antropizzata, la diminuzione delle aree impermeabili contribuirà ad apportare una serie di benefici sociali all'intera città nel quadro complessivo dell'aumento del verde urbano, in quanto la depavimentazione costituisce spesso l'indispensabile fase preliminare degli interventi di forestazione urbana.

La presente misura punta alla **realizzazione di interventi di depavimentazione delle aree grigie pubbliche residuali e all'incentivazione di interventi di depavimentazione anche in ambiti di proprietà privata**. L'obiettivo è di diminuire drasticamente le aree grigie impermeabili residuali convertendole in aree verdi permeabili, fino a dimezzarne la superficie al 2030.

Il Comune di Milano, per quanto riguarda gli interventi su aree pubbliche, ha pianificato una serie di interventi di conversione delle aree grigie pubbliche residuali, che rientrano negli ambiti descritti dal Piano dei Servizi riportati nella tavola S.03 del *"Infrastrutture verdi e blu e rete ecologica comunale"* del PGT 2030; si tratta di spazi per la sosta da depavimentare e piantumare - *in toto* o parzialmente - e piazze da depavimentare parzialmente e piantumare.

Ulteriori aree potranno essere individuate in seguito, in un processo che punta a rendere la depavimentazione lo standard di riferimento ogni qual volta si interviene per la riqualificazione di aree pubbliche residuali e non. In particolare dovranno essere prioritizzati gli ambiti più soggetti ad isole di calore urbano (definiti nella mappa sviluppata per il Comune di Milano da *Bloomberg Associates*, con il *National Observatory of Athens* ed il supporto del Politecnico di Milano e IUAV), intervenendo prima nelle zone che raggiungono le temperature più alte.

<sup>54</sup> Commissione Europea, 2012, *"Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing"*, Publication office of the European Union.

<sup>55</sup> Turbé A., De Toni A., Benito P., Lavelle P., Lavelle, P., Ruiz N., Van der Putten W. H., Labouze E., Mudgal S., 2010, *"Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers"*, Report for European Commission (DG Environment).

Se la morfologia e la posizione dell'area lo rendono utile e possibile, è consigliato integrare gli interventi di depavimentazione con sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SuDS), per i quali si rimanda al paragrafo 6.1.5 Milano "città spugna". In caso contrario si potrà procedere con interventi di forestazione urbana, per i quali si rimanda al paragrafo 6.1.2 Rinverdiamo la città.

Il Comune di Milano ha intrapreso il processo di depavimentazione, implementando alcuni interventi come la riqualificazione ambientale di quartiere Lorenteggio, e il progetto *Green Streets* che prevede interventi in Via Brunacci, Suzzani, Zoia, Cannizzaro e Marx. Questi interventi si pongono come buone pratiche per sviluppare una metodologia standard ed efficiente con cui progettare ed implementare interventi diffusi di depavimentazione distribuiti in tutta la città.

Per quanto riguarda gli ambiti privati, l'articolo 10 del Piano delle Regole PGT 2030, definisce **nuovi standard di sostenibilità, sia per gli interventi di nuova costruzione sia per quelli di rigenerazione del patrimonio esistente**. Tutti gli interventi avranno come obiettivo la riduzione e minimizzazione delle emissioni di carbonio, attraverso interventi di miglioramento del drenaggio e del microclima urbano, di mitigazione delle isole di calore e di innalzamento degli standard abitativi grazie all'aumento della presenza di verde e di superfici permeabili attraverso l'introduzione di un indice di riduzione impatto climatico – RIC, che impone una quantità minima d'integrazione del verde negli interventi urbanistici ed edilizi, volto a favorire la depavimentazione e la realizzazione di tetti e pareti verdi. Qualora non sia possibile raggiungere il valore minimo richiesto del RIC nell'ambito dell'intervento è prevista la possibilità di integrazioni con *monetizzazioni ambientali*, che serviranno a finanziare anche interventi di depavimentazione.

La misura verrà attivata attraverso interventi diretti per le aree pubbliche, e attraverso l'attuazione dell'art.10 del Piano delle Regole del PGT per le aree private. In particolare, l'azione verrà divisa tra due fasi: la prima, da ultimare entro marzo 2021, prevede la redazione di un programma pluriennale di depavimentazioni prioritarie per il drenaggio urbano; la seconda fase, tra il 2021 e il 2030, prevede l'attuazione del programma sopracitato.

Le direzioni responsabili sono la Direzione Quartieri e Municipi, attraverso l'Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano, e la Direzione Mobilità e Trasporti. Inoltre sono coinvolte nella presente azione la Direzione Urbanistica e la Direzione Transizione Ambientale, in particolare attraverso l'Area Risorse Idriche e Igiene ambientale.

Una stima dei costi si aggira sui € 4.600.000. Tale costo è stimato in base al prezzario della Regione Lombardia per interventi di rimozione della pavimentazione stradale e per la messa a verde dell'area (solo manto erboso), considerando le aree individuate dalla Tavola S.03 del Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio vigente. Le spese per queste misure possono essere sostenute attraverso risorse private, attraverso le monetizzazioni provenienti dall'Art.10 del PGT e le sponsorizzazioni all'interno di "Cura e adotta il verde pubblico"; risorse comunali, attraverso il Piano Triennale delle Opere Pubbliche (PTO) e bandi come il Bando BE2 2019, che prevedeva 445.000€ per la depavimentazione di aree private esterne libere da costruzioni; infine anche possibili risorse europee, attivabili attraverso i fondi strutturali e i programmi europei. Infine è rilevante considerare che la sinergia e la frequente concomitanza tra interventi di depavimentazione, di forestazione e di drenaggio urbano sostenibile, può tradursi anche in investimenti comuni.

## 6.1.8 | MILANO "CITTA' SPUGNA"

Misura Piano Aria Clima	4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria
-------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

Obiettivo Piano Aria  
Clima

## 4.3 Milano "città spugna"

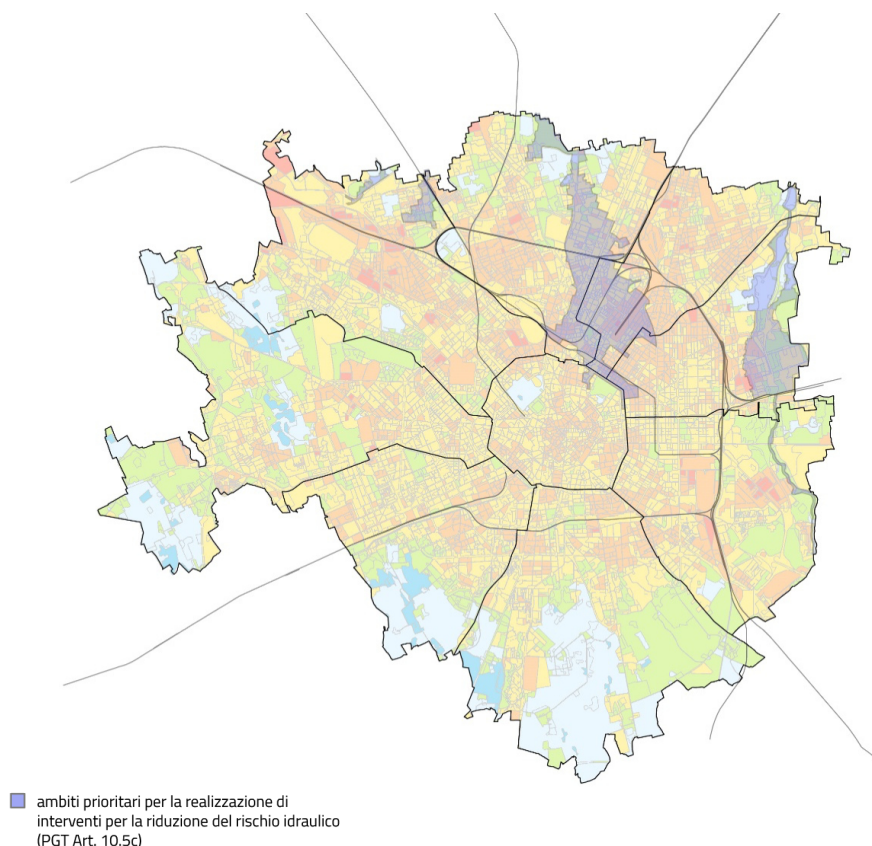


Figura 32: Mappa degli ambiti prioritari di intervento per l'azione Milano città-spugna

La presente misura di adattamento, oltre a **migliorare la capacità del territorio di reagire agli eventi di pioggia intensa**, mira a portare con sé una serie di benefici, specialmente per quanto riguarda l'implementazione di funzioni ecologiche e sociali in ambiti densamente abitati, in cui si ha una scarsità di zone permeabili e nei quali gli allagamenti possono provocare disagi e danni ingenti: questa misura si configura quindi come uno strumento di **rigenerazione urbana** e di **miglioramento della qualità dello spazio pubblico**. Inoltre la misura contribuirà alla mitigazione delle temperature e alla riduzione dei deflussi per una maggiore sicurezza idraulica e ambientale, generando benefici in termini di vivibilità degli spazi e di benessere per le persone.

In letteratura scientifica è ampiamente riportato che l'aumento delle superfici impermeabili, come risultato dell'urbanizzazione ha provocato significativi impatti negativi riguardo la gestione dei deflussi urbani. Inoltre, l'alterazione dei sistemi idrologici naturali dovuti all'elevata urbanizzazione apporta un aumento del tasso di deflusso piovano, una diminuzione della quantità di acqua

destinata alla falda, e la diminuzione della qualità dell'acqua all'interno dei torrenti, fiumi, o nelle acque sotterranee di primo livello<sup>56</sup>.

La città di Milano è caratterizzata da un elevato consumo di suolo (70%<sup>57</sup>) e da un indice di permeabilità del 56,37%<sup>58</sup>: questi dati dimostrano l'**elevata quantità di deflusso superficiale delle acque piovane (surface runoff)**, e quindi una grande quantità d'acqua gestita dalla rete di drenaggio cittadina. Questo fattore comporta spesso la saturazione delle infrastrutture per lo smaltimento delle acque durante gli eventi di pioggia intensa, quindi l'aumento del rischio idraulico, e il conseguente **aumento dei costi economici e ambientali per la manutenzione dell'infrastruttura fognaria e per la depurazione delle acque**. Tutti questi elementi, come illustrato anche nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>59</sup>, producono degli effetti a catena anche su altre infrastrutture, sull'ambiente naturale e costruito e sulle persone, influenzando negativamente i ritmi della città.

In risposta a queste problematiche, come primo step, la misura si pone di quantificare i deflussi piovani (in collaborazione con enti di ricerca o università), e di geolocalizzarli all'interno del territorio comunale. Dopodiché, grazie a questa mappatura, si potrà quantificare l'obiettivo 2030 di riduzione dei deflussi superficiali.

La misura intende principalmente diminuire il rischio idraulico attraverso sistemi di stoccaggio e infiltrazione dell'acqua tramite soluzioni NBS, distribuite in modo capillare e diffuso in tutta la città, specialmente nelle aree dove le Norme di attuazione del Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio individua come ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico, ovvero ambiti della città dove realizzare, su aree pubbliche, NBS per incrementare l'infiltrazione delle acque in occasione di eventi meteorici eccezionali, secondo le indicazioni del Documento semplificato del Rischio Idraulico (DSRI).

Questa misura, in accordo con le misure suggerite dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>60</sup> e dalla Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>61</sup>, prende inoltre in considerazione tutte quelle azioni orientate alla riduzione e al rallentamento delle acque immesse nella rete di drenaggio (acque meteoriche e acque reflue), che includono soluzioni NBS di "soft engineering" per la ritenzione delle acque piovane utilizzando **Sistemi di Drenaggio Sostenibile (SuDS)**. I SuDS svolgono una serie di funzioni ecologiche di base, riproducendo il ciclo naturale delle acque, evitando che i deflussi piovani arrivino in fognatura, migliorando la qualità delle acque, aumentando la biodiversità urbana e raffrescando la città<sup>62</sup>. Essendo molto versatili, i SuDS possono essere facilmente inclusi in diverse tipologie di interventi di riqualificazione urbana

<sup>56</sup> Paule-Mercado, M.A., et al. (2017) *Influence of Land Development on Stormwater Runoff from a Mixed Land Use and Land Cover Catchment*. *Science of the Total Environment*, 599-600, 2142-2155

<sup>57</sup> Piano di Governo del Territorio, VAS Rapporto Ambientale, CDM-1544098687-1

<sup>58</sup> Città Metropolitana di Milano, 2019, Decimetro – Sistema decisionale Città Metropolitana di Milano

<sup>59</sup> Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudioso D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, *"Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia"*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014, p. 638.

<sup>60</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2014, *elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Roma, p. 108.

<sup>61</sup> Regione Lombardia, 2016, documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia, p.73.

<sup>62</sup> Gibelli G., Gelmini A., Pagnoni E., Natalucci F., 2015, *"Manuale di Drenaggio 'Urbano'. Perché, Cosa, Come"*, Regione Lombardia, Ersaf, Milano.

consentendone, così, la realizzazione in modo diffuso sul territorio, e rendendone più efficaci i benefici ecologici necessari per l'adattamento ai cambiamenti climatici<sup>63</sup>.

Gli studi climatici riguardanti le aree metropolitane del Mediterraneo ed Europa meridionale prevedono, inoltre, un aumento della frequenza degli eventi naturali estremi, che comprendono anche momenti prolungati di siccità temporanea<sup>64</sup>, come descritto anche all'interno del Profilo Climatico Locale della Città di Milano (-20% di pioggia per il valore cumulato estivo). Tale fenomeno comporta fattori di stress idrico per la vegetazione urbana, nonché la necessità di una maggiore frequenza di irrigazione. In questo senso risulta necessario sviluppare **sistemi di accumulo per il riuso dell'acqua piovana** (es. rain barrels, piazze allagabili) o sistemi di drenaggio che permettano all'acqua piovana di infiltrarsi nella falda (es. bacini di bioritenzione, strisce filtranti).

Questa misura, finalizzata principalmente ad avere un impatto sugli spazi pubblici, intende contribuire all'individuazione delle tipologie di SuDS e alla loro integrazione con le tipologie di intervento più compatibili. In linea con gli obiettivi di questa azione risultano essere le misure di risparmio e riuso dell'acqua in ambito domestico, già parzialmente affrontate nelle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT ('Tecnologie per un ridotto consumo idrico e per il riutilizzo delle acque meteoriche').

Infatti, risulta di fondamentale importanza per l'attuazione della misura gestire i deflussi provenienti dall'ambito urbano costruito, che derivano soprattutto dalle superfici impermeabilizzate dei tetti. Il Regolamento Regionale n.7/2017 incentiva il ricorso all'**infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno** come prima tipologia di intervento, allo scopo di tendere alla completa restituzione delle stesse ai processi naturali preesistenti all'intervento di impermeabilizzazione del suolo. Come descritto nel **Documento semplificato del Rischio Idraulico (DSRI)**, risulta rilevante evidenziare in proposito alcune prescrizioni che potranno essere adottate all'interno del Regolamento Edilizio per quanto concerne il sistema idraulico e fognario. I nuovi Piani di Attuazione potranno prevedere l'installazione di un impianto di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalla copertura degli edifici, per ridurre gli effetti sul reticolo fognario ed idrografico e consentirne eventualmente l'impiego per usi compatibili e comunque non potabili, e la predisposizione di una rete di distribuzione idrica delle stesse acque all'esterno dell'edificio. La cisterna dovrà avere capacità di stoccaggio adeguata e proporzionale alla superficie dalla quale proverranno le acque meteoriche, così raccolte potranno essere utilizzate per l'irrigazione del verde, la pulizia dei cortili, il lavaggio dei piazzali, ecc. In caso non si preveda il riutilizzo di queste acque, si potrà comunque predisporre un sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti alle coperture, che recapiterà in un sistema di stoccaggio temporaneo di laminazione i picchi di portata, per garantire il principio dell'invarianza idraulica. In questo modo la gestione di questi deflussi può essere effettuata localmente senza sovraccaricare il sistema fognario.

Successivamente alla quantificazione e mappatura dei deflussi piovani, si potrà individuare un portfolio di ambiti prioritari in cui realizzare SuDS in riferimento a quelli che il Piano dei Servizi del PGT 2030 definisce Ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico, ovvero ambiti della città dove realizzare, su aree pubbliche, "soluzioni basate sulla natura" (NBS) per incrementare l'infiltrazione delle acque e/o migliorare la funzionalità idraulica della regione fluviale a cui si riferiscono (a seconda delle caratteristiche della falda freatica) in occasione di eventi meteorici eccezionali, secondo le indicazioni del Documento semplificato del Rischio Idraulico. Ciò seguendo comunque le indicazioni dettate nel DSRI, nel quale sono definite le aree non compatibili con l'impiego di dispositivi di infiltrazione, e che indica di effettuare una attenta analisi del contesto sito-specifico che potrebbe far escludere la fattibilità della tipologia progettuale scelta,

<sup>63</sup> Gabellini. P, Uguccioni. L, Diolaiti. R, 2015, Piano di adattamento città di Bologna.

<sup>64</sup> IPCC, 2013, "Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

alla luce di possibili problematiche di tipo geologico, idrogeologico, idraulico o di vincoli territoriali già individuati o noti sul territorio comunale. Nello specifico il DSRI individua le aree con ridotta soggiacenza della falda (< 5 m) e le aree di rispetto dei pozzi acquedottistici come aree di vincolo, esclusione e/o di regolamentazione.

L'attuazione della misura avverrà in prevalenza attraverso l'**integrazione degli interventi di SuDS all'interno di progetti per la riqualificazione di spazi pubblici, aree verdi, infrastrutture stradali e di manutenzione straordinaria e riqualificazione della rete fognaria**

Tempi e fasi di attivazione previsti sono:

- entro giugno 2021: mappatura di dettaglio dei 2 ambiti individuati dal Piano dei Servizi quali "Ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico", che coincidono con le aree esondabili Seveso e Lambro, per definire un **portfolio di interventi di SuDS prioritari** per il processo di adattamento del sistema urbano
- entro il 2021: Studio sull'analisi dei flussi a livello urbano, sulla base del quale definire gli obiettivi quantitativi della misura ed impostarne il monitoraggio
- dal 2022 al 2026: realizzazione dei SuDS del primo portfolio, relativo agli ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico
- dal 2024 al 2026: individuazione di un secondo portfolio di **SuDS relativi all'intero territorio comunale**
- dal 2027 al 2030: realizzazione degli interventi di SuDS individuati come prioritari nel secondo portfolio
- dal 2026 al 2030: monitoraggio degli impatti degli interventi di SuDS sulla gestione dei flussi a livello urbano

Responsabile per la presente misura è la Direzione Transizione Ambientale, attraverso l'Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale. Sono coinvolte inoltre la Direzione Quartieri e Municipi con l'Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano, e la Direzione Mobilità e Trasporti.

I costi della misura sono da stimare in relazione ai singoli interventi, e potranno essere sostenuti attraverso risorse stanziabili a livello europeo, statale, regionale e comunale. Possibili strumenti di finanziamento sono descritti nel Capitolo 7 del presente documento.

#### Progetto pilota di drenaggio urbano sostenibile

Si tratta di uno studio di prefattibilità elaborato dal Comune di Milano in collaborazione con MM SpA per la presentazione di una proposta progettuale LIFE in fase di valutazione, volto all'incremento della resilienza idraulica in ambito urbano mediante un intervento di drenaggio urbano sostenibile (S.U.D.S.). L'azione si propone di realizzare un intervento di adattamento alla crisi climatica volto a prevenire gli allagamenti e ridurre il rischio idraulico attraverso la progettazione e realizzazione di un intervento emblematico e prioritario con la realizzazione di drenaggio urbano sostenibile (S.U.D.S.) al servizio di aree fortemente impermeabilizzate nell'area di esondazione del torrente Seveso, in corrispondenza di Piazza Caserta, in prossimità di piazza Istria (MM5). L'intervento prevede la realizzazione di una vasca di raccolta e stoccaggio acque piovane tipo *rain garden* in corrispondenza dell'attuale rotonda (per un volume di circa 150 mc di acqua piovana), la messa in opera di asfalti drenanti e la realizzazione di aree di ritenzione tramite contenitori alberati filtranti in corrispondenza dei fronti della piazza. Tali opere saranno coadiuvate da interventi di recupero ecologico e funzionale e affiancate da attività laboratoriali di rigenerazione territoriale, con utilizzo di tecniche di co-creation ed animazione territoriale. L'azione si concluderà con il monitoraggio e la valutazione degli interventi realizzati.



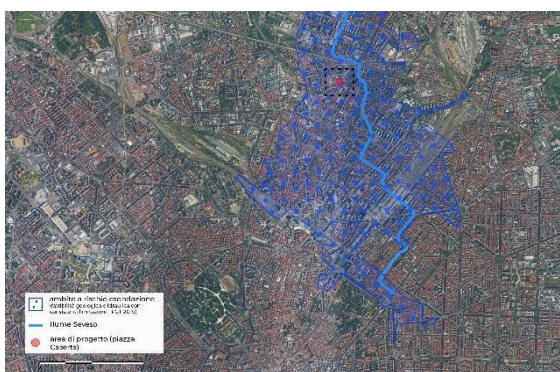


Figura 33: Area oggetto degli interventi individuata nell'area esondabile del torrente Seveso

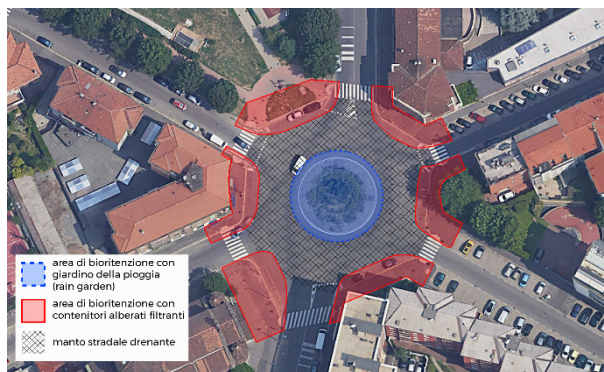


Figura 34: Area oggetto degli interventi di depavimentazione e SuDS in Piazza Caserta



Figura 35: Vista di Piazza Caserta



Figura 36: Vista di Piazza Caserta in occasione dell'esondazione del torrente Seveso il 13 novembre 2014

## 6.2 | MILANO SANA E INCLUSIVA

L'ambito prioritario del Piano Aria Clima Milano sana e inclusiva intende mettere in campo misure volte a rendere la città pulita, equa, aperta e solidale. Una città che cambia aria, garantisce ai cittadini equità ambientale, sociale ed economica e gestisce le emergenze in modo resiliente. Il contributo della componente di adattamento a questo ambito prioritario si concentra su due misure che assumono carattere di assoluta urgenza in rapporto alla pandemia Covid 19 e alla gestione dell'emergenza e della crisi sociale ed economica che ne deriva. Si tratta della misura dedicata all'anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze e di quella dedicata alla revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale.

### 6.2.1 | GESTIONE RESILIENTE DEI TEMPI DELLA CITTA'

Misura Piano Aria Clima	1.1.1 Revisione Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid19
Obiettivo Piano Aria Clima	1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città

Questa misura mira alla revisione del Piano Territoriale degli Orari al fine di integrare una nuova sezione inerente al processo di Transizione Ambientale, che tenga anche conto delle nuove esigenze legate all'emergenza Covid-19, agendo su quattro ambiti di seguito descritti: Lavoro, Servizi,

Mobilità e Comunicazione. La presente misura punta quindi a garantire a tutti i cittadini migliori condizioni di vita, a diminuire il rischio di assembramento in particolare nelle ore di punta, a migliorare la qualità dell'aria riducendo gli episodi di congestione del traffico e, in termini di equità in particolare, a perseguire una maggiore conciliazione vita-lavoro e a garantire l'erogazione di attività di supporto ai cittadini e servizi di assistenza, rivolti in particolare alle fasce più fragili.

Milano è una città poliritmica, in cui le attività e i ritmi delle popolazioni urbane sono sempre più desincronizzati, condizionando il benessere temporale dei cittadini e, quindi, la disponibilità di tempo sufficiente e di qualità per svolgere le proprie attività. È compito dell'Amministrazione Pubblica fare in modo che questi ritmi siano sempre armonizzati, riducendo le discontinuità nel flusso temporale cittadino.

In un contesto complesso ed articolato, come quello di Milano, si tratta di ipotizzare una nuova modellizzazione della nostra società attraverso l'armonizzazione dei diversi sottosistemi: una politica sui tempi della città deve prendere a riferimento i temi legati alla mobilità e al Trasporto pubblico locale ma deve anche essere in grado di coniugarli efficacemente con le esigenze della scuola, della sanità, dell'assistenza, della cultura, dell'impresa e della finanza mettendo sempre al centro le esigenze della persona.

Un approccio sistemico per un modello cittadino – ma non solo – che prenda in considerazione i diversi sottosistemi e ne valorizzi le interconnessioni a supporto di una pianificazione spazio-temporale non più subita dagli eventi o dalle circostanze ma proattivamente proposta secondo logiche di interazione tra i diversi interessi e necessità della nostra collettività.

In questo quadro si inseriscono le Politiche Temporalì Urbane (PTU), che vengono raccolte in un Piano Regolatore degli Orari, secondo la Legge Regionale 28 ottobre 2004, N. 28 "Politiche regionali per il coordinamento e l'amministrazione dei tempi delle città".

Si tratta di una serie di azioni e programmi che presentano il duplice obiettivo, da un lato, di migliorare la qualità della vita dei cittadini attraverso un'organizzazione e un'allocazione più efficienti delle ore di lavoro e di svago, anche al fine di ridurre gli episodi di congestione del traffico e consentire un livello più basso di emissioni, dall'altro di modernizzare la pubblica amministrazione attraverso la semplificazione delle procedure, orientando gli orari di apertura dei servizi ai bisogni temporali degli utenti, riducendo i tempi di attesa, decentralizzando e integrando i servizi e gli uffici, ampliando la fascia oraria di fruizione e valorizzando la possibilità di fruire in remoto dei servizi o di svolgere la propria attività attraverso tecniche di smart working, lavoro a distanza o di lavoro agile.

Sebbene le PTU implicino ricadute trasversali su numerose questioni legate al clima e all'aria di Milano, nel vigente Piano regolatore degli Orari – il cui percorso di lavoro è stato approvato con Deliberazione Comunale n.1323 del 5 luglio 2013 – non sono considerate le tematiche ambientali. Per questo diventa quanto prima necessaria una revisione del PTO che tenga in considerazione la questione climatica, in linea con la Strategia Nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC – Ministero Ambiente, 2015) e il Documento di Azione Regionale sull'Adattamento al Cambiamento Climatico (DRACC – Regione Lombardia, 2016).

Regolare i tempi diventa indispensabile per **diminuire le congestioni e le emissioni** del traffico urbano, per **assistere i cittadini vulnerabili** davanti alle sfide legate alla stagionalità di fenomeni di caldo estremo, per **intervenire sulla mobilità urbana** armonizzando i tempi di lavoro e di vita con gli spostamenti dei city-users e dei turisti e promuovendo l'uso del trasporto pubblico e la mobilità attiva, per **conciliare l'equilibrio vita-lavoro**, offrendo spazi di vita per migliorare la vivibilità della Città ridando centralità al tempo collettivo e condiviso e per ridurre gli spostamenti diversificando gli orari di entrata e uscita lavorativa. Inoltre, è altresì necessario considerare in questo quadro anche la comunicazione con i cittadini, con lo scopo di garantire il raggiungimento degli obiettivi sopra citati anche in situazioni eccezionali o inusuali, con particolare attenzione ai fenomeni meteorologici estremi che il cambiamento climatico renderà più frequenti.

L'emergenza COVID-19 impone, oltretutto, un radicale ripensamento dei tempi urbani sotto due punti di vista. Se da un lato, durante la fase 1 della gestione della crisi, sono state messe in campo azioni mirate a limitare spostamenti e assembramenti attraverso il dispositivo del "lavoro agile" - dopo due mesi di sperimentazione sono circa 6000 dipendenti in lavoro agile - dall'altro lato, nella così detta fase 2, si pone la necessità di conciliare tutela della salute pubblica, erogazione dei servizi e performatività del sistema economico. In questo senso i tempi della città diventano una variabile determinante al fine di sincronizzare in modo tutelante i diversi attori urbani e permettere la ripartenza della città.

A partire dalla riorganizzazione interna della PA sono prospettabili azioni diversificate che permettano un'efficiente erogazione dei servizi, la riattivazione della rete degli stakeholder e del sistema economico: la premessa rimane quella di conciliare questi aspetti con la tutela della salute dei cittadini.

Sono state così individuate 4 aree sulle quali agire per aggiornare il PTO in funzione della Transizione ambientale e della strutturazione della fase 2 della gestione dell'emergenza sanitaria.

### Mobilità

Fra le azioni individuate per agire sui Tempi della Mobilità in prospettiva ambientale si citano le iniziative di BiciBus e PediBus, che diventano sia strumento di conciliazione tra i carichi di cura familiare e gli impegni lavorativi, sia incentivo alla mobilità consapevole nel quartiere.

Già in diverse scuole milanesi sono attive iniziative di questo tipo, sia comunali sia di volontariato, che promuovono la mobilità sostenibile nel tragitto casa-scuola. Tali servizi sono pensati per educare i bambini alla conoscenza delle regole della strada e all'esplorazione del quartiere. Inoltre, riescono ad avere un impatto ambientale diretto, ovvero quello di permettere di ridurre l'utilizzo di mezzi privati per accompagnare i figli a scuola così da rendere il traffico più fluido negli orari di inizio e fine scuola migliorare la qualità dell'aria.

Un esempio di questa azione è PediBus, il progetto realizzato da ABCittà e Legambiente (2011-2017) con il supporto del Comune di Milano. Per attivare questo servizio nella propria scuola i genitori e gli insegnanti hanno organizzato un gruppo promotore locale e, con l'aiuto del dirigente scolastico, hanno distribuito all'interno della scuola i questionari da consegnare ad ABCittà, in grado poi di fornire le mappe degli itinerari pedibus possibili certificati dai vigili, per poi realizzare una lista degli iscritti.

Altro esempio di questo tipo è la Massa Marmocchi Milano, un'associazione di volontariato che si è mobilitata per fornire un servizio di BiciBus. A partire da una richiesta specifica di una madre alla Critical Mass di Milano, alcuni genitori milanesi hanno iniziato ad organizzarsi per portare a scuola i propri figli in bicicletta. L'aggregazione di più genitori con più figli ha consolidato certamente il modello, contribuendo allo stesso tempo a rendere il tragitto più sicuro e l'aria di Milano più pulita.

La scelta di muoversi a piedi non è sempre scontata, in quanto spesso si è portati a scegliere un mezzo di trasporto perché non coscienti delle reali distanze da percorrere. Per agire sui Tempi della Mobilità in prospettiva ambientale, in una città come Milano con un centro storico di 3km di diametro, la mobilità pedonale è una scelta fattibile e vantaggiosa. Infatti come già sperimentato dall'iniziativa WalkMi, elaborata dal Comune di Milano e 8PM, associazione culturale di urbanisti che propone idee innovative per il territorio milanese, è possibile favorire gli spostamenti pedonali informando i cittadini riguardo luoghi di interesse raggiungibili in breve tempo da determinati punti della città. Questo potrebbe essere sperimentato anche per favorire l'utilizzo di mezzi pubblici, con la diffusione nella città di mappe che indicano tutti i possibili interscambi tra metropolitana, mezzi di superficie e con le postazioni di bike e car sharing, in modo da rendere più chiari, immediati e flessibili gli spostamenti.

Per ridurre le emissioni e le congestioni urbane vanno, altresì, promosse tutte quelle iniziative basate sulla condivisione di mezzi privati, come il truck sharing e il car pooling: il primo permette di ottimizzare i viaggi a vuoto o i carichi non completi di camion e tir per spedizioni, mentre il secondo consente il coordinamento tra i lavoratori per condividere mezzi privati, riducendo il numero di veicoli presenti nel traffico.

Dal punto di vista della pianificazione urbana, anche alla luce della recente pandemia COVID-19, diventa indispensabile iniziare a ripensare la città partendo proprio dalle esigenze di spostamento dei suoi cittadini, lavorare sulla dotazione di servizi e aree verdi per lo svago diffusi in modo omogeneo sul territorio e tra i quartieri, affinché i cittadini possano avere a disposizione tutti i servizi di base a breve distanza e possano rifornirsi anche attraverso la piccola distribuzione, che riesce a lavorare maggiormente e in modo capillare con il territorio. L'obiettivo è quello di creare un tessuto urbano più integrato e orientato al vicinato, quindi incentrato sui brevi tempi di spostamento, riducendo così l'uso di automobili private e allo stesso tempo mantenere l'unità della Città, garantendo connessioni tra i quartieri attraverso i mezzi pubblici. Ulteriore aspetto da non sottovalutare è quello di servizi alimentari e alla persona recapitati direttamente a domicilio.

## Lavoro

Il processo di transizione ambientale che la città di Milano si sta impegnando a realizzare, passa certamente anche attraverso l'ambito del lavoro. In particolare, si fa riferimento alle opportunità derivanti da una progettazione innovativa degli edifici per ridurre gli spostamenti necessari al cittadino nella sua giornata.

A questo scopo gli spazi di co-working collocati nel centro città risultano essere più facilmente raggiungibili con mezzi pubblici o a bassa impronta di carbonio, e i servizi negli uffici permettono di evitare che il lavoratore debba spostarsi durante le pause lavorative. Episodi di congestione urbana del traffico sono molto spesso dovuti alla rigidità degli orari lavorativi: le PTU devono quindi favorire da una parte pratiche di flessibilità oraria, con un monte ore settimanale piuttosto che giornaliero, con l'estensione temporale dell'orario di ingresso o dando la possibilità di fare orario continuato, e dall'altra pratiche di Lavoro Agile (come sperimentato in maniera estensiva per rispondere all'emergenza COVID-19), che valorizzano l'elemento della flessibilità organizzativa, diminuendo e diversificando gli spostamenti dei lavoratori, favorendo scelte più inclusive e sostenibili dal punto di vista della qualità della vita.

Inoltre, le pratiche di Lavoro Agile possono essere utilizzate in contesti di emergenza. In relazione a pratiche adattive rispetto ai cambiamenti climatici un esempio è legato alla sempre maggior frequenza di ondate di calore. Risulta di estrema importanza tutelare i lavoratori adottando una regolazione degli orari lavorativi e prevedendo pratiche di **Lavoro Agile straordinario**. In questo modo è possibile mantenere alta la produttività evitando che i cittadini attraversino la città nei momenti più caldi della giornata. Simili iniziative sono pensabili anche per le giornate in cui vengono superati i limiti delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici. L'emergenza COVID-19 pone l'attenzione sul fatto che l'area della previsione di pratiche adattive nel settore lavorativo è molto estesa. In questo senso, sono prospettabili interventi che possono avere impatti positivi sia nel breve che nel medio-lungo periodo.

A partire dalla PA, nel breve periodo, si dovrebbero targettizzare le misure di smart working in relazione a tre aspetti: 1- condizioni familiari andando a considerare la presenza di minori e la riapertura delle strutture scolastiche, 2- tipologia di servizi erogati, armonizzando prestazione e tutela del lavoratore, 3- efficienza dei servizi per i cittadini. Sulla base dei risultati del questionario interno al Comune concernente la valutazione dell'esperienza di lavoro agile straordinario, è prospettabile un'implementazione delle misure di lavoro agile anche nella fase 2 e una loro maggiore strutturazione nell'organizzazione delle attività comunali, sia in riferimento all'ordinarietà che a possibili circostanze straordinarie ma prevedibili e potenzialmente ricorrenti, quali ondate di calore, superamento dei valori limite degli inquinanti atmosferici, eventi alluvionali. Per quanto

riguarda gli attori economici, in modo non dissimile, è necessario lavorare sul doppio crinale del breve e medio-lungo periodo. Nel breve periodo, si pone come strategica la stretta collaborazione tra settore pubblico e privato al fine di armonizzare e coordinare le attività di ripresa economica e i servizi educativi: il focus dovrebbe essere su lavoratori con figli in modo da agevolare il ritorno sul posto di lavoro e la gestione familiare attraverso il potenziamento del lavoro agile e processi di welfare aziendale orientati al "time saving". Altro aspetto determinante, considerando che il fattore tempo gioca un ruolo fondamentale nelle azioni di rigenerazione economica nel contesto attuale, è la mappatura delle aziende che hanno attuato misure di sicurezza nei luoghi di lavoro al fine di agevolarle nella ripresa dell'attività. Sul lungo periodo, mettendo a sistema la rinnovata collaborazione tra pubblico e privato, sono prospettabili attività di formazione e reciproco scambio che dovrebbero servire un duplice obiettivo. Da un lato prevedere, all'interno dei piani di emergenza aziendali, il rischio pandemico mentre dall'altro, conseguentemente all'aggiornamento della valutazione di rischio, predisporre misure preventive e adattive incentrate sulla resilienza economica. Gli esiti potrebbero essere estremamente positivi dal punto di vista della business continuity e dell'anticipazione temporale dell'evento perturbante.

Infine, le attività di supporto ai cittadini sono fondamentali per conciliare l'equilibrio vita-lavoro: politiche di Welfare Aziendale e Territoriale, che con azioni di time-saving offrono servizi di supporto per usufruire del regime di defiscalizzazione e per la costruzione di piani di congedo e di flessibilità aziendale; e iniziative di Supporto Scolastico, col fine di assistere i genitori lavoratori nei periodi pre/post scuola e nelle interruzioni festive.

## Servizi

Gli orari e le tipologie dei servizi presenti sul territorio influenzano il numero di spostamenti necessari al cittadino medio ogni giorno. Questi spostamenti possono essere resi più efficienti intervenendo sugli **orari dei servizi di sportello**, che potrebbero essere disponibili anche in fasce orarie non lavorative al fine di adattare gli Orari del Cittadino agli Orari del Lavoratore, e sugli **orari dei luoghi pubblici**, come parchi, musei e biblioteche, che se resi più flessibili durante la sera, nei giorni festivi, nei mesi estivi, porterebbero ad una progressiva rivalorizzazione dei luoghi pubblici e culturali della città. Anche alcune iniziative mensili, come le Domeniche a Spasso, con il blocco del traffico per una giornata, possono rendere la gestione dei Tempi della Città uno strumento di sostenibilità, spingendo i cittadini a scelte sostenibili e di uso degli spazi comuni per una giornata.

Per intervenire inoltre sugli orari dei Servizi ricorre in aiuto la progressiva **digitalizzazione dei servizi**, che elimina la necessità di spostamenti, i vincoli orari e riduce il tempo speso dai cittadini per usufruire di essi. Sebbene il Comune si sia già mosso in questa direzione, ulteriori potenziamenti della digitalizzazione dei servizi in aggiunta a quelli già esistenti possono migliorare ancora di più la gestione dei Tempi dei Servizi, anche in situazioni emergenziali.

In direzione analoga procedono gli interventi di **decentralizzazione dei servizi**, che portano ad una riduzione degli spostamenti necessari e quindi ad una maggiore efficienza dei Tempi di spostamento. Inoltre una decentralizzazione dei servizi provvede a rispondere all'esigenza di ridurre gli spostamenti necessari al cittadino (sia per la riduzione dei Tempi che per la riduzione del rischio di contagio), per esempio attraverso l'utilizzo delle edicole per i servizi di sportello più elementari.

Infine, la decentralizzazione può essere attivata da progetti come quelli già avviati sul territorio di plurifunzionalizzazione di ambienti destinati ad attività commerciali e di animazione sociale, come i nuovi Mercati Comunali Coperti e i progetti finanziati nelle Periferie, oltre ai finanziamenti per la promozione dei Distretti Urbani del Commercio.

Inoltre, nei mesi più caldi vanno previsti e potenziati servizi di assistenza a persone anziane o fragili che possono trovarsi in difficoltà a causa delle alte temperature o per la solitudine, attraverso servizi



che li spingano a uscire di casa solo nei momenti più miti della giornata e che li affianchino nella solitudine che potrebbe manifestarsi nei mesi estivi. Nel Piano Anti Caldo in particolare viene previsto un potenziamento dei servizi per questi soggetti con fragilità durante i periodi con temperature più alte. Durante i mesi estivi inoltre la flessibilizzazione degli orari dei servizi e dei luoghi pubblici aiuta lo spostamento delle attività in orari serali, più tiepidi ma ancora soleggiati.

In relazione alla fase 2 dell'emergenza covid-19, che rappresenta in modo esemplare la necessità di flessibilizzazione dei servizi, il Comune ha messo in campo diverse azioni nella direzione della digitalizzazione dei servizi al fine di ridurre gli spostamenti e i tempi di attesa agli sportelli. Per la fase 2 la direzione è quella dell'implementazione di tali misure unitamente al potenziamento dei servizi a domicilio, con particolare riferimento ai soggetti più fragili e vulnerabili. Inoltre, le possibilità di collaborazione con associazioni territoriali che erogano servizi alla persona, oltre a trovare un'occasione di accrescimento nel breve periodo, dovrebbero porre le basi per una più consolidata sinergia nel medio-lungo periodo. Al fine di permettere alle persone più vulnerabili spostamenti sicuri diventa strategico permettere ai servizi di taxi e NCC di effettuare corse in totale sicurezza, nella tutela del lavoratore e del cittadino.

Per quanto riguarda i servizi educativi e scolastici, fatta eccezione per le comunità residenziali che hanno necessariamente dovuto mantenere piena attività in tutte le fasi emergenziali, sono preventivabili soluzioni innovative che vanno nella direzione della ricodificazione degli orari scolastici e dei relativi volumi di persone. Un esempio è costituito dalla possibilità di fortificare i servizi didattici all'aperto già attivi nel Comune di Milano. Nel lungo periodo e in previsione dell'eventuale riapertura ufficiale a settembre, si dovrebbero predisporre servizi di accompagnamento di bambini e genitori avvalendosi del modello dei "tutori di resilienza" al fine di fornire strumenti interpretativi per il ritorno alla normalità. Al fine di garantire ai cittadini una seppur parziale ripresa delle normali attività la direzione dovrebbe essere quella di incentivare l'erogazione di servizi all'aperto, come palestre e centri sportivi, e, non ultimo, l'attività di bar e ristoranti potrebbe essere interessata da una totale riorganizzazione all'insegna della riqualificazione dello spazio pubblico.

In questo senso dovrebbero essere valorizzate aree verdi o a mobilità pedonale al fine di garantire l'erogazione di servizi al livello di quartiere con particolare riferimento a presidi territoriali di medicina di base e servizi mirati alla tutela e al reinserimento nella vita cittadina di bambini e adolescenti.

Per quanto riguarda le politiche notturne risulta necessario da una parte preservare tutte quelle attività creative e tipiche della movida milanese, come chioschi ad alta frequentazione in aree centrali o locali situati in aree residenziali, e dall'altra proteggere i cittadini dai fenomeni di inquinamento luminoso e acustico e di mancanza di sicurezza attraverso regolamentazioni dell'attività notturna della città, gestione dei servizi notturni (pulizia strade e raccolta rifiuti) e maggiori informazioni sulla mobilità notturna.

A questo scopo risulterebbe necessario individuare una figura di riferimento sul modello del "Sindaco della notte" istituito in altre città europee come Londra, oppure più soggetti, come i "Conseils de la Nuit" di Parigi, che si occupino interamente di tutte le regolamentazioni, attività e iniziative per la notte in città che vertono su temi quali: commercio e lavoro notturno, pubblica quiete, mobilità notturna, informazione e promozione della vita notturna ma non solo. Lo studio condotto nel 2009 dall'ufficio regionale europeo dell'OMS sul rumore notturno in Europa ha messo in luce un evidente legame tra il rumore notturno e i disturbi del sonno, l'uso di farmaci e i sintomi dell'insonnia.

## Comunicazione

In sede di revisione delle Politiche Temporalì Urbane è necessario considerare fattori esterni che, imprevedibilmente, incidono sui tempi e sull'efficienza del sistema urbano.

Sono state individuate quattro categorie di agenti esterni che in modo diverso possono impattare sui tempi della città: **fattori atmosferici** (vento, piogge intense, neve, grandine), **fattori sociali** (manifestazioni, scioperi, eventi), **fattori trasversali** (epidemie, terrorismo, emergenze umanitarie) e infine **fattori infrastrutturali** (cantieri, buche stradali, piste ciclabili, parcheggi non autorizzati).

La gestione dell'emergenza legata alla pandemia COVID-19, impattando direttamente sui tempi della città, ha portato all'attenzione la **necessità di strumenti preventivi e adattivi**, anche in ragione del relativo abbassamento delle concentrazioni di inquinanti atmosferici che le centraline ARPA hanno registrato. Prevedere i fattori esterni è complesso, ma misure preventive di resilienza, declinate in termini di ingaggio civico e capacitazione dei cittadini, permetterebbero al sistema urbano di essere sincronizzato ed efficiente. In questo senso, l'aspetto comunicativo gioca un ruolo fondamentale nella trasmissione alla cittadinanza delle misure adottate dall'Amministrazione per la gestione e la pianificazione della fase 2 dell'emergenza COVID-19. Al fine eminentemente informativo si aggiunge la necessità di assicurare i cittadini circa la solida presenza istituzionale nel processo di ripresa. Si tratta, a questo punto, non più soltanto di invitare i cittadini a restare a casa ma, al contrario, prevedendo una parziale ripresa delle attività urbane, fornire tutti gli strumenti per gestire al meglio la fase 2 di "convivenza con il virus". Dagli accorgimenti igienici, alle modalità di esperire lo spazio pubblico e, non ultimo, il fascio di possibilità che il Comune sta mettendo in campo per servire il duplice obiettivo di tutela e normalizzazione della situazione.

Inoltre, da un punto di vista narrativo, si dovrebbe rendere il modo in cui la città di Milano si racconta, progressivamente positivo, non senza ricordare la necessità di assumere comportamenti di tutela individuale e collettiva. Nel lungo periodo, la comunicazione istituzionale relativa alle emergenze dovrebbe porsi in maniera sempre più preventiva nell'ottica dell'abilitazione della cittadinanza e della sinergia con le istituzioni.

La transizione ambientale può essere letta come **flessibilizzazione dei processi** e delle strutture al fine di renderli adattivi rispetto a fattori esterni. Un ruolo dirimente può essere giocato dalla "comunicazione bidirezionale", più precisamente dall'aspetto legato alla condivisione di dati. I dati però possono essere condivisi solo una volta accettato il presupposto che ogni attore sociale, quotidianamente, generando flussi di dati, deve essere abilitato ad essere il proprietario dei suoi stessi dati (data ownership). Ad oggi i pacchetti dati generati da ogni attore sono soggetti alle cookie policies che, di fatto, risultano essere cessione gratuita di dati personali; al contrario, la possibilità di gestire i flussi di dati che ogni supporto digitale genera, apre nuove vie sia in termini economici (alcune piattaforme permettono la monetizzazione dei propri dati) sia in termini di flessibilizzazione dei tempi urbani.

I recenti sviluppi nell'ambito dell'Internet of Things (IoT), unitamente alla diffusione capillare di supporti digitali che generano pacchetti dati, possono innescare un **processo comunicativo bidirezionale** tra istituzione e cittadino che permetta di flessibilizzare i tempi urbani in tempo reale.

I flussi dati possono riguardare diverse tipologie di dati, dai dati sul traffico e la presenza di incidenti alla segnalazione di percorsi alternativi a causa di avverse condizioni meteo fino a dati relativi alla qualità dell'aria o a pericoli imminenti che devono essere segnalati (attacco terroristico per esempio).

Questa mole di dati condivisi in tempo reale qualifica il **cittadino come attore e soggetto della governance urbana**; dal punto di vista dell'adattamento ai cambiamenti climatici, tale abilitazione risulta essere "monitoraggio civico" (citizen sensing). Il processo di monitoraggio civico favorisce la collaborazione tra cittadini che possono quindi coordinarsi per rendere più efficienti i loro spostamenti e le loro scelte. Un esempio di questa pratica si può trovare per esempio nelle



applicazioni che misurano le attese all'ingresso dei negozi o che informano sulla posizione e l'intensità delle congestioni nel traffico.

La Direzione Economia Urbana e Lavoro è responsabile di questa misura, mentre gli aspetti ambientali sono sotto la responsabilità della Direzione Transizione Ambientale. Sono coinvolte comunque gran parte delle Direzioni del Comune, in quanto il PTO affronta aspetti altamente trasversali. L'aggiornamento del PTO, in corso attualmente senza costi aggiuntivi, verrà diviso in 5 fasi: l'analisi della capacità dei sistemi di mobilità entro l'estate 2021, l'analisi degli impatti ambientali e socio economici relativi ai diversi scenari entro l'autunno 2021, la definizione degli obiettivi entro la fine 2021, la revisione straordinaria del PTO in funzione post-Covid-19 entro gennaio 2022, e monitoraggio degli impatti ambientali e socio economici, assieme all'aggiornamento periodico del PTO dal 2022.

## 6.2.2 | Favorire la transizione del sistema economico milanese verso un modello circolare

Misura Piano Aria Clima	1.7.1 Dotare l'Amministrazione di programmi d'azione per l'economia circolare
Obiettivo Piano Aria Clima	1.7 Promuovere l'economia circolare attraverso iniziative che agiscono sul metabolismo urbano

### Il quadro normativo europeo rispetto al modello dell'economia circolare

Le potenzialità del modello dell'economia circolare sono legate alla variabilità degli ambiti di applicazione e all'approccio sistemico che lo caratterizza. Trattandosi di un modello di sviluppo economico e sociale che si pone, in qualche modo, come antitetico rispetto al paradigma di sviluppo vigente basato sullo sfruttamento intensivo di risorse scarse, è molto importante contestualizzarlo nella cornice normativa fornita dall'Unione Europea.

Il 4 luglio 2018 sono entrate in vigore in Europa le quattro direttive del "pacchetto economia circolare"<sup>65</sup>, che modificano 6 precedenti direttive su rifiuti (2008/98/Ce), imballaggi (1994/62/Ce), discariche (1999/31/Ce), rifiuti elettrici ed elettronici (2012/19/Ue), veicoli fuori uso (2000/53/Ce) e pile (2006/66/Ce). Gli Stati membri dovranno recepirle entro il 5 luglio 2020. Tra gli obiettivi delle nuove direttive è previsto il riciclo entro il 2025 per almeno il 55% dei rifiuti urbani (60% entro il 2030 e 65% entro il 2035) e parallelamente si vincola lo smaltimento in discarica (fino ad un massimo del 10% entro il 2035). Il 65% degli imballaggi dovrà essere riciclato entro il 2025 e il 70% entro il 2030. I rifiuti tessili e i rifiuti pericolosi delle famiglie (come vernici, pesticidi, oli e solventi) dovranno essere raccolti separatamente dal 2025 e, sempre a partire dal 2025, i rifiuti biodegradabili dovranno essere obbligatoriamente raccolti separatamente o riciclati a casa attraverso il compostaggio.

La strategia a lungo termine è quella di coinvolgere le aziende nel realizzare prodotti con materiali nuovi, interamente riutilizzabili e che quindi non generino scarti. Per quanto riguarda il piano di azione nel breve e medio termine, si tratta di gestire gli scarti prodotti in modo più responsabile, attraverso il riutilizzo ed il riciclo.

### L'attualità del modello circolare per la città di Milano

A livello internazionale l'ente di beneficenza senza scopo di lucro "Ellen MacArthur Foundation" (EMF) fornisce servizi di facilitazione a soggetti pubblici e privati che vogliano aderire al modello dell'economia circolare. In particolare il Circular Economy 100 (CE100) di EMF è un programma unico di innovazione precompetitivo istituito per consentire alle organizzazioni pubbliche e private di

<sup>65</sup> Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, 2018, L 150, 14 Giugno 2018.

sviluppare nuove opportunità e accelerare la realizzazione delle proprie ambizioni nell'ambito dell'economia circolare.

È su queste premesse che il Comune di Milano il 30 maggio 2019 ha siglato l'accordo con Ellen MacArthur Foundation (EMF) entrando così a fare parte del Network Circular Economy 100 (CE100) di EMF con focus sui temi della Food Policy, Moda, Design e Metabolismo urbano.

In quanto membro del programma, il Comune di Milano può partecipare a workshop e training di accelerazione sui diversi temi dell'economia circolare, ricevere supporto nello sviluppo di progetti in sinergia con altri membri della piattaforma e accedere alla rete degli altri membri e alla banca dati di risorse, report e pubblicazioni.

In questo ambito, il 30 ottobre 2019 si è svolto a Milano il primo workshop "Milan CE100 Circular Economy Acceleration Workshop" in collaborazione con rappresentanti del CE100 - EMF e con alcuni stakeholder rappresentativi della città; nel corso della giornata si sono raccolte, analizzando le eventuali criticità, tutte le iniziative in atto a Milano sui temi Food Policy, Moda-Design e Metabolismo urbano.

Di seguito vengono riportati i dati risultanti da una recente ricerca condotta da CESISP - Centro studi in Economia e Regolazione dei Servizi, dell'Industria e del Settore Pubblico - Università degli Studi di Milano Bicocca (2019) dal titolo "Il valore della Circular Economy a Milano". L'indagine è stata organizzata in 5 cluster corrispondenti a 5 aree di intervento indicate di seguito:

- A. Input sostenibili: efficienza energetica, produzione fotovoltaico, autovetture elettriche e ibride, densità aree verdi, colonnine di ricarica
- B. Condivisione sociale: volontariato, orti urbani e abitazioni
- C. Uso dei beni durevoli come servizio: passeggeri trasporto pubblico, piste ciclabili, offerta tpl, auto in sharing
- D. End of life riciclo/riuso: seconda mano, depurazione acque, produzione RU e percentuale differenziata
- E. Estensione vita /uso efficiente delle risorse: manutenzione, uso del suolo, efficienza rete idrica e politiche di responsabilizzazione

Nella classifica finale, Milano si aggiudica la prima posizione come "Città più circolare" in 3 aree di intervento su 5: *End of life* (fine vita) – riciclo/riuso, beni durevoli come servizio, estensione vita – uso efficiente delle risorse.

Posizionamento relativo all'elenco dei 5 cluster precedente:

Città	D	Città	B	Città	A	Città	C	Città	E
Milano	4.8	Firenze	4.6	Roma	4.0	Milano	4.6	Milano	4
Torino	4.0	Bologna	3.5	Bologna	3.8	Torino	3.8	Genova	4
Genova	3.9	Milano	3.5	Torino	3.2	Firenze	3.6	Bologna	3.75
Firenze	3.5	Torino	3.3	Firenze	3.0	Roma	3.4	Roma	3.5
Bologna	3.1	Napoli	3.2	Milano	2.9	Bologna	3.3	Torino	3.4
Roma	2.9	Bari	2.3	Genova	2.6	Catania	2.5	Firenze	3.25
Napoli	2.8	Palermo	2	Bari	2.4	Genova	1.9	Bari	3
Palermo	2.3	Genova	1.8	Palermo	2.2	Bari	1.8	Napoli	2.75
Bari	2.1	Roma	1.6	Catania	1.8	Palermo	1.5	Palermo	2.75
Catania	0.9	Catania	1.5	Napoli	1.6	Napoli	1.3	Catania	2.25

Emerge come la città di Milano debba **implementare** due aree determinanti **per la transizione ambientale** e l'adattamento del sistema economico ai cambiamenti climatici: **condivisione sociale e input sostenibili**.

I dati riportati testimoniano la volontà e l'impegno che muovono il Comune di Milano rispetto alle tematiche dell'economia circolare: emerge, tuttavia, la necessità di definire un percorso fatto di strumenti e metodologie specifiche che porti al processo di transizione da un sistema basato sullo sfruttamento delle risorse ad uno che punti alla valorizzazione della materia prima seconda.

Di seguito vengono riportate le azioni che il Comune di Milano sta portando avanti rispetto alle tematiche dell'economia circolare.

### Area: CIBO

**Azione:** HUB di quartiere contro lo spreco alimentare. Si tratta di un progetto in partnership tra Comune di Milano, Assolombarda e Politecnico che, a partire dal 2016, hanno condiviso il protocollo di intesa "Zero Sprechi" atto alla riduzione dello spreco di cibo e all'innovazione delle modalità di recupero degli alimenti. Sono parte attiva del progetto anche Banco Alimentare della Lombardia, Caritas Ambrosiana, il Programma QuBì e altri enti del terzo settore beneficiari della redistribuzione delle eccedenze. L'azione intende sviluppare diverse reti di quartiere tra donatori e riceventi in grado di estendere questo sistema su tutta la città di Milano.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** in linea con l'obiettivo programmatico di ridurre del 50% lo spreco alimentare entro il 2030 e in parallelo alla Food Policy del Comune di Milano, il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici andando a investire aree differenti ma correlate: riduzione dei rifiuti, regolazione su scala di quartiere dei flussi di merci e dunque contributo positivo rispetto alla questione del metabolismo urbano e, non ultimo, la garanzia per i cittadini vulnerabili di avere cibo a sufficienza e di qualità, andando a ridurre le disuguaglianze sociali.

**Azione:** Mercati 4.0. Si tratta di una sperimentazione di 3 anni su Milano nell'ambito del progetto europeo Reflow – constRuctive mEtabolic processes For material FLOWs in urban and peri-urban environments across Europe), H2020. La visione di REFLOW si basa sullo sviluppo di città circolari e rigenerative attraverso il ripensamento dei processi di produzione, trasformazione, consumo e scarto, e la riconfigurazione dei flussi di materiali in 6 città europee (Amsterdam, Berlino, Milano, Parigi, Vejle e Cluj-Napoca). Il progetto pilota di Milano è coordinato dal Comune di Milano in partnership con Politecnico di Milano, Opendot e WeMake; si concentra sui flussi di prodotti agroalimentari che attraversano la città e sperimenta sui mercati comunali coperti come nodi cruciali e potenzialmente innovativi di un sistema urbano del cibo che è già oggetto della Food Policy. In concreto il progetto sperimenterà nuovi modelli organizzativi e di business basati su tecnologie innovative a sostegno di processi di recupero e valorizzazione di materiali di scarto mediante la loro trasformazione in materie prime seconde, con il coinvolgimento degli operatori dei mercati, di imprese e startup che utilizzano materiali di scarto da agrifood, società partecipate, makers e designers, cittadini.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** in linea con l'obiettivo programmatico di portare al 70% il tasso di riciclo dei rifiuti entro il 2030 ("Towards Zero Waste") e coerentemente con la Food Policy e il programma Manifattura 4.0 del Comune di Milano, il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici andando a investire aree differenti ma correlate: riduzione dei rifiuti, regolazione su scala di quartiere (vista la diffusione dei mercati comunali coperti) dei flussi di merci e dunque contributo positivo rispetto alla questione del

metabolismo urbano, miglioramento dei sistemi di logistica e distribuzione merci e conferimento degli scarti mediante tecnologie che ne consentono la tracciabilità.

### Area: ACQUA

**Azione:** MM-LAB. LABORATORIO DI METABOLISMO METROPOLITANO. Si tratta di un progetto in partnership tra Comune di Milano e MM SpA che, a valle di una prima fase di sperimentazione nell'ambito del progetto europeo OpenAgri (Urban Innovative Action, primo bando 2016), ha l'obiettivo principale di creare un nuovo polo innovativo che integrando l'impianto del Depuratore di Milano-Nosedo con le infrastrutture della limitrofa Cascina Nosedo e gli adiacenti terreni comunali di Vaiano Valle (30 ha), sperimenti nuove opportunità e tecniche di riutilizzo dell'acqua e dei sottoprodotti del ciclo di depurazione in un'ottica di metabolismo urbano (acqua, materia, energia) e incentivi forme di agricoltura sintropica compatibili con una ridotta disponibilità di acqua da proporre a tutti i distretti agricoli per la diffusione sull'intera fascia rurale periurbana.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione all'adattamento ai cambiamenti climatici investendo aree differenti ma correlate: riduzione dello spreco di acqua (incremento delle acque reflue urbane trattate per uso irrigazione agricola e riduzione della water footprint delle filiere agroalimentari); trattamento e riutilizzo di una risorsa biologica come i sottoprodotti del ciclo di depurazione che oggi costituiscono un rifiuto costoso da smaltire (fanghi di depurazione) sostenibilità energetica (produzione di energia da acque reflue per alimentazione della Cascina e eventuali altri insediamenti).

**Azione:** Recupero di calore dai pozzi di acqua potabile, dai pozzi di controllo della falda, dalle reti fognarie e dai depuratori e possibile riutilizzo in campo agricolo. Sono stati avviati diversi progetti pilota che partono dall'idea di utilizzare le acque in circolo nel sistema di reti ed impianti del Servizio Idrico Integrato, al servizio della città, e dei pozzi di controllo dell'innalzamento della falda, già esistenti, come fonte per la produzione di energia termica finalizzata alla climatizzazione di edifici. Inoltre, in un'ottica di economia circolare, dopo lo sfruttamento energetico le acque vengono rilasciate nel reticolo idrico minore per essere riutilizzate in campo agricolo.

Un esempio di utilizzo multiplo della risorsa acqua del Sistema Idrico Integrato è l'impianto di scambio termico con pompe di calore acqua-acqua realizzato nella Centrale Acquedottistica di via Salemi (campo pozzi di captazione dell'acqua – sistemi di trattamento – pompe di rilancio sistema di distribuzione) che, in sinergia con la confinante Centrale Comasina di A2A Calore & Servizi teleriscalderebbe l'intero quartiere Comasina oggi servito con calore generato da caldaie a gas.

Altro esempio è il recupero calore dai pozzi di controllo della falda in via Balilla per il riscaldamento di un condominio, un centro civico ed una scuola, con successivo rilascio nella Roggia Vettabbia e riutilizzo in campo agricolo.

Altri esempi sono il recupero di calore da impianti di depurazione e dalle fognature, che rappresentano una fonte di energia a bassa temperatura, attualmente dispersa nell'ambiente («waste heat»). La tecnologia delle pompe di calore, abbinata alla cogenerazione ad alto rendimento ed all'utilizzo di accumuli termici, consente di recuperare questo calore e la rete di teleriscaldamento consente di distribuirlo ad una grande quantità di edifici, sostituendo le relative caldaie ed evitando l'utilizzo di combustibili fossili. Per esempio, da un depuratore della dimensione del depuratore di Nosedo a Milano è potenzialmente recuperabile una quantità di calore pari al fabbisogno di oltre 10.000 famiglie.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** Gli elementi innovativi previsti, ovvero l'utilizzo dell'acqua di acquedotto o dei pozzi di controllo dell'innalzamento della falda come sorgente fredda, o delle fognature/depuratori come sorgente calda, sono una 'risorsa geotermica' che consente una significativa riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (stimata in una riduzione annua per la sola Centrale di Salemi di 1.250 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente). L'intervento di efficientamento energetico è pertanto

finalizzato al conseguimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto, come esteso a Doha, dal momento che i previsti risparmi energetici comportano la significativa diminuzione dei gas serra prodotti e al contempo alla salvaguardia delle falde acquifere nonché alla minimizzazione delle perforazioni, del depauperamento e dei connessi rischi di inquinamento delle falde e al riutilizzo delle acque in campo agricolo.

### Area: PLASTICA

**Azione:** Distribuzione dell'acqua estratta dall'acquifero a Milano tramite contenitori in poliaccoppiato per usi vari ove necessaria questa tipologia di fornitura (es. gite scolastiche), promozionali all'utilizzo dell'acqua dell'acquedotto e per la protezione civile. Questa misura mira ad un minore utilizzo di plastica a favore di un materiale con un ciclo di vita meno impattante sull'ambiente rispetto al PET. La misura coinvolge direttamente MM SpA, gestore del Servizio Idrico Integrato, e l'operatore del servizio di raccolta differenziata.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** questa misura non mira solo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, ma agendo sulla capacità del sistema economico milanese di agire più indipendentemente, aumenterebbe la probabilità che questo continui nella sua attività anche durante e/o in seguito ad eventuali shock e stress.

**Azione:** Contribuzione al tavolo di lavoro sull'uso responsabile della plastica. L'iniziativa nasce da un'esigenza di mercato e dalle sempre più frequenti richieste di certificazione "Plastic Free" arrivate agli enti di certificazione nel corso degli ultimi mesi. Al fine di non demonizzare l'utilizzo della plastica e non avallare slogan privi di significato e senza fondamento tecnico-scientifico (es. Plastic free), è stato pensato di organizzare un tavolo di lavoro, coinvolgendo i principali stakeholder del settore della plastica e enti pubblici, con l'obiettivo di creare una prassi di riferimento, certificabile, rivolta a tutti gli "utilizzatori di plastica". In questo quadro il Comune di Milano parteciperà ai tavoli di lavoro per la stesura della normativa UNI.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** una maggiore regolamentazione nell'uso della plastica può portare ad abbandonare certe plastiche, ad esempio quelle non riciclabili, a favore di materiali più sostenibili, come bioplastiche e plastica riciclata. Questo tipo di misura, oltre ad evitare la dispersione della plastica nell'ambiente, va anche a favore di materiali con una minore impronta di carbonio (carbon footprint).

### Area: MODA

#### **Azione:** CONVENZIONE CAMERA DELLA MODA

Milano è conosciuta a livello internazionale come una delle quattro capitali della moda insieme a Parigi, Londra e New York. La città è in testa alla classifica regionale con il 37,9% (13.079 unità) delle imprese del settore moda nelle quali sono impiegati 90mila addetti. Il settore tessile a livello mondiale occupa la quarta posizione tra i settori che utilizzano più materie prime e acqua dopo il settore alimentare, l'edilizia abitativa ed i trasporti, e la quinta posizione per quanto riguarda le emissioni di gas ad effetto serra (fonte Relazione Informativa AEA, nov 2019)

Il Comune di Milano ha, quindi, deciso di stipulare nel 2018 una convenzione con la **Camera Nazionale della Moda (CNMI)** volta a mettere a punto azioni verso una **sostenibilità della filiera produttiva**. In particolare, negli scorsi anni si è svolto il **Green Carpet Fashion Awards** per premiare e celebrare il meglio della sostenibilità nella catena della moda di lusso.

Inoltre, la **CNMI** ha messo in atto una serie di azioni a partire dal "*Manifesto for the Sustainability in Italian Fashion*" che pone l'accento sul design di prodotti di qualità che minimizzino l'impatto sugli ecosistemi e la scelta delle materie prime.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione all'adattamento ai cambiamenti climatici nella misura in cui punta alla **sostenibilità di filiera** andando a investire aree differenti ma correlate: miglioramento della qualità dell'aria, riduzione dei rifiuti, riduzione degli inquinanti chimici, riduzione dello spreco di materiali, riduzione dell'impronta idrica.

### Area: DESIGN

**Azione:** supportare il design verso la progettazione e realizzazione in ottica circolare.

Per supportare il mondo del design verso la progettazione e produzione di beni e oggetti realizzati in ottica circolare, l'Amministrazione richiede, per la concessione di patrocinii per gli eventi, che i proponenti tengano conto dei concetti di circolarità e di sostenibilità.

Per quanto riguarda le tante installazioni che caratterizzano la Design Week, nel 2018 il Comune di Milano ha istituito il **primo registro degli "Spazi diffusi del Design"** e l'**elenco degli operatori privati** disposti a donare oggetti e arredi di design destinati ad essere collocati in maniera permanente in città, dalle periferie al centro. L'iscrizione al registro è rivolta a tutti i soggetti pubblici o privati che abbiano in gestione o in concessione spazi a uso pubblico come: giardini condivisi, spazi associativi, luoghi di cultura.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** questa iniziativa è in linea con il principio dell'economia circolare che incentiva il riuso dei beni e, con l'allungamento del ciclo di vita del prodotto, porta alla riduzione dei prelievi di materie prime per la produzione di nuovi beni ed alla riduzione dei rifiuti.

### Area: EDUCAZIONE DELLA CITTADINANZA

**Azione:** #Ambienteascuola è un'iniziativa di **Amsa e A2A** in collaborazione con il Comune di Milano e con il contributo dei **consorzi Cial, Comieco, Corepla e Ricrea**, pensata per promuovere all'interno delle scuole di Milano la raccolta differenziata e l'educazione ambientale, contribuendo al raggiungimento di alcuni degli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile (SDGs) definiti dalle Nazioni Unite.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** nell'ambito della modifica di comportamenti rivolti ad una maggiore sostenibilità, la scuola risulta essere il punto focale dell'azione di sensibilizzazione e rispetto al mutamento climatico e alla tutela ambientale. Oltretutto, tale misura è in linea con il modello dei tutori di resilienza con l'obiettivo di dare strumenti ai cittadini per l'adattamento.

### Area: RIGENERAZIONE URBANA

**Azione:** con l'approvazione dell'**art. 10 del PGT**, con particolare riferimento al [Documento tecnico per l'attuazione della disciplina di cui all'Art. 10](#), l'obiettivo programmatico è quello di **ridurre l'impronta ecologica del patrimonio costruito (nuovo o da ristrutturare)** attraverso due azioni che mirano, da un lato, alla carbon neutrality in relazione alle nuove costruzioni, dall'altro a una minimizzazione delle emissioni in relazione ai progetti di riqualificazione dell'esistente, grazie anche all'utilizzo di materiali sostenibili e/o a contenuto riciclato. Inoltre, l'utilizzo di soluzioni verdi previsto dall'art. 10 del PGT fonde ulteriormente le tematiche della circolarità con quelle della sostenibilità del costruito urbano.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** gli interventi di riqualificazione sul patrimonio edilizio esistente puntano a **minimizzare le emissioni climalteranti** in relazione alle prestazioni energetiche e strutturali e a **ridurre l'impatto climatico degli edifici**.

Gli interventi di **naturalizzazione** previsti, in particolare, possono contribuire all'obiettivo di raffrescamento urbano tramite la diffusione di tetti e pareti verdi e, parallelamente, in relazione alla tematica del rallentamento del runoff e del riciclo delle acque meteoriche, incentivare la **depavimentazione e la permeabilità del suolo (in proposito si vedano le Misure 4.3.1 e 4.3.2)**.

L'azione di Economia Circolare da sviluppare nei prossimi anni riguarda, partendo dai flussi prioritari del **metabolismo urbano della città di Milano (flussi di materiali e beni in entrata ed in uscita)**, lo sviluppo di **Programmi d'azione urbani** basati sull'analisi dei **fattori** che influenzano il metabolismo delle città e sull'attivazione di **cambiamenti tecnologici e di governance**.

I flussi prioritari riguardano:

1. **Il settore degli alimenti** con ulteriori azioni rivolte alla riduzione degli sprechi alimentari domestici (oltre a quanto indicato nella Misura 1.7.3) attraverso la continua sensibilizzazione dei cittadini. Inoltre, l'Amministrazione Comunale intende **sostenere le prospettive di innovazione legate alle infrastrutture verdi** che aprono ulteriori opportunità dal punto di vista degli utilizzi anche quali orti urbani (ambiti di autoproduzione alimentare e di impiego della componente umida come concime una volta processato).

2. **Il settore dell'edilizia e la cantieristica urbana** che, in virtù dell'auspicato aumento degli interventi di riqualificazione ai fini energetici sostenuti anche dagli incentivi nazionali per il rilancio post emergenza Covid 19, **presentano due opportunità**:

- A. la promozione della demolizione selettiva e il potenziamento del riuso dei materiali da demolizioni. Infatti, i rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) rappresentano, in termini di peso, il flusso di rifiuti più grande in Europa. Solo nel 2016 l'Ue ne ha prodotti circa 374 milioni di tonnellate, tra rottami metallici, cemento usato, prodotti in legno. L'obiettivo di recupero europeo è del 70% entro il 2020 (rif. direttiva quadro sui rifiuti del 2008);
- B. la manifattura off-site, ovvero l'espansione di processi costruttivi caratterizzati da una fase industriale che sostituisce alcune attività in loco tramite l'utilizzo di componenti pre-fabbricate. L'Amministrazione Comunale intende promuovere questo approccio adatto a più mercati, sostenere un settore con filiere specializzate in grado di progettare, produrre e fornire retrofit per gli edifici residenziali e non, creando la domanda necessaria per gli operatori di mercato.

3. **Il settore degli imballaggi nel food delivery e nell'e-commerce** che, anche in occasione dell'emergenza Covid 19 hanno avuto una forte espansione con effetti sul consumo di materie prime a basso costo (derivati dal petrolio) e sull'incremento delle frazioni di rifiuto pur raccolte in maniera differenziata. L'indirizzo è quello di promuovere sistemi innovativi, sul modello del progetto Statunitense "Loop" che comprende 300 prodotti di oltre 70 marchi, che coinvolgono filiere innovative, dalla produzione alla logistica, ed effettuano la consegna dei prodotti commestibili (ma non solo) in contenitori riutilizzabili. I contenitori vuoti vengono recuperati e sanificati da Loop e inviati nuovamente alle imprese produttrici per essere reimmessi nel ciclo di spedizione.

La presente misura prevede, entro il 2021, l'attivazione di tavoli di lavoro con operatori dei settori indicati per l'elaborazione e la messa a punto di un Programma d'azione per l'implementazione dell'economia circolare nelle filiere prioritarie indicate. Una seconda fase prevede la messa a punto di programmi d'azione specifici per settore/filiera, da ultimare entro il 2022. La terza e quarta fase, da attuare nel periodo 2022-2030, prevedono l'implementazione e il monitoraggio dei piani d'azione e di progetti pilota.

Lo sviluppo di questo Programma d'azione è sotto la responsabilità del Gabinetto del Sindaco, in particolare dell'Ufficio Food Policy, per quanto concerne il settore prioritario degli alimenti, della Direzione Transizione Ambientale, in particolare con l'Area risorse idriche e igiene ambientale, per quanto concerne il settore prioritario dell'edilizia e della cantieristica urbana, e della Direzione Economia Urbana e Lavoro per quanto concerne il settore prioritario degli imballaggi. Inoltre, parteciperanno la Direzione di Progetto Città Resilienti e la Direzione Urbanistica. Verranno infine coinvolti Fondazione Ellen MacArthur, MM, CONAI, ANCE A2A (AMSA), Milano Ristorazione e ATM.

Per questa misura i costi indicativi stimati a carico dell'amministrazione pubblica sono pari a 50.000 €/anno per la gestione delle attività e l'effettuazione degli approfondimenti tecnico-scientifici. Costi a carico dei privati per adeguamenti tecnici e organizzativi delle attività produttive verranno valutati nella fase di attuazione della misura.



**Plastic Free**

La plastica è la principale causa dell'inquinamento: gli oggetti di plastica monouso contribuiscono alla produzione di grandi quantità di rifiuti, che possono finire nelle discariche, essere inceneriti o dispersi nell'ambiente, contribuendo all'inquinamento del terreno, dell'acqua e dell'atmosfera.

Il Comune di Milano, sempre nel modello di Economia Circolare, ha mostrato forte volontà di agire per il contrasto della plastica monouso anticipando la Direttiva Europea n. 2018/0172 e promuovendo una serie di azioni tra di loro interconnesse, quali:

Campagna Milano Plastic Free partita il 22 novembre 2018 con cui Milano ha scelto di intraprendere la strada dell'abbandono della plastica usa e getta; l'iniziativa sperimentale voluta dall'Amministrazione, in collaborazione con Legambiente e Confcommercio Milano, è nata per sensibilizzare gli esercizi commerciali, i bar e i ristoranti e i loro relativi clienti ad abbandonare le plastiche monouso come bicchieri, posate, piatti, sacchetti e altri contenitori a favore di materiali alternativi, riciclabili e facilmente riutilizzabili. In coerenza con le linee di indirizzo della Food Policy di Milano, che per il periodo 2015-2020 prevedono la riduzione degli sprechi su tutto il ciclo alimentare promuovendo l'uso degli imballaggi riciclabili.

Secondo i dati forniti da Amsa, ogni anno a Milano si produce circa 35.000 tonnellate di plastica. Il miglior modo per evitare la dispersione delle plastiche nell'ambiente è fare una corretta raccolta differenziata: Milano ha superato la percentuale del 65%, confermandosi tra le metropoli più virtuose in Europa nella gestione del ciclo integrato dei rifiuti.

In questa direzione va anche la scelta di distribuire sul territorio milanese le **Case dell'acqua** per incoraggiare l'uso dell'acqua potabile fornita dall'acquedotto e diminuire l'inquinamento legato all'utilizzo delle bottiglie di plastica, le Case dell'Acqua sono state distribuite in tutti i municipi della città. Il loro funzionamento è in carico a M.M. S.p.A., in qualità di gestore del Servizio Idrico Integrato.

L'Amministrazione inoltre intende proseguire nell'attuazione di iniziative a sostegno della **riduzione di rifiuti plastici monouso** (con la delibera n. 2223/2019), anche implementando partenariati e collaborazioni con soggetti pubblici e privati attraverso i diversi istituti e strumenti amministrativi previsti dalla normativa vigente, quali call for ideas, patrocinii, collaborazioni di diversa tipologia anche continuando a garantire la massima diffusione del marchio Milano Plastic Free.

Sempre con lo stesso proposito il Comune di Milano ha approvato a luglio 2019 le Linee guida per l'indicazione in via sperimentale di criteri di sostenibilità da rispettare nell'organizzazione di eventi in spazi comunali o patrocinati dal Comune di Milano. In particolare si identificano come Criteri Raccomandati e Prioritari:

1. ridurre al massimo l'utilizzo di prodotti monouso usando in prevalenza prodotti compostabili, fino ad arrivare alla realizzazione di eventi "plastic free";
2. organizzare una raccolta differenziata di qualità per massimizzare la raccolta e il riciclo dei materiali utilizzati;
3. recuperare il cibo non consumato, ma ancora edibile, e donarlo per finalità sociali.

Con una successiva delibera di Consiglio è stata decisa anche l'istituzione di un "fondo" di € 25.000,00 al fine di dare un contributo agli organizzatori di eventi patrocinati dal Comune di Milano che accettino di sperimentare la nuova policy degli **eventi "plastic free"**.

**6.2.3 | GESTIONE RESILIENTE DELLE EMERGENZE**

<b>Misura Piano Aria Clima</b>	1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze
<b>Obiettivo Piano Aria Clima</b>	1.9 Gestione resiliente delle emergenze

## Prevenire e comunicare il rischio

Le conseguenze delle situazioni emergenziali sono varie a seconda di chi le vive: ad esempio un'azienda che si occupa di gestione di magazzini e consegne, davanti alla possibilità di un'esondazione fluviale, reagirà diversamente rispetto ad un'attività che si occupa di commercio al dettaglio. In modo simile, i cittadini potranno rispondere diversamente ad una possibile ondata di calore, a seconda di età, genere, origini e livello di istruzione. Per questa ragione è necessario che le strategie di comunicazione delle emergenze siano adatte a diverse utenze, siano esse imprese, cittadini o enti pubblici. La recente emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso tale esigenza ancora più urgente ed evidenziato quanto possa essere connessa alla salute e al benessere dei cittadini.

Come evidenziato dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC - Ministero Ambiente, 2015) e dal D.lgs. 1/2018 sulla riorganizzazione della Protezione Civile, la resilienza della comunità, e quindi la capacità dei cittadini di adattarsi a shock e stress di varia natura, sta assumendo un ruolo sempre più fondamentale nel contesto della lotta ai cambiamenti climatici. Nel raggiungimento di questo obiettivo, la comunicazione efficace dei rischi occupa un ruolo fondamentale, sia in termini di educazione, e quindi di prevenzione, sia in termini di reattività, e quindi di azione.

La corretta e tempestiva comunicazione da parte delle istituzioni nei confronti della cittadinanza deve, in questo quadro, volgere una particolare attenzione a quella parte della popolazione particolarmente vulnerabile e maggiormente esposta. Le misure di adattamento ai cambiamenti climatici, devono agire primariamente al livello preventivo tramite una comunicazione mirata e abilitante.

Il rischio è, altrimenti, quello di spaventare la comunità ancora prima che l'evento emergenziale impatti materialmente sulle vite delle persone: costruire resilienza si configura come una pratica di rinsaldamento delle risorse e preparazione delle stesse alla loro ristrutturazione in caso di necessità. È proprio in condizioni normali che si possono affinare tali strumenti resilienti. A ben vedere concepire la resilienza come pratica adattiva dovrebbe condurre verso un atteggiamento di pro-attività proprio a partire da condizioni di stabilità e prosperità.

Si tratta di strutturare risorse preventive in modo che siano aperte a scenari di possibilità plurimi e spesso imprevedibili. Probabilmente la testimonianza più adeguata nel confermare tale necessità è proprio l'emergenza COVID-19. Sicuramente si è provveduto a gestire l'emergenza; tuttavia, in modo altrettanto certo, si sono resi palesi i limiti preventivi sia a livello istituzionale sia a livello civico. Il fatto di non aver previsto in tempi di "normalità" la possibilità di un'emergenza epidemica a scala urbana e dunque la non preparazione delle risorse di resilienza comunitaria hanno giocato un ruolo di aggravante su una situazione già di per sé complessa.

Del resto dagli eventi traumatici e negativi si può sempre imparare: ecco la pro-attività associata al processo di costruzione di resilienza adattiva. Si potrebbe ricondurre, in ultima istanza, ad un sano atteggiamento di auto-critica e alla consapevolezza circa la non esauribilità delle soluzioni che si mettono in campo. Nulla è definitivo, e forse la pressante sfida del cambiamento climatico ricorda a tutti noi la necessità di mettere in discussione un modello di sviluppo e di organizzazione sociale insostenibile e, a ben vedere, non abilitante rispetto a strumenti partecipativi di prevenzione e tutela sociale.

### Buone pratiche di mappatura socio-territoriale delle risorse di resilienza

Al fine di rendere operativa la comunicazione a scopo preventivo, il primario focus dovrebbe essere sui destinatari del contenuto comunicativo, con il duplice obiettivo di inquadrare target di vulnerabilità e mezzo di propagazione più adeguato. Su questi obiettivi è possibile prendere spunto dall'esperienza del Comune di Prato, che in collaborazione con Save the Children Italia, ha predisposto misure specifiche di tutela per l'infanzia, in particolare in relazione a continuità dei servizi educativi e individuazione delle reti di cura. In questo senso, l'azione preventiva si traduce in mappatura del territorio: la città di Milano, da questo punto di vista, presenta una variabilità territoriale (linguistica, etnica, culturale, imprenditoriale) significativa. Operativamente, la classificazione del territorio dovrebbe indagare i seguenti fattori: linguistici, culturali, socio-anagrafici (utili all'individuazione di target vulnerabili), presenza di conflitti, attivismo civico, associazionismo, saperi locali, reti di cura. L'idea è quella di delineare quelle che in campo umanitario vengono definite "social geographies of resilience", ovvero le determinanti socio-territoriali delle risorse di resilienza: l'obiettivo è quello di costruire il contenuto di comunicazione sulla base delle informazioni raccolte nella fase di mappatura in modo che sia armonizzato al contesto di destinazione, considerando target di riferimento e mezzo di informazione adeguato. Un'ulteriore buona pratica è quella promossa da ActionAid a L'Aquila nella gestione dell'emergenza post-terremoto, che ha palesato la necessità di raccogliere dati locali utili al consolidamento del rapporto tra istituzioni, protezione civile e cittadinanza al fine di prevenire e gestire in modo partecipato le crisi.

La città di Milano, data la criticità del nodo idraulico dal punto di vista idrogeologico, il suo livello di acqua di falda alto e il suo livello di urbanizzazione, che comporta un'alta densità costruttiva e abitativa, nonché un basso indice di permeabilità, presenta un **elevato grado di vulnerabilità** a diversi effetti del cambiamento climatico, in particolare:

- **Rischio idraulico: piogge intense (flash flooding) ed esondazioni**
- **Rischio da caldo estremo: ondate di calore, notti tropicali ed effetto "isola di calore"**

I dati climatici analizzati nel Profilo Climatico Locale evidenziano rispetto al rischio idraulico una diminuzione delle precipitazioni cumulate dal 1951 al 2017, mentre si registra un incremento dell'intensità delle precipitazioni stagionali (+26 mm/100 anni)<sup>66</sup> e un aumento del numero di giorni con pioggia intensa. Nel periodo compreso tra gli anni 2010 e il 2018 inoltre, il Seveso è esondato 23 volte<sup>67</sup> e due volte nel 2019. L'ultima esondazione del Lambro risale al 2014 e precedentemente nel 2002 e nel 1976.

Sulla base delle informazioni estratte dalla Mappa dei Rischi dei Comuni Italiani, la popolazione residente nel Comune di Milano esposta al rischio alluvionale medio ed elevato, in riferimento alla Direttiva Alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), risulta essere pari a 89.388 (dicembre 2018).

Rispetto al rischio da caldo estremo, i dati climatici della città di Milano evidenziano un aumento delle temperature minime, massime e medie e stagionali comprese tra 0,2 e 0,5°C a decade, per un incremento della temperatura media della città di 2°C rispetto al secolo scorso<sup>68</sup>, un trend che continuerà ad aumentare e che potrebbe portare ad un incremento delle temperature massime estive di altri 2°C<sup>69</sup>. Il numero delle ondate di calore e notti tropicali è raddoppiato dal 1951 al 2017<sup>70</sup>. Inoltre, la conformazione del tessuto urbano milanese determina l'aumento dell'effetto "isola di calore" e delle temperature superficiali, particolarmente critico nelle aree produttive-

<sup>66</sup> Comune di Milano, (2018), "Valutazione Ambientale Strategica. Piano di Governo del Territorio. Rapporto Ambientale"

<sup>67</sup> La Valla M., 2018, "Le casse di espansione del fiume Seveso", seminario tecnico scientifico e giornata della trasparenza, 8 Ottobre 2018

<sup>68</sup> Comune di Milano, (2018), "Valutazione Ambientale Strategica. Piano di Governo del Territorio. Rapporto Ambientale"

<sup>69</sup> Comune di Milano, ARPA Lombardia, ARPA Emilia Romagna, (2018), "Profilo Climatico Locale"

<sup>70</sup> Comune di Milano, (2018), "Valutazione Ambientale Strategica. Piano di Governo del Territorio. Rapporto Ambientale".

industriali altamente impermeabilizzate, così come nelle aree dense e compatte della prima periferia (Bloomberg, NOA, 2018).

Una delle conseguenze delle ondate di calore è la potenziale interruzione nella fornitura di servizi essenziali, come è successo nel luglio 2015 e più di recente nel giugno 2019 quando, a causa dei picchi di domanda di energia elettrica dovuta all'eccessivo calore, il servizio ha avuto numerosi blackout.

## Gestire l'emergenza

La presente misura intende diffondere l'approccio resiliente nella gestione delle emergenze per la città di Milano, intesa nell'insieme del suo tessuto infrastrutturale, sociale ed economico.

Fra gli obiettivi specifici della misura, vi è il desiderio di garantire un'efficace modalità trasversale di pianificazione e programmazione della gestione delle emergenze all'interno della struttura organizzativa comunale, in modo integrato, trasversale e resiliente. Allo stesso tempo, l'Amministrazione intende capitalizzare l'esperienza maturata nella gestione dell'emergenza pandemica, in particolare in riferimento all'integrazione degli aspetti sociali e di assistenza alla popolazione nelle attività di protezione civile, oltre che integrare alla tradizionale fase di gestione dell'emergenza degli strumenti e delle competenze per la valutazione, la preparazione e la prevenzione dei rischi.

Inoltre la presente misura punta a rafforzare la relazione e la cooperazione tra istituzioni, territorio, imprese e cittadini per accrescere la sicurezza e ridurre i rischi; disseminare la conoscenza sull'adattamento ai cambiamenti climatici tra le imprese locali, aumentandone la resilienza, favorendone la capacità di sopravvivenza in seguito alle situazioni emergenziali e riducendo le spese di riparazione; a realizzare un potenziamento tecnologico del COC (centro operativo comunale) con una rete di sensori ambientali.

Inoltre si specifica come le azioni di gestione dovrebbero puntare a garantire alla popolazione la massima tutela e come ulteriore obiettivo della misura il Comune di Milano si pone di rafforzare ed istituire canali e strumenti di comunicazione efficace, diffusa e tempestiva della situazione di rischio. Con questa consapevolezza, la Protezione Civile Comunale di Milano ha testato in via sperimentale un servizio di allerta alla popolazione in caso di rischio idro-meteo e di esondazione dei fiumi Seveso e Lambro.

Il servizio, attraverso avvisi su telefoni fissi, portatili e avvalendosi dell'App della Protezione Civile e i canali social ha come obiettivo di raggiungere un numero elevato di cittadini nel più breve tempo possibile.

Sulla stessa linea vi è l'**applicazione EXTREMA**, realizzata dal Comune di Milano con il supporto e i dati del National Observatory of Athens (NOA).

L'obiettivo consiste nel fornire comunicazioni e avvisi alla cittadinanza rispetto al pericolo delle ondate di calore estive, cui alcune fasce della popolazione risultano più vulnerabili, sia in funzione dell'età sia in termini di disponibilità economiche e mezzi a disposizione.

L'applicazione, già testata nelle città di Atene, Parigi e Rotterdam, identifica in tempo reale le aree della città di maggiore esposizione al rischio prima e durante l'evento estremo, notificandolo all'utente (*user*) tramite avvisi personalizzati.

Le segnalazioni sono mirate alla localizzazione del centro di raffrescamento più vicino, generalmente identificato in parchi e nell'indicazione di edifici climatizzati e spazi pubblici forniti di fontane.

Il progetto si pone in un rapporto di sinergia e complementarità con il Piano Socialità del Comune di Milano, volto a dare supporto e assistenza domiciliare agli anziani e alle persone con disabilità nel periodo estivo.

In questo senso, emerge ancora una volta come da eventi emergenziali sia possibile trarre, in senso resiliente, occasioni di innovazione sociale e rinsaldamento dei legami comunitari.

Inoltre, obiettivo della misura è rafforzare la relazione e la cooperazione tra istituzioni, territorio, imprese e cittadini per accrescere la sicurezza e ridurre i rischi, e disseminare la conoscenza sull'adattamento ai cambiamenti climatici tra le imprese locali, aumentandone la resilienza, favorendone la capacità di sopravvivenza in seguito alle situazioni emergenziali e riducendo le spese di riparazione.

È bene ribadire l'importanza del livello comunicativo anche nella fase di gestione dell'emergenza. Una comunicazione eccessivamente "emergenziale" rischia di prosciugare le risorse positive che la comunità può mettere in campo perché vengono tratteggiate come sproporzionate rispetto all'enormità dell'evento traumatico.

Al contrario, una comunicazione guidata dall'obiettivo di informare al fine di tutelare la popolazione dovrebbe partire proprio da ciò che di positivo, nonostante la negatività dell'emergenza in corso, è presente.

Rimarcare la forza dell'unione delle persone rispetto alla messa in evidenza delle fragilità e, non ultimo, attraverso il dispositivo del ricordo, portare all'attenzione della comunità le risorse che da sempre la contraddistinguono.

Tale accorgimento si rende necessario nella misura in cui, come dimostrano numerosi contributi nel campo del crisis management umanitario, l'evento traumatico tende ad annullare, obliando, lo stato di cose pre-crisi.

In egual misura, dell'offuscamento del passato pre-crisi, vengono prosciugate le risorse di proiezione verso il futuro: si tende a vivere un eterno presente.

Il problema fondamentale è legato al fatto che quel presente ha un potenziale disgregante che deve essere affrontato, primariamente, a livello percettivo. Comunicare l'emergenza al fine di gestirla diventa, allora, un'azione narrativa che si pone come obiettivo quello della "traduzione" dell'evento disgregante in termini pro-attivi.

Torna questo concetto della pro-attività nella misura in cui corrisponde alla ricodifica delle risorse da passive e votate all'inerzia del trauma ad attive e energiche nel rispondere in modo creativo all'evento emergenziale.

Il messaggio fondamentale potrebbe essere riassunto nel fatto che la comunità pre-esiste al trauma e, similmente, continuerà ad esistere anche a fine emergenza. In questo senso è possibile vivificare la memoria della comunità al fine di proiettarla verso il futuro liberatorio.

### La gestione delle emergenze: operativamente

La prima azione è costituita dalla strutturazione della catena di comando che deve sincronizzare tutti gli attori impegnati nella gestione dell'emergenza, attraverso una task force operativa dedicata alla gestione dell'emergenza pandemica, che consenta in particolare di continuare ad integrare gli aspetti sociali e di assistenza alla popolazione nelle attività di protezione civile.

La seconda azione prevista è l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale, attraverso la creazione di uno stabile gruppo di lavoro interdirezionale, coordinato dalla Direzione Generale, che contribuisca a completare la redazione del Piano, ad accompagnarne ed accelerarne l'iter di approvazione e a garantirne la gestione e l'attuazione condivisa.

Un terzo livello di azione è il lancio della App EXTREMA, già sopracitata, per fornire comunicazioni e avvisi rispetto al pericolo delle ondate di calore estive, cui alcune fasce della popolazione risultano più vulnerabili.

Il "sapere esperto", ovvero tutti i soggetti che esibiscono *conoscenza tecnico-scientifica*, gioca un ruolo rilevante nella misura in cui risulta essere l'ancora resiliente che unisce istituzioni e

cittadinanza: il rapporto di fiducia tra amministrazione e cittadinanza dipende, anche, dal grado di competenza che viene esibito.

In conclusione, la gestione delle crisi che voglia costruire resilienza è proprio quella che mette in atto i principi di coordinamento fra più parti e di comunicazione della crisi finalizzata a:

- *comprendere lo scenario di rischio*
- *interpretare la minaccia*
- *orientare comportamenti sicuri per i singoli e per i gruppi.*

Le Direzioni Responsabili per questa misura sono, per quanto riguarda la Task force operativa per l'emergenza pandemica, la Direzione Sicurezza Urbana - Area Sicurezza Integrata e Protezione Civile (la quale è coinvolta anche per l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale); per quanto riguarda l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale, il Coordinamento Direzione Generale; infine, per quanto riguarda l'app EXTREMA e il progetto SpaRe, è responsabile la Direzione di Progetto Città Resilienti, all'interno della Direzione Transizione Ambientale. Quest'ultima è anche coinvolta per quanto riguarda la Task force. Sono inoltre coinvolte la Direzione Politiche Sociali - Area Domiciliarità e Cultura della Salute (per quanto riguarda la task force operativa e l'app EXTREMA), il Gabinetto del Sindaco - Area Comunicazione (per quanto riguarda la task force operativa e l'app EXTREMA), la Direzione Urbanistica, la Direzione Transizione Ambientale e la Direzione Mobilità e Trasporti per quanto riguarda l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale, e la Direzione Economia Urbana e Lavoro per quanto riguarda il progetto SpaRe.

La misura non prevede costi aggiuntivi per quanto riguarda la task force operativa e l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale. Per quanto riguarda l'app EXTREMA, la versione base è già disponibile *pro bono*, mentre eventuali costi aggiuntivi per la personalizzazione del servizio alla città con nuove funzionalità verranno sostenuti da MM Spa.

#### Progetto LIFE RainBO: un sistema modello di previsione e comunicazione

Nell'ottica di definire un sistema di previsione e comunicazione integrato e sistemico, come soluzione si configura lo sviluppo di una infrastruttura o piattaforma in grado di combinare le previsioni degli eventi estremi (integrando modelli idrologici, quelli del terreno i dati delle precipitazioni e delle temperature), con sistemi di allerta. E' quanto ha sperimentato dal Comune di Bologna attraverso il progetto LIFE RainBO come risposta ai fenomeni di precipitazione estrema. L'obiettivo è l'utilizzo di sistemi di early-warning, al fine di reperire tutti i bersagli vulnerabili all'interno dell'area critica individuata e i corrispondenti numeri telefonici da allertare in via preventiva (scuole, centri anziani, edifici con funzione pubblica).

## 6.3 | MILANO CONNESSA E ACCESSIBILE

L'ambito prioritario del Piano Aria Clima Milano connessa e accessibile intende mettere in campo misure volte a consentire al sistema urbano di muoversi in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro. La visione di riferimento al 2050 è quella in cui la mobilità personale sarà quasi esclusivamente attiva (città ciclo-pedonale) e intermodale basata su un approccio Mobility as a Service e il trasporto merci, emergenziale e i servizi speciali saranno elettrici. E' evidente come questo sia l'ambito da cui le tre componenti del Piano - qualità dell'aria, mitigazione ed adattamento - sono allo stesso tempo fortemente influenzate ma anche tenute a integrarsi tra loro per ottenere risultati significativi

Il contributo della componente di adattamento a questo ambito prioritario è principalmente contenuto in due misure che riguardano il sistema dei parcheggi e contribuiscono a regolamentarlo

in funzione del processo di transizione ambientale in rapporto ad obiettivi di raffrescamento urbano. Pertanto sono state collocate nell'ambito prioritario dedicato a Milano più fresca, ma sono sinergiche con le misure del Piano Aria Clima in materia di mobilità, in quanto contribuiscono a gestire in modo integrato la transizione verso una città a misura d'uomo e progressivamente demotorizzata. Si tratta delle misure dedicate rispettivamente alla riduzione della superficie dei parcheggi direttamente esposta alla radiazione solare e alla realizzazione di parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima.

## 6.4 | MILANO CONSAPEVOLE: CITTADINI E IMPRESE RESILIENTI

L'ambito prioritario del Piano Aria Clima Milano consapevole punta a indurre i cittadini ad adottare stili di vita consapevoli, favorendo la riduzione:

- dell'apporto pro-capite di carbonio
- della produzione rifiuti tramite consumo responsabile, riuso e recupero dei materiali
- della riduzione dei consumi di acqua privati e pubblici

Si tratta di mettere in campo misure di comunicazione ed ingaggio volte ad accrescere e rafforzare la consapevolezza dei cittadini e degli attori del sistema urbano rispetto al proprio impatto sulle emissioni in atmosfera e sull'aumento della temperatura media urbana, offrendo loro le alternative per stili di vita diversi e sostenibili.

La componente di adattamento, oltre a contribuire alle azioni di comunicazione ed ingaggio del Piano Aria Clima, si concentra su azioni volte a favorire e rafforzare la resilienza di cittadini ed imprese.

I sistemi urbani contemporanei risultano essere i principali centri economici a livello globale e, per fattori ascrivibili alla loro stessa strutturazione (collocazione geografica e vicinanza a risorse idriche per citarne due fondamentali), sono caratterizzati da un'elevata densità abitativa.; entro il 2050 circa due terzi della popolazione mondiale vivrà in contesti urbani<sup>71</sup>.

Dal punto di vista dell'attualità della questione climatica, le città si trovano di fronte a un bivio. Da un lato, come bersaglio privilegiato degli impatti dei cambiamenti climatici, rischiano di esserne sopraffatte, mentre dall'altro, come centri polifunzionali e multi-attore, potrebbero giocare un ruolo strategico e innovativo nelle misure di adattamento alle mutate condizioni climatico-ambientali.

La città di Milano incarna a pieno l'identità di "città globale" e, come tale, deve porsi in modo pro-attivo rispetto alle sfide contemporanee. La portata degli impatti dei cambiamenti climatici influenza direttamente la vita individuale dei cittadini e la qualità dello spazio pubblico, luogo della vita in comune. È interessante notare che per il 71% degli italiani i cambiamenti climatici rappresentino il primario timore, davanti a terrorismo e guerra nucleare<sup>72</sup>.

A fronte di tale dato, tuttavia, permane una distanza sostanziale tra cittadini e istituzioni nell'attuazione di misure d'adattamento nell'interesse comune: sembrerebbe come se l'incommensurabilità della problematica ambientale rispetto alle possibilità di azione civica inibisca ogni risorsa di attivazione delle persone a livello locale.

In linea con l'obiettivo di sviluppo sostenibile SDG 11 delle Nazioni Unite "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili", la sfida cui è chiamata la città di Milano è

<sup>71</sup> United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2018, "World Urbanization Prospects: The 2018 Revision", Online Edition.

<sup>72</sup> Pew Research Center, 2019, "Climate Change Still Seen as the Top Global Threat, but Cyberattacks a Rising Concern", February 2019.



quella di inaugurare un nuovo patto di fiducia con la cittadinanza al fine di promuovere un'azione congiunta di adattamento e sensibilizzazione rispetto ai cambiamenti climatici.

L'approccio resiliente che guida tale azione mira a fornire strumenti interpretativi e pratici con l'obiettivo di rendere consapevoli e pro-attivi i cittadini milanesi. Una città consapevole e inclusiva deve passare, necessariamente, dalla presa di coscienza circa il ruolo che l'azione civica può svolgere in sinergia con le istituzioni amministrative locali al fine di produrre soluzioni adattive partecipate.

### **Cittadini resilienti**

L'importanza della dimensione locale e di processi partecipativi nell'elaborazione di politiche adattive ai cambiamenti climatici trova piena legittimazione nel "Patto dei Sindaci" (Covenant of Majors) che, a partire dal 2008, riunisce su base volontaria governi locali allineati nell'implementazione degli obiettivi comunitari su clima ed energia.

Il comune di Milano vi aderisce nel 2015, inaugurando un percorso di presa in carico delle sfide legate alla sostenibilità ambientale, all'adattamento ai cambiamenti climatici e alla riduzione delle emissioni nell'ottica della carbon neutrality. Ciò che qualifica tale adesione è proprio la dimensione partecipativa che si fonde con processi di governance multi-livello dove un ruolo di primo piano è ricoperto dagli attori del sistema territoriale.

La cornice risponde a pieno alla necessità di fornire risposte locali a questioni globali nella misura in cui, come detto, le conseguenze dei cambiamenti climatici, pur avendo una proporzione globalizzata, impattano in modo radicale al livello locale.

A fronte dell'attualità della tematica e nell'ottica di costruire resilienza territoriale, ciò che emerge è, tuttavia, una sostanziale difficoltà a comunicare la questione del cambiamento climatico in una modalità che sia abilitante per la cittadinanza. Tale difficoltà trova nell'aspetto narrativo il primario ostacolo.

Per molto tempo, il format della comunicazione di questioni inerenti al clima è stato all'insegna della così detta "apocalisse climatica". La tendenza è stata quella di trasmettere la problematica in una modalità catastrofica, atta a evidenziare la grandezza dei rischi e la loro dimensione globale che ha portato a un generalizzato senso di impotenza a livello locale. A fronte di tale senso di impotenza, complice una narrativa di tipo punitivo, volta a chiedere un cambiamento nei comportamenti dei cittadini a fronte di una generalizzata difficoltà istituzionale nel gestire la questione climatica, ciò che si è generato risulta essere un radicale allontanamento delle persone dal nucleo degli impatti locali delle mutate condizioni climatico-ambientali.

Si tratta di un vero e proprio trauma che, alla stregua della rimozione psichica di un evento doloroso, ha espunto la questione climatica dalle priorità delle persone. Tale processo viene definito "environmental spatial bias" e coincide con una vera e propria scorciatoia cognitiva atta alla semplificazione della realtà: i problemi sono globali e come tali non richiedono una risposta locale, non si può fare nulla. Inoltre, il processo di semplificazione si accompagna a un parallelo processo di de-responsabilizzazione.

La consapevolezza che la città di Milano vuole esprimere in relazione all'adattamento ai cambiamenti climatici dovrebbe partire proprio dall'aspetto comunicativo. Comunicare in modo efficace permette di arrivare ai cittadini in modo incisivo nella misura in cui apre scenari di possibilità rispetto alla tematica climatico-ambientale e permette di incentivare un approccio resiliente al vivere quotidiano entro la città: ciò che in precedenza era giudicato fuori dalla portata del singolo, può diventare oggetto di riflessione, collaborazione e azione pratica.

La resilienza dei cittadini si nutre di narrazioni abilitanti e positive che permettono di configurare crescenti margini di autonomia e consapevolezza.

Alla narrazione punitiva subentra un tipo di narrazione abilitante che dovrebbe puntare, primariamente, a “rendere vicino ciò che è lontano” attraverso la codificazione delle questioni legate ai cambiamenti climatici in termini esperienziali. Un valido esempio è costituito dalla recente metafora della febbre per spiegare gli effetti del surriscaldamento globale.

È un tipo di metafora che può riguardare tutte le persone e, attraverso la capacità proiettiva e di immaginazione, cerca di far immedesimare avvicinando un qualcosa che di per sé è fuori dalla quotidianità. Probabilmente se immaginassimo di dover vivere la nostra vita con una temperatura fissa a 37,5°, ovvero con una febbre persistente, saremmo subito portati a correre ai ripari: medicinali, antibiotici e qualsiasi mezzo possa farci stare meglio. Ci attiveremo con ogni mezzo e strumento al fine di stare meglio: ci sentiremmo capaci di agire e di fare. Ecco per il pianeta il discorso è il medesimo. Questo tipo di discorso, nella sua semplicità, potrebbe giocare un ruolo rilevante nei progetti di educazione all'interno delle scuole ma anche con un pubblico più adulto.

Il portato di resilienza risiede nel fatto che, così come si sarebbe disposti all'attivazione per prendersi cura di sé stessi, le risorse e le possibilità sono le medesime per la cura dell'ambiente e del clima che si vive ogni giorno.

Altro aspetto strategico per incentivare resilienza civica in sede adattiva è legato non tanto agli aspetti teorici della questione climatica quanto piuttosto agli aspetti pratici, inerenti ai comportamenti individuali e collettivi che possono essere messi in campo per affiancare le istituzioni nella strutturazione di misure adattive.

Certamente avere a disposizione informazioni precise e quanto più possibilmente scientifiche è di vitale importanza ma dovrebbe coniugarsi con un solido assetto di azioni. La “call to action” per l'ingaggio civico dovrebbe far passare il messaggio che il contributo di ogni cittadino è di vitale importanza per rendere la città un luogo vivibile, inclusivo e a “misura d'uomo”.

Un esempio in tal senso è costituito dai movimenti dal basso per la tutela ambientale. In tempi recenti sono emersi come validi esempi le realtà di “Extinction Rebellion” a livello internazionale, mentre a livello locale l'interessante movimento dei “Fridays for Future”. In ottica resiliente si tratta a tutti gli effetti di attivazione civica di tipo bottom up che testimonia una rinnovata consapevolezza circa le capacità degli aggregati collettivi di agire a livello di comunità civica.

Su questa linea, in termini di capacitazione dei cittadini in senso resiliente, potrebbero giocare un ruolo innovativo le iniziative di monitoraggio civico dei dati ambientali. Si tratta a tutti gli effetti di una forma di “citizen science” (scienza civica) che, a partire dall'obiettivo comune di conoscere il luogo in cui si vive e garantire a sé stessi e alla propria comunità le condizioni qualitativamente migliori di vita, potrebbe affiancarsi alle rilevazioni ambientali istituzionali (centraline ARPA). La capacitazione emerge nella misura in cui concetti scientifici e tradizionalmente propri dei saperi esperti, vengono calati nella realtà civica svolgendo un duplice ruolo: informativo e abilitativo.

Inoltre, a fronte della difficoltà, a livello nazionale, di reperire dati utili all'armonizzazione delle politiche ambientali e alla standardizzazione dei dati climatico-ambientali, il monitoraggio civico potrebbe essere un valido alleato delle istituzioni. La risorsa civica potrebbe concretizzarsi nella possibilità di incrociare le due tipologie di dati, quelli istituzionali e quelli civici: in questo senso il grado di affidabilità e di comunicabilità del dato ne beneficerebbe. L'accorgimento, rispetto alle rilevazioni civiche, deve essere, ovviamente, quello di garantire un solido affiancamento scientifico di professionisti in modo che strumenti e dati raccolti siano affidabili e standardizzabili.

Un esempio in questo senso è fornito dal gruppo civico bolognese “AriaPesa” che, in collaborazione con esperti dell'Università di Bologna, hanno messo in campo un valido collettivo civico volto alla raccolta e al monitoraggio di dati ambientali. L'aspetto resiliente si configura come presa di consapevolezza dei cittadini circa l'urgenza di conoscere l'ambiente in cui si vive da un lato e dall'altro la volontà di agire operativamente.

In conclusione, come strumento di azione locale previsto dalla Costituzione, è doveroso ricordare il principio di sussidiarietà che abilita i così detti “soggetti intermedi” a coltivare crescenti margini di azione e autonomia nell’interesse delle comunità territoriali. Unitamente alle indicazioni della Comunità Europea circa l’ingaggio civico e alla necessità di compartecipazione in sede di pianificazione urbana, potrebbe rivelarsi uno strumento di facilitazione di processi bottom up e di consolidamento della resilienza comunitaria.

### I progetti DERRIS e SpaRe per imprese resilienti

In relazione al mondo professionale e produttivo, la resilienza urbana può e deve includere la capacità di rendere il proprio comparto in grado di affrontare le sfide connesse all'emergenza climatica. Il settore commerciale-produttivo e le piccole e medie imprese –PMI– del contesto milanese, esponenti del dinamismo economico della città, si sono mostrati particolarmente vulnerabili al verificarsi di alcuni shock e stress (alluvioni, tempeste, ondate di calore e altri eventi estremi), compromettendone la funzionalità sia fisica sia operativa. Scarsa consapevolezza, mancanza di preparazione adeguata, inesistenza di piani preventivi e di gestione dell'emergenza da un lato, e una dotazione infrastrutturale spesso inadeguata dall'altra, sono stati i fattori che hanno reso questi soggetti vulnerabili.

Come più volte richiamato i principali rischi a cui la città di Milano è soggetta sono il **rischio idraulico** e il **rischio da caldo estremo** (si veda il *Capitolo 2 - Profilo climatico locale: quadro analitico e scenari evolutivi*). Tra i soggetti più a rischio del contesto urbano vi sono le piccole e medie imprese e i produttori di servizi pubblici. Rispetto a questi, il Comune di Milano ha dato avvio a sperimentazioni e iniziative che rappresentano dei primi casi pilota attraverso i quali instaurare un percorso capillare e strutturato con le categorie e le associazioni economiche della città. Fra questi, il progetto **SPARE - Spazio REsiliente** - nato da un protocollo d'intesa con Politecnico di Milano, Assolombarda e Comune di Milano, che ha l'obiettivo di aumentare la capacità di prevenzione e risposta delle imprese rispetto ad eventi estremi dovuti sia ai rischi naturali sia ai cambiamenti climatici, che ne compromettono la funzionalità sia operativa che materiale, con la finalità di garantire la continuità operativa e la sopravvivenza delle stesse. Operativamente, il progetto prevede di attivarsi con un campione di 7-10 aziende selezionate nell'ambito del settore ricettivo e delle imprese manifatturiere, con l'obiettivo di costruire delle linee guida relative a comportamenti e ad azioni di adattamento che possono essere progettate e attuate, sia per il settore pubblico che per le aziende stesse. Un settore di particolare rilevanza è quello delle infrastrutture critiche, che per la città di Milano sono rappresentate da trasporti, rete energetica e telecomunicazioni, che il progetto si propone di esplorare.

Dal punto di vista operativo, lo Spazio Resiliente si configura come un laboratorio aperto, un'attività di collaborazione sia fisica sia virtuale, di costruzione di conoscenze, creazione di materiale e comunicazione attiva tra le istituzioni del territorio, imprese, cittadini e stakeholder.

La modalità di coinvolgimento degli attori avviene tramite lo svolgimento di seminari e workshop in Focus Group con i settori economici per i quali il tema di business continuity è fondamentale per il funzionamento della città (ad esempio i distributori di servizi energetici, il settore ricettivo e il servizio idrico) al fine di sensibilizzare gli attori sui rischi naturali cui sono soggetti, e di coinvolgerli nella definizione di problematiche e/o soluzioni.

In particolare, SPARE si propone di:

- produrre materiale informativo dettagliato rispetto alle esigenze ed emergenze del mondo delle imprese: elaborare mappe 'intelligenti' in grado di intercettare le caratteristiche morfologiche e produttive delle singole attività, e sovrapporle a fattori di pericolosità, al fine di conoscerne l'esposizione e la vulnerabilità;

- individuare esigenze normative relative sia ad interventi di emergenza, che di prevenzione ex-ante in ottica adattiva;
- sperimentare modelli di prevenzione, allerta, superamento della fase di emergenza utili a fornire un ritorno di esperienza alle amministrazioni responsabili di elaborare piani urbanistici e piani di emergenza.

Tale azione ha un potenziale trasformativo anche per i quartieri in cui sono localizzate le diverse imprese che hanno aderito al progetto.

In chiave complementare si pone il progetto **LIFE DERRIS (*DisastEr Risk Reduction InSurance*)** tra pubblica amministrazione, imprese e settore assicurativo (Unipol S.P.A.). Il progetto fornisce alle PMI gli strumenti necessari per valutare autonomamente i rischi cui sono sottoposte (alluvione, pioggia, vento, grandine, fulmini, temperatura, frane), attraverso uno strumento di autovalutazione del rischio climatico definito CRAM tool, con l'obiettivo di fornire scenari di soluzione e strumenti di gestione del rischio residuo e quindi di facilitare l'accesso ad informazioni, utili per una migliore prevenzione e gestione del rischio e delle emergenze.

Nell'ambito del progetto LIFE Derris "*DisastEr Risk Reduction InSurance*" si è sviluppata l'iniziativa del Comune "Milano che protegge", che mira a fornire gli strumenti necessari alle piccole-medie imprese milanesi per valutare autonomamente i propri rischi, a definire scenari di soluzioni e strumenti di gestione del rischio residuo. Due primi incontri avvenuti nel 2019 hanno dato inizio al percorso del progetto: il primo incontro di sensibilizzazione rivolto alle associazioni di categoria, quindi ai rappresentanti di Camera Di Commercio, Assolombarda, CNA Lombardia, Legacoop Lombardia, Confcooperative, Confesercenti Milano, e anche Politecnico di Milano e Città Metropolitana, e un secondo incontro di formazione specializzata al personale delle piccolo-medie imprese circa i rischi legati ad eventi meteo-climatici e l'utilizzo di uno strumento di (tool) di valutazione, prevenzione e gestione dei rischi.

## 7 | MECCANISMI PROCEDURALI E STRUMENTI FINANZIARI PER L'ATTUAZIONE E LA GESTIONE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

La città di Milano ha dimostrato, negli ultimi anni, di seguire un trend di crescente interesse - comune a molte città europee - nei confronti delle questioni climatiche, come dimostrato dalle numerose iniziative e da questo documento stesso. Per passare dalla pianificazione all'implementazione di misure in grado di produrre un impatto decisivo per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici è indispensabile affrontare e risolvere questioni procedurali e finanziarie.

La raccolta dei fondi necessari per l'implementazione delle misure è spesso una delle maggiori sfide per *policy-maker* e privati. Numerosi sono i fattori di stress che limitano gli investimenti in questo settore, con i budget comunali e nazionali che devono affrontare questioni terze come l'assistenza economica alle popolazioni danneggiate dalle crisi economiche e l'assistenza ai rifugiati e ai migranti. Allo stesso tempo, le infrastrutture esistenti, spesso datate, richiedono investimenti per essere rimodernate, ed è necessario investire in nuove infrastrutture per poter fornire servizi adeguati ai bisogni dei cittadini.

Tuttavia, è importante riconoscere la necessità di trovare all'interno di questo quadro dei margini di spesa anche per le questioni climatiche. Esse possono essere considerate come investimenti per uno sviluppo a lungo termine in grado di portare ad un significativo risparmio finanziario nel futuro. In questo senso, è necessario lavorare allo sviluppo di strumenti innovativi per finanziare quei progetti verdi che, nonostante siano cruciali per il processo di adattamento della città di Milano, riscontrano difficoltà ad ottenere fondi sufficienti all'interno del sistema di finanziamento convenzionale.

L'amministrazione comunale ritiene che per affrontare i problemi di finanziamento delle misure di adattamento sia necessario lavorare nella direzione di una sempre maggiore flessibilità negli schemi di finanziamento stessi. Numerosi casi studio hanno dimostrato, nel passato recente, il potenziale di pratiche di co-finanziamento e di schemi di finanziamento modulabili che raccolgono fondi e programmi Europei, budget comunali e strumenti finanziari disponibili sia a cittadini sia a imprese.

L'obiettivo della riflessione contenuta all'interno di questo capitolo, dunque, è quello di introdurre il quadro normativo nell'ambito del quale si stanno evolvendo i nuovi schemi di finanziamento, di esporre le principali problematiche del metodo tradizionale di raccolta fondi e i vantaggi di un approccio più flessibile, di descrivere i principali strumenti di finanziamento disponibili per le amministrazioni e per i cittadini e di affrontare la questione dell'importanza del coinvolgimento dei cittadini e dei privati nella progettazione delle misure adattive anche in chiave finanziaria.

In particolare il capitolo si articola in una prima introduzione al contesto europeo, per poi affrontare ed approfondire la questione della necessità di schemi di investimento modulabili; successivamente, viene introdotta una prospettiva generale sui flussi di finanziamento presenti a livello europeo, regionale e locale, per elencare tutti gli strumenti che, ad oggi, sono a disposizione del settore pubblico e privato per implementare misure di adattamento.

### I FINANZIAMENTI A MISURE DI ADATTAMENTO NELL'UNIONE EUROPEA

La Commissione Europea si è posta l'obiettivo di migliorare l'influenza sul mercato delle assicurazioni e di esplorare le potenzialità dell'"*insurance pricing*", ovvero la definizione dei prezzi delle assicurazioni al fine di garantire al consumatore che usufruisce dei prodotti assicurativi un premio equo e proporzionato ai rischi che corre, e di altri prodotti finanziari per la prevenzione/mitigazione del rischio nell'obiettivo di conseguire la resilienza a lungo termine negli

investimenti e nel business. A tal proposito la Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici (EC, 2013a) ha proposto, nella sua Azione 8, la promozione di prodotti assicurativi e altri prodotti finanziari per decisioni resilienti.

Inoltre, il Libro verde sull'assicurazione contro le calamità naturali e antropogeniche (EC, 2013f), presentato congiuntamente al pacchetto della Strategia europea di adattamento (EC, 2013c), esplora il possibile ruolo del settore assicurativo negli Stati Membri riguardo la gestione dei rischi legati ai cambiamenti climatici. Sempre il Libro verde suggerisce che il settore assicurativo a livello di Stati Membri potrebbe sviluppare una guida per i decisori politici sul ruolo delle assicurazioni nel sostenere l'adattamento e la gestione del rischio di disastri DRM.<sup>73</sup>

Allo stesso tempo, la Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici (EC, 2013a) illustra come un accesso migliorato a diverse forme di finanziamento sarà un fattore critico nel costruire un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici.

Il Quadro Finanziario Pluriennale 2014-2020 ha compreso una clausola che obbligava la spesa di almeno il 20% del budget europeo per spese connesse alle questioni climatiche. Per il ciclo 2021-2027 è previsto che questa percentuale raggiunga il 25%. Sono soggetti a questi obblighi sia i fondi strutturali dell'UE come FESR, FSE, FEASR, FEAMP e FC, sia i programmi comunitari come Horizon 2020 (che diventerà Horizon Europe per il settennio 2021-2027) e LIFE.

La Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici introduce anche ulteriori fondi disponibili per progetti di adattamento, come quelli garantiti da BEI e BERS e quelli specifici nazionali e di istituzioni finanziarie che supportano azioni di adattamento, e incoraggia gli Stati Membri a sviluppare sinergie tra i diversi flussi di finanziamento al fine di rafforzare l'impatto degli investimenti ed evitare, dove possibile, che essi siano sottofinanziati.

***Un'ulteriore fonte di finanziamento delle opere di mitigazione e adattamento è rappresentata dal Next Generation EU, un piano finanziario straordinario approvato nel luglio 2020 dal Consiglio Europeo, e nello specifico dal Dispositivo Europeo di Ripresa e Resilienza, che finanzia il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), dando accesso all'Italia a 65,4 miliardi di euro di sovvenzioni e 127,6 miliardi di euro di prestiti nel periodo 2021-2026.***

## LA NECESSITÀ DI SCHEMI DI FINANZIAMENTO MODULABILI

Le sinergie tra i diversi flussi di finanziamento incoraggiate dalla Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici possono contribuire a garantire il superamento di alcuni problemi che si presentano davanti agli schemi tradizionali di finanziamento delle misure adattive.

In primis, come anticipato nell'introduzione a questo capitolo, la sfida principale è posta dalla scarsità di risorse pubbliche, che devono affrontare diverse spese per far fronte a ulteriori problemi economici. Inoltre, a causa della "novità" dei progetti di adattamento, il loro finanziamento può incontrare delle resistenze in un sistema di spesa pubblica fossilizzato su canali tradizionali di finanziamento a progetti che non sempre contemplavano la questione ambientale tra le loro priorità.

In secondo luogo, molto spesso prestiti e finanziamenti devono poter essere 'rendicontabili'. Chi li richiede deve dimostrare che i suoi progetti sono tecnicamente e finanziariamente praticabili, che hanno il potenziale di generare dei ritorni finanziari, e che l'organizzazione incaricata del progetto soddisfa un appropriato livello di competenze. Purtroppo, non tutte le misure di adattamento

<sup>73</sup> Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

generano un ritorno finanziario diretto, soprattutto non nell'orizzonte a breve termine di gran parte degli investimenti.

Un terzo punto critico nella richiesta dei finanziamenti sono le competenze necessarie per trovare queste risorse, richiederle e negoziare tra diversi flussi di finanziamento, spesso in parallelo. Questi aspetti richiedono un livello di capacità e preparazione tecnica spesso non disponibile, specialmente nel caso di piccole e medie imprese o associazioni. In soccorso, per affrontare questa problematica, vengono i progetti di supporto a livello Europeo, nazionale o regionale, oppure da parte di Fondazioni e network, per costruire queste competenze. La BEI in particolare ha istituito dei programmi di assistenza tecnica; il Comune di Milano può inoltre usufruire, tramite la C40 Cities Help Platform, dell'assistenza tecnica fornita dal Covenant of Mayors for Climate and Energy e del tavolo di lavoro creato dalla Direzione di Progetto Città Resilienti assieme a esperti del network di 100RC, oggi Global Resilient Cities Network, e da un team di esperti di BPN Paribas.

Oltre alle difficoltà connesse al modello classico di finanziamento, nuovi schemi di co-finanziamento e co-progettazioni introducono un vantaggio per l'amministrazione pubblica o per il privato che desideri implementare misure adattive. Infatti, un finanziamento iniziale può fungere da "*seed money*" (finanziamento di partenza) e attrarre ulteriori finanziamenti attorno ad esso una volta che l'attore avrà dimostrato di poter utilizzare i fondi assegnati in maniera efficiente e efficace. Questi finanziamenti attirati dall'investimento iniziale possono essere molto più grandi dell'investimento iniziale stesso.

## STRUMENTI DI FINANZIAMENTO

L'Amministrazione comunale di Milano sta valutando forme di finanziamento nuove e integrative per i progetti di incremento delle *nature based solutions* e di forestazione urbana, che prevedono tra gli altri, l'obiettivo di piantumare 3 milioni di alberi nell'area metropolitana di Milano.

Il quadro delle opportunità per finanziare progetti di adattamento ai cambiamenti climatici e le relazioni tra i suoi attori e stakeholder è sempre più complesso, e il mercato degli strumenti di finanziamento per le misure adattive è in piena evoluzione, ma volendo passarli in rassegna essi possono essere raggruppati secondo le seguenti categorie.



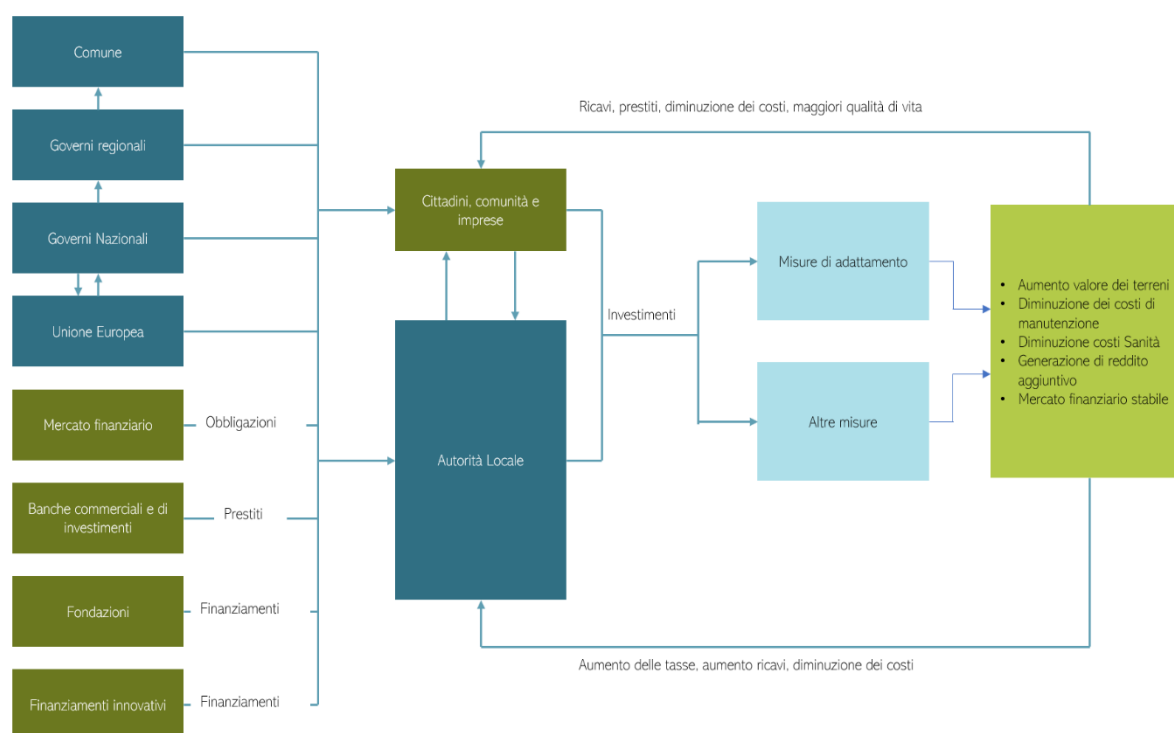


Figura 37: Mappatura dei flussi finanziari per il finanziamento di misure di adattamento. Fonte: EEA Report No 272017. Traduzione: DP Città Resilienti

## Fondi Strutturali

I Fondi strutturali e di investimento europei (fondi SIE) sono cinque:

- il **Fondo europeo di sviluppo regionale** (FESR);
- il **Fondo sociale europeo** (FSE);
- il **Fondo di coesione** (FC);
- il **Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale** (FEASR);
- il **Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca** (FEAMP).

Tali fondi condividono un quadro giuridico comune (regolamento sulle disposizioni comuni), ma ognuno di essi è anche soggetto a talune norme specifiche. I fondi SIE danno un importante contributo agli obiettivi dell'Unione europea per una crescita intelligente, sono erogati attraverso programmi pluriennali cofinanziati a livello nazionale, che la Commissione approva e gli Stati membri e le loro regioni attuano in regime di gestione concorrente. Le autorità locali sono responsabili della selezione, dell'attuazione e del monitoraggio dei progetti sostenuti dai fondi SIE<sup>74</sup>.

Per il Comune di Milano, l'autorità locale responsabile è la Regione Lombardia. Regione Lombardia ha approvato nella seduta del 2 luglio 2019 il documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027 nel quale vengono date le linee guida per l'utilizzo dei fondi strutturali per il settennio del budget europeo in arrivo. Nel suddetto, vengono identificati 5 obiettivi strategici da considerare nella visione del documento di indirizzo strategico:

<sup>74</sup> European Investment Bank, 2017, "Ambiente Urbano and Smart Firenze", Environmental information, 14 Luglio 2017

- OS 1: un'Europa più intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica intelligente e innovativa;
- OS 2: un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi;
- OS 3: un'Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità e della connettività regionale alle TIC;
- OS 4: un'Europa più sociale attraverso l'attuazione del pilastro europeo dei diritti sociali.
- OS 5: un'Europa più vicina ai cittadini: sviluppo sostenibile e integrato delle aree urbane, rurali e costiere mediante iniziative locali.

In particolare l'obiettivo strategico 2 è d'interesse per il finanziamento delle opere di mitigazione ed adattamento. Si rimanda alla legislazione regionale per le specificità delle aree di *policy* dove Regione Lombardia progetta di agire e i Risultati Attesi nel piano settennale.

## Programmi UE

In aggiunta ai Fondi Strutturali Europei (SIE), i finanziamenti europei potenzialmente disponibili per progetti adattivi si riferiscono ai seguenti Programmi UE:

**Meccanismo per Collegare l'Europa** (Connecting Europe Facility CEF). Il meccanismo per collegare l'Europa è un fondo al quale possono accedere autorità pubbliche, compagnie private, PMI, organizzazioni private non-commerciali e ONG, solo se in coordinamento con il governo nazionale. Il Meccanismo è diviso in 3 settori: Energia, Trasporti, Telecomunicazioni. In ognuno dei settori l'obiettivo del CEF è di creare infrastrutture che colleghino meglio i paesi dell'Unione Europea, attraverso donazioni, o strumenti finanziari come *equity*, prestiti e/o garanzie. Il finanziamento CEF richiede il co-finanziamento, per cui devono essere previste anche altre fonti da cui recepire contributi economici, che devono coprire tra il 40% e l'85% delle spese richieste, a seconda dell'ambito del bando.

**Horizon 2020 e Horizon Europe.** H2020 è il principale programma europeo di finanziamento dedicato espressamente alla Ricerca e all'innovazione, destinato ad essere sostituito dal 2021 in poi dal programma Horizon Europe.

Horizon Europe sarà organizzato in 3 pilastri tra i quali verranno suddivisi i 100 miliardi di euro destinati ad esso dalla proposta per il Quadro Finanziario Pluriennale 2021-2027: "Scienza Eccellente", "Sfide Globali e Competitività Industriale Europea", "Europa Innovativa". In particolare il secondo pilastro "Sfide Globali e Competitività Industriale Europea" prevede, tra le altre, due sezioni dedicate nello specifico alle questioni climatiche. Nei diversi *cluster* e pilastri verranno finanziati progetti che, a differenza di quelli finanziati dai fondi strutturali, sono tenuti ad assicurare un impatto a livello comunitario e non soltanto locale. Horizon può essere utilizzato per finanziare progetti di ricerca e per esperimenti pilota sul territorio che diano risultati utili per tutta la comunità. Possono fare domanda di finanziamento alle call di Horizon tutti gli enti naturali e legali stabiliti nell'Unione Europea e nei paesi partecipanti. Solitamente i progetti devono essere presentati da tre enti di tre paesi diversi, ma sono presenti anche bandi per attori singoli. Horizon è il principale programma di ricerca Europeo, attraverso il quale il Comune di Milano sta portando avanti diversi progetti rilevanti per il processo di adattamento, fra cui i già citati CLEVER Cities, NRG2Peers, Safety4Rails. Estrema attenzione verrà rivolta alle call di Horizon Europe nei prossimi anni, al fine di mantenere Milano tra le città più all'avanguardia nella ricerca e nell'innovazione, nell'ambito delle azioni di adattamento ma non solo. Inoltre, Horizon Europe manterrà il suo modello di finanziamento altamente attrattivo, che prevede il finanziamento dei costi diretti sostenuti dalle pubbliche amministrazioni fino al 100% del totale.

**Fondi di Cooperazione Territoriale.** I progetti della European Territorial Cooperation (ETC) sono finanziati dal FESR e seguono quindi la regolamentazione dei Fondi Strutturali e i loro obiettivi tematici. Si tratta di progetti di cooperazione tra due paesi confinanti (INTERREG A), progetti transnazionali (INTERREG B) e progetti interregionali (INTERREG EUROPE). Essi hanno solitamente obiettivi e requisiti meno focalizzati su interventi concreti a scala locale rispetto ai fondi strutturali. Possono fare richiesta per i fondi INTERREG A e INTERREG B entità pubbliche e private dei paesi partecipanti. I progetti INTERREG EUROPE richiedono invece la richiesta da parte di autorità pubbliche, entità intermedie incaricate per gli investimenti per la crescita, per il Lavoro e per la Cooperazione Territoriale Europea, oltre ad agenzie, istituti di ricerca, organizzazioni tematiche e no-profit che interagiscano con l'amministrazione locale. I progetti INTERREG EUROPE richiedono inoltre partecipanti da più di 3 Stati. I fondi INTERREG risultano marginali per finanziare il processo di adattamento, in quanto possono essere rivolti solamente ad iniziative in cooperazione con città di altri paesi Europei, le quali solitamente ricadono più facilmente nei progetti di ricerca Horizon. Va comunque sottolineato che la programmazione europea ha introdotto l'obbligo di destinare il 20% dei finanziamenti (25% nel QFP 2021-2027) per progetti inerenti alle questioni climatiche.

**JPI Urban Europe.** Il programma congiunto internazionale Urban Europe è un progetto di ricerca accordato dalle amministrazioni nazionali di alcuni paesi europei, fra cui l'Italia. L'obiettivo principale del progetto è di fornire soluzioni rilevanti e miglioramenti per le città. Fra le 5 aree prioritarie è presente il tema ambientale, attraverso l'area "Resilienza Ambientale Urbana". I finanziamenti erogati tramite questo programma sono soggetti a un limite temporale di tre anni. I possibili beneficiari di questo fondo sono solo le amministrazioni locali e regionali, le università, gli istituti di ricerca, gli imprenditori e le *citizens platform*.

**LIFE.** E' un programma dell'UE che finanzia progetti innovativi che dimostrino nuove tecniche e metodi per la protezione dell'ambiente. Possono richiedere i finanziamenti LIFE qualsiasi tipo di amministrazione pubblica (locale, regionale e nazionale) e le organizzazioni private sia commerciali che non-commerciali. I finanziamenti LIFE arrivano a livelli di co-finanziamento del 60%. Il Comune di Milano sta utilizzando fondi LIFE per progetti in corso rilevanti per il processo di adattamento, come LIFE VEG-GAP e LIFE PrepAIR, descritti al capitolo 2.

**Azioni Urbane Innovative.** L'obiettivo primario dei finanziamenti Urban Innovative Actions (UIA) è quello di fornire alle aree urbane le risorse per testare soluzioni innovative alle principali sfide urbane. Il programma sostiene l'implementazione di progetti pilota, in particolare quelli che vengono effettuati attraverso processi partecipativi che coinvolgono diversi tipi di stakeholder. I progetti UIA devono essere stimati tra 1 e 5 milioni di euro. Possono richiedere i finanziamenti per progetti UIA tutte le amministrazioni locali di territori urbani al di sopra dei 50.000 abitanti, oltre che tutte le associazioni composte da amministrazioni locali di territori urbani comprendenti almeno 50.000 abitanti; queste associazioni possono essere anche transnazionali fra centri urbani in diversi Stati Membri. Il Comune di Milano è stato capofila del progetto OPENAGRI, concluso nel 2019.

**URBACT.** URBACT ha come *mission* permettere ai cittadini di lavorare assieme e sviluppare soluzioni integrate a sfide urbane comuni, attraverso un lavoro di networking, scambio di esperienze e identificazione di migliori pratiche. I progetti finanziati da URBACT seguono un'organizzazione molto specifica, con due fasi di implementazione, la prima delle quali può essere avviata esclusivamente da rappresentanti di città o aree metropolitane.

### Strumenti dalle Istituzioni Finanziarie Europee

In aggiunta ai Fondi Strutturali e ai Programmi Europei, i progetti di adattamento ai cambiamenti climatici possono usufruire di altri strumenti finanziari a livello europeo. Essi vengono creati e messi sul mercato dalla Banca Europea per gli Investimenti (BEI), partner strategico dell'UE. La BEI agisce in maniera ovviamente diversa dall'Unione Europea, in quanto non garantisce donazioni e

investimenti a fondo perduto, ma solo strumenti finanziari come prestiti, garanzie ed investimenti equity.

Il **Fondo europeo per gli investimenti strategici** (FEIS) è il pilastro centrale del piano di investimenti per l'Europa. Mira a contrastare la mancanza di fiducia e di investimenti provocata dalla crisi economica e finanziaria, e a usare la liquidità detenuta da istituti finanziari, imprese e privati in un momento in cui le risorse pubbliche scarseggiano. Il FEIS, gestito in collaborazione con l'Unione Europea stessa, sostiene gli investimenti strategici in settori chiave, quali le infrastrutture, l'efficienza energetica e l'energia rinnovabile, la ricerca e l'innovazione, l'ambiente, l'agricoltura, la tecnologia digitale, l'istruzione, la sanità e i progetti sociali. Inoltre, aiuta le piccole imprese ad avviare l'attività, crescere ed espandersi, fornendo capitale di rischio. Il FEIS è una garanzia basata sul bilancio dell'UE che fornisce al gruppo BEI una prima protezione dalle perdite. Ciò significa che il gruppo BEI è in grado di fornire finanziamenti a progetti a più alto rischio rispetto a quanto farebbe normalmente. Un comitato indipendente per gli investimenti decide in base a criteri rigorosi se un progetto è ammissibile al sostegno del FEIS. Non vi sono quote per settore o per paese. Il finanziamento è solamente in funzione della domanda.<sup>75</sup>

I **prestiti municipali** della BEI sono di due tipologie: prestiti per singoli progetti di investimento che necessitano di finanziamento a lungo termine e prestiti multi-componente. Per i singoli progetti la BEI garantisce fino al 50% del costo iniziale, a patto che il costo totale di investimento superi i 25 milioni di euro. Dall'altro lato vi sono i prestiti multi-componente, che vengono utilizzati per finanziare decine o anche centinaia di progetti in settori diversi. Questi progetti sono raggruppati in programmi pluriennali multi-componente. Questo tipo di prestiti sono tra gli strumenti più flessibili a disposizione di città e comuni. Per esempio la città di Firenze ha ricevuto nel 2017 un prestito da 230 milioni di euro attraverso questo strumento, per finanziare un progetto multi-componente che agisca sulla riabilitazione degli edifici pubblici e il loro efficientamento energetico, la costruzione di infrastrutture urbane, l'implementazione dell'ICT per l'evoluzione verso la Smart City, e l'implementazione di schemi di mobilità sostenibile fra cui tram, autobus, e vie pedonali e ciclabili.<sup>76</sup>

Varato dalla Banca europea per gli investimenti (BEI) e dal programma LIFE della Commissione europea, lo **Strumento di Investimento del capitale naturale** (Natural Capital Financing Facility, NCFF) mira a incrementare i finanziamenti a favore della biodiversità e della protezione dell'ambiente, mobilitando fondi del settore sia pubblico sia privato al fine di stimolare gli investimenti negli ecosistemi. L'NCFF, il cui valore complessivo ammonta a 125 milioni di euro, opera come un servizio bancario per l'ambiente: fornisce prestiti e investimenti a progetti che dimostrano come il capitale naturale può generare proventi o ridurre costi, contribuendo al contempo a raggiungere gli obiettivi dell'Unione europea (UE) in materia di biodiversità e azione per il clima. I tetti verdi e le strutture di protezione contro le inondazioni basate sugli ecosistemi sono entrambi esempi di «infrastrutture verdi» sovvenzionabili dall'NCFF, così come i progetti basati sugli ecosistemi e correlati con l'ecoturismo, i programmi di silvicoltura o le iniziative di acquacoltura per la promozione della biodiversità o l'adattamento ai cambiamenti climatici.<sup>77</sup> Possono usufruire dei finanziamenti NCFF enti pubblici e privati, comprese le autorità pubbliche, proprietari terrieri e aziende, così come le organizzazioni private non commerciali (e.g. ONG). Anche le istituzioni finanziarie possono usufruire come investitori o come intermediari finanziari.

## Strumenti Finanziari Privati

<sup>75</sup> European Investment bank, 2014, Natural Capital Financing Facility.

<sup>76</sup> European Investment Bank, 2017, "Ambiente Urbano and Smart Firenze", Environmental information, 14 Luglio 2017

<sup>77</sup> <https://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/assets/pdf/ncff.pdf>

E' negli strumenti finanziari privati che il settore dei finanziamenti alle misure di adattamento trova però il suo potenziale maggiore. Fino a pochi anni fa questo era un settore completamente inesplorato ma, recentemente, ha subito uno sviluppo notevole e, qualora riuscisse a mobilitare di più e meglio gli investimenti privati verso soluzioni adattive e di mitigazione, potrebbe ottenere risultati incredibili.

I **contratti di rendimento energetico** (o "Energy Performance Contract") sono tra gli strumenti più efficaci ad agire localmente. Essi sono dei contratti tra un beneficiario e un fornitore, solitamente una Energy Saving Company (ESCO), che prevedono che il fornitore compia a sue spese una serie di servizi e di interventi integrati volti alla riqualificazione e al miglioramento dell'efficienza di un sistema energetico di proprietà del beneficiario. Attraverso questa tipologia contrattuale il rischio tecnico e finanziario è infatti in capo alla ESCO. Le spese della ESCO vengono poi ripagate attraverso i risparmi energetici stessi. In questo modo, il beneficiario non si prende carico del rischio connesso all'aggiornamento del proprio sistema energetico, mentre la ESCO riceve il proprio "pagamento" in termini di energia risparmiata grazie al suo stesso intervento. Questa forma di contratto non solo rimuove il rischio connesso all'efficientamento energetico per il beneficiario, ma permette all'azienda di essere pagata esattamente per il servizio che fornisce: meglio compie i suoi interventi, più viene remunerata dall'Energy Performance Contract (contratto di rendimento energetico). Allo stesso tempo, permette di fornire questi servizi anche in stabilimenti dove vi è una carenza di competenze necessarie per l'aggiornamento del sistema energetico.

Ulteriori strumenti per incentivare l'efficientamento energetico degli edifici, spesso visto come eccessivamente costoso, sono donazioni, garanzie o prestiti morbidi ('soft loans') che possono motivare i proprietari di casa a compiere più facilmente la decisione di investire. Le istituzioni locali possono offrire in cooperazione con le istituzioni finanziarie diverse opzioni: **prestiti morbidi** con tassi di interesse sotto gli standard di mercato e periodi di restituzione più lunghi, eventualmente includendo ulteriori benefici; **garanzie sul prestito** che ammortizzino le prime perdite e che a loro volta possono scatenare un aumento degli investimenti nella rinnovazione energetica.

Similarmente, altre modalità per finanziare opere di adattamento attraverso le aziende di fornitura dei servizi possono essere categorizzate in due tipologie: il **finanziamento in bolletta** e il **riutilizzo delle tariffe**.

Il finanziamento in bolletta è uno strumento che utilizza la bolletta come veicolo. I cittadini possono chiedere un prestito al loro fornitore di energia, oppure ricevere direttamente dei servizi o degli interventi che migliorano l'efficienza energetica del loro sistema. Una volta contratto il debito nei confronti del fornitore, quest'ultimo trattiene le rate per estinguere il debito attraverso la bolletta che il consumatore paga ogni mese. La relazione tra fornitore e consumatore è quindi il motore di questo sistema di finanziamento, che è quindi assicurato e facilita l'accesso a finanziamenti per investimenti di sostenibilità energetica. Ad esempio, questo strumento è stato adottato con il Green New Deal inglese, che ha creato un sistema di prestiti a 25 anni ripagabile attraverso la bolletta dell'energia.

In maniera completamente analoga, le tariffe dell'acqua possono essere riutilizzate per finanziare progetti che migliorino la gestione dell'acqua della Città. A Copenhagen, all'interno di un progetto per la gestione delle acque e la limitazione degli allagamenti e delle esondazioni lanciato nel 2011 dopo un disastroso allagamento, le tariffe dell'acqua vengono riutilizzate per la gestione delle acque sia bianche che nere e grigie. Nel contesto Milanese questo argomento diventa estremamente importante viste le frequenti esondazioni del Seveso e per proteggere la città dal rischio idrico. Utilizzare le risorse ottenute dal sistema di gestione dell'acqua può essere la risorsa per diminuire il rischio e diminuire il costo del sistema stesso nel futuro.

Fra gli strumenti che negli ultimi anni stanno subendo un'evoluzione più rapida e che promettono ulteriori sviluppi nel futuro vi sono gli **strumenti di debito** come *green bonds*, *climate bonds*, *resilience bonds* o *catastrophe bonds*. Questi prodotti finanziari, che danno la possibilità ad aziende private o enti pubblici di raccogliere fondi sul mercato per progetti caratterizzati dall'aspetto della sostenibilità, hanno mediamente un *rating* superiore alla media delle obbligazioni e godono in molti

Paesi di condizioni fiscali privilegiate. In Italia, ad esempio, l'aliquota fiscale sui rendimenti è del 12,5%, pari a quella che si applica ai titoli di Stato. Il loro funzionamento è uguale ad una normale obbligazione, le cui finalità di investimento ricadono su progetti di sensibilità ambientale e sociale. I *green bond* municipali prevedono infatti che le somme finanziate siano espressamente vincolate ad investimenti negli interventi di natura green previsti dall'Amministrazione.

Per esempio, nel 2002, il Comune di Varna, in Bulgaria, ha istituito la prima obbligazione comunale per finanziare l'efficientamento energetico del sistema di illuminazione della città. Queste obbligazioni sono state vendute in meno di 24 ore, e hanno prodotto un risparmio annuale di 10.035MWh, che in termini economici equivalgono a circa 512.000 euro.<sup>78</sup>

La città di Parigi avendo come obiettivo quello di sviluppare una strategia innovativa per finanziare azioni di resilienza, che comprenderà fondi locali di compensazione delle emissioni di carbonio, crowdfunding, finanziamenti sociali, micro-sovvenzioni, incentivi fiscali, ecc., nel 2015 ha emesso un Climate Bond allo scopo di finanziare progetti in linea con gli obiettivi del Piano Clima-Aria-Energia. Nel 2017 è stato emesso un secondo tipo di bond, chiamato Sustainability Bond, che si propone di perseguire gli obiettivi dello sviluppo sostenibile comprendendo una componente di resilienza specificamente mirata agli eventi climatici estremi. La città di Berkeley ha emesso nel 2017 un *Infrastructure Bond*, noto come Misura T1, al fine di dare risposta all'alto rischio rappresentato dal fabbisogno infrastrutturale della città. Con tale misura, approvata all'unanimità dal City Council, sono stati stanziati 100 milioni di dollari per riparare, rinnovare o sostituire strade e marciapiedi danneggiati, fognature e strutture pubbliche. E' possibile accedere al bando se il progetto proposto soddisfa determinati requisiti di sicurezza, economici, sociali e ambientali stabiliti all'interno della Strategia di Resilienza. Alcune delle misure finanziate includono canali di scolo (*bioswales*) e altri sistemi di gestione delle acque, rinnovo di aree pedonali e ciclabili, retrofit sismici e interventi di riparazione nel molo della città.

La domanda per questo tipo di strumenti è al momento estremamente alta, grazie alla crescente attenzione per le tematiche ambientali, alla solidità di queste obbligazioni e alle agevolazioni fiscali che esse comportano. I *green bond* emessi tra il 2016 e il 2018 per finanziare l'aeroporto di Città del Messico, disegnato per essere l'aeroporto più sostenibile al mondo, hanno raccolto fondi per 13 miliardi di dollari da parte di oltre 300 investitori.<sup>79</sup> Le obbligazioni, divise in due tranches da 1 miliardo l'una, rispettivamente a 10 e 30 anni, verranno ripagate con gli introiti ottenuti dall'aeroporto da parte della società che si occupa della sua gestione.

Nel recente passato anche a Milano le società partecipate come A2A hanno emesso un green bond per il finanziamento degli impianti di riciclaggio e riutilizzo della raccolta differenziata porta a porta dell'Amministrazione comunale.

I green bond per essere definiti tali devono soddisfare alcuni standard. La *Climate Bond Initiative*, organizzazione internazionale senza scopo di lucro dedicata a mobilitare il mercato obbligazionario globale verso soluzioni che facilitino la transizione ad un'economia a basse emissioni climalteranti, sostiene il Programma per la Certificazione e gli Standard dei Climate Bond. Inoltre, pubblica e aggiorna gli standard necessari per ottenere la certificazione che permette agli investitori di verificare quali fondi davvero possono essere considerati verdi. Fra questi, la BERS (Banca Europea per la Ricostruzione e lo Sviluppo, EBRD) ha lanciato nel Settembre 2019 un *Climate Resilience Bond* che ha raccolto immediatamente 700 milioni di dollari attraverso la sua istituzione.<sup>80</sup>

La versatilità delle obbligazioni green permette anche la complementarità con il settore assicurativo: per esempio il programma **RE.bound**, progettato da Goldman Sachs, RMS e Swiss Re in collaborazione con la Fondazione Rockefeller, aiuta le comunità di tutto il mondo a proteggersi contro il rischio fisico e finanziario di un disastro naturale. Il programma ha creato un nuovo tipo di

<sup>78</sup> Rezessy, S, Bertoldi, P, 2010, "Financing energy efficiency: forging the link between financing and project implementation", Joint research centre of the European Commission, p.8, May 2010.

<sup>79</sup> Harrup, A, 2016, "Mexico Sells \$2 Billion in Green Bonds to Help Finance Airport", Wall Street Journal online article, 23 Settembre 2016.

<sup>80</sup> Bennet, V, 2019, "World's first dedicated climate resilience bond, for US\$ 700m, is issued by EBRD", European Bank for Reconstruction and Development online article, 25 Settembre 2019.

assicurazione che è allo stesso tempo un Resilience Bond. Esso collega gli esistenti Catastrophe Bonds con la finanza tradizionale per implementare progetti di infrastrutture resilienti a larga scala. Il risparmio generato attraverso la riduzione del rischio può essere investito su progetti che riducono le perdite economiche conseguenti un disastro naturale.

In aggiunta agli strumenti esclusivamente di debito, nuovi strumenti che possono essere utilizzati per l'ammodernamento delle infrastrutture al fine di ridurre l'impatto climatico della nostra Città sono gli **strumenti di equity**. Gli strumenti di *equity* sono sia un'alternativa agli strumenti di debito che al finanziamento sul mercato (emissione di azioni). Essi consistono nella partecipazione nel capitale di rischio di un'impresa o di un progetto. Risorse finanziarie vengono impiegate sotto forma di partecipazione al capitale azionario o di sottoscrizione di titoli obbligazionari convertibili in azioni. L'investitore offre nello stesso tempo esperienze professionali, competenze tecnico-manageriali e una rete di contatti con altri investitori e istituzioni finanziarie. Un esempio di questi strumenti è il **Fondo per la Resilienza Urbana** (*The Urban Resilience Fund, TURF*) sviluppato da fondazione Rockefeller in collaborazione con 100ResilientCities per facilitare investimenti privati in progetti di resilienza urbana a larga scala in alcune città selezionate. Gli obiettivi del TURF sono triplici: in primo luogo istituire uno standard di mercato per infrastrutture resilienti e dimostrare il valore dei dividendi resilienti, successivamente mobilitare il finanziamento dal settore privato per sostenere lo sforzo delle città nel raggiungimento di standard resilienti, infine fornire supporto per implementare le iniziative e i progetti nelle Strategie di Resilienza delle città.

Ulteriori fondi green sono rappresentati dai *revolving funds* (**Green Revolving Fund, GRF**), essi sono una risorsa di ricchezza dalla quale vengono generati prestiti per diversi progetti di microimprese e microcredito. Solitamente essi forniscono prestiti a persone o gruppi di persone che non sono di norma qualificati per ricevere i tradizionali servizi finanziari o progetti alternativamente visti come rischiosi. Il fondo riceve il suo nome dal suo aspetto "girevole". Il fondo centrale viene riempito man mano che i progetti singoli restituiscono i loro prestiti, creando l'opportunità di generare altri prestiti a nuovi progetti. Questi progetti sono particolarmente diffusi nelle università americane; ad esempio il fondo dell'Università di Harvard, generato nel 2001, vale oggi 12 milioni di dollari e finanzia progetti che riducono l'impatto ambientale dell'università. Dalla sua creazione ad oggi, il GRF di Harvard ha sostenuto circa 200 progetti e ha fruttato oltre 4 milioni di dollari in risparmi energetici annuali.<sup>81</sup> Sebbene questi strumenti siano stati utilizzati nel loro pieno potenziale principalmente da istituzioni come Università, che garantiscono la continuazione del fondo, si citano come elementi di successo i fondi green istituiti a Londra e L'Aia. Entrambi i fondi si sono strutturati a seguito della proposta di Supporto Europeo per Investimenti Sostenibili nelle Aree Urbane (*JESSICA, Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas*) della Commissione Europea; i fondi sono stati creati partendo da finanziamenti europei e privati, al fine di finanziare attraverso strumenti di debito ed *equity* diversi progetti di sostenibilità sul territorio, per poi reinvestire i ritorni da questi finanziamenti in ulteriori progetti. Il *London Green Fund* fu lanciato nell'Ottobre 2009 dal Sindaco di Londra e dal Commissario Europeo per le Politiche Regionali, costituito da £60 milioni provenienti dal programma FESR di Londra, £32 milioni dalla Greater London Authority (GLA), £18 milioni dall'Azienda Londinese Servizi Ambientali (London Waste and Recycling Board, LWARB), e £10 milioni da finanziamenti privati. Il fondo, gestito dalla BEI, fornisce finanziamenti a tre Fondi di Sviluppo Urbano che investono direttamente in rifiuti, efficientamento energetico e progetti di comunità energetiche e housing sociale. Questi Fondi sono appunto "revolving", nei quali gli investimenti sui primi progetti vengono ripagati e reinvestiti in altri progetti. Nei primi 6 anni di vita, il Fondo ha investito in 18 progetti stimati sopra i £500 milioni. "*Energiefonds Den Haag* (ED) C.V". è invece il fondo "revolving" istituito sotto la forma di una *partnership* limitata sotto la legge nazionale Olandese che viene utilizzato dal Comune di L'Aia dal 2013. Esso provvede a fornire regolarmente

<sup>81</sup> Foley. R, 2011, "Harvard University: green loan fund", case study Harvard University, Settembre 2011.



finanziamenti a progetti di sviluppo urbano negli ambiti delle energie rinnovabili e l'efficientamento energetico.

## Il Settore Assicurativo

Citando la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, il settore assicurativo può sicuramente svolgere un importante ruolo complementare agli sforzi di riduzione dei danni. Si ritiene necessario intervenire, da un lato ai fini di prevenzione dei rischi legati al dissesto idrogeologico e agli altri eventi estremi climatici e meteorici, dall'altro al fine di predisporre i necessari strumenti normativi e organizzativi volti a minimizzare la vulnerabilità economica e sociale. In Italia i danni causati dagli eventi estremi sono stati storicamente risarciti *ex post* tramite stanziamenti *ad hoc*. Questa situazione può essere alla base del basso tasso di penetrazione nel nostro Paese delle coperture assicurative contro le catastrofi naturali, in particolare quelle per le abitazioni. Ad aggravare la situazione vi è la mancanza di incentivi ad assicurarsi contro gli eventi estremi, che incrementa il rischio di antiselezione (ossia il fenomeno per cui si assicurano solo i soggetti esposti a forte rischio) e di azzardo morale, e l'elevata vulnerabilità del patrimonio insediativo italiano. Tali elementi rendono difficile per il settore assicurativo offrire coperture per tali eventi. Il contributo delle assicurazioni nell'ambito del rischio calamità naturali può essere quello di spostare maggiormente l'attenzione verso la prevenzione. Le assicurazioni possono inoltre svolgere un ruolo chiave nella ricostruzione post evento. La partnership pubblico-privato tra assicurazioni e Pubblica Amministrazione può essere lo strumento chiave per permettere la realizzazione di uno schema virtuoso di promozione dell'adattamento e della resilienza sul territorio nel nostro Paese, in quanto consente di mettere a valore gli strumenti e le competenze di entrambi i soggetti per un fine comune di interesse pubblico.

Funzione assicurativa può essere anche assunta da strumenti finanziari. Vi è un ramo della finanza definito *contingency finance* che permette a Stati ed individui di reagire appena dopo un disastro naturale, e migliora le loro risposte a shock improvvisi. Creare dei fondi di contingenza è un modo per distribuire finanziamenti più velocemente in una situazione post-shock di quanto farebbe da sola l'assistenza umanitaria. Per esempio, l'*African Risk Capacity* (ARC) è un consorzio assicurativo sovrano *index-based* generato dall'Unione Africana. I governi locali ricevono pagamenti dall'ARC per implementare dei piani di contingenza che affrontino eventi meteorologici estremi e disastri naturali.

All'interno del contesto assicurativo risulta fondamentale la comunicazione del rischio nei confronti delle aziende private. A questo fine si citano di nuovo i progetti **SPARE - SPazio REsiliente** e **LIFE DERRIS (*DisastEr Risk Reduction InSurance*)**, che, come descritti nel Capitolo 6.4 Milano Consapevole: Cittadini e Imprese resilienti, lavorano nella prospettiva di garantire alle imprese una riduzione e previsione del rischio, per potersi meglio proteggere da shock e stress.

## Finanziare attraverso la Regolamentazione

Delle soluzioni "gratuite" o comunque a basso costo esistono attraverso l'integrazione dei bisogni di adattamento all'interno dei progetti di sviluppo urbano, attraverso l'introduzione di misure di adattamento all'interno di regolamentazioni comunali inerenti ad altre aree come la gestione dell'acqua, dei rifiuti o la salute. Questo può essere effettuato attraverso il sostegno a regolamenti edilizi che siano più sostenibili. Inoltre, questi strumenti di pianificazione possono contenere a loro volta strumenti per la raccolta fondi per iniziative di adattamento.

Si cita a riguardo il nuovo PGT. Il PGT - Piano di Governo del Territorio (si veda il Capitolo 2.4.1 Mainstreaming dell'adattamento) è uno strumento urbanistico introdotto in Lombardia dal 2005, in sostituzione del Piano Regolatore Generale (PRG) come strumento di pianificazione urbanistica a livello comunale con lo scopo di definire l'assetto dell'intero territorio comunale. Il nuovo PGT di Milano, oltre ad avere al centro del proprio aggiornamento verde e sostenibilità, attraverso la riduzione del consumo di suolo del 4% rispetto al Piano pre-vigente, il miglioramento delle prestazioni energetiche, la realizzazione di nuove aree permeabili, anche attraverso "tetti verdi" e la certificazione della riduzione di CO<sub>2</sub>, contiene una componente innovativa per il finanziamento ad opere di adattamento, all'interno dell'art.10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana" delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole. L'articolo 10 contiene le indicazioni per la definizione di un **indice di riduzione impatto climatico – RIC**, inteso come rapporto tra superfici verdi e superficie territoriale dell'intervento, diversificato a seconda della tipologia di aree su cui si interviene. L'articolo prevede che, qualora i parametri richiesti sia in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> e di indice RIC, non siano raggiungibili, è possibile procedere attraverso la monetizzazione degli interventi. Le risorse derivanti dalle monetizzazioni dovranno essere destinate alla realizzazione del futuro parco metropolitano, nonché agli interventi di de-pavimentazione.

Con riferimento alle **compensazioni**, le stesse potranno concretizzarsi in opere di depavimentazione, forestazione, creazione di *nature based solution* purché, previa valutazione e accordo con l'Amministrazione, venga dimostrata l'equivalenza in termini economici e di beneficio ambientale rispetto agli interventi non eseguiti all'interno della superficie totale del sito oggetto dell'intervento.

L'efficacia di questo strumento può essere ancor più realizzata nella sua complementarietà con i requisiti riguardo le emissioni di CO<sub>2</sub> e il raggiungimento dell'indice di Riduzione Impatto Climatico - RIC. Infatti questi ultimi pongono degli standard per fare in modo che gli edifici costruiti in territorio comunale vengano progettati coerentemente con l'obiettivo della neutralità carbonica della città al 2050. E' solo quando questi requisiti non possono essere raggiunti che le monetizzazioni entrano in gioco, permettendo di finanziare gli interventi di depavimentazione e forestazione.

Questa forma di sostegno alle soluzioni adattive permette che esse vengano direttamente integrate in opere di ammodernamento spesso necessarie, e inserite nel DNA proprio della città e del tessuto urbano, per essere poi replicate senza che ci sia bisogno dell'intervento pubblico.

## Meccanismi procedurali partecipativi e l'importanza della comunicazione

All'interno di tutte le forme di finanziamento alternativo alle misure di adattamento ruolo chiave deve essere assegnato alla partecipazione dei cittadini. Una forma tradizionale di coinvolgimento è quella delle **cooperative energetiche**. Esse sono un modello di business nel quale cittadini condividono la proprietà e partecipano alle attività in progetti di efficienza energetica ed energie sostenibili. I cittadini sono coinvolti nelle cooperative sia nel processo di *decision-making* che in quello di finanziamento. Tutti i cittadini possono inoltre partecipare, acquistando una quota della cooperativa e diventando membri di essa.

Altre forme di partecipazione possono essere trovate nelle **piattaforme di crowd-funding**. Il crowdfunding ha negli ultimi anni conosciuto un importante sviluppo, con la nascita di diverse tipologie di esso:

1. **Donation Crowdfunding**: è la forma tradizionale di crowd-funding, nella quale i sostenitori interessati donano i propri fondi per il progetto, senza poi ricevere indietro il capitale o un bene materiale.

2. **Reward Crowdfunding:** in questo caso, chi compie la donazione riceve in cambio un premio o delle ricompense proporzionali all'importo da lei donato. Nel caso di un prodotto, potrebbe essere il prodotto stesso quando verrà realizzato.
3. **Equity Crowdfunding:** l'equity crowdfunding sfrutta un meccanismo simile a quello dei mercati azionari. Il progetto viene finanziato attraverso la creazione di quote che vengono poi acquistate dai soggetti interessati. Queste quote possono poi generare un profitto per l'acquirente rivendendole in futuro ad un prezzo più alto. Allo stesso modo, esse comportano un rischio, in quanto il progetto potrebbe non andare in porto oppure le quote potrebbero rimanere invendute.
4. **Lending Crowdfunding (o Social Lending):** come lascia intendere il suo nome, il lending crowdfunding sfrutta invece il meccanismo dei prestiti e delle obbligazioni. Il progetto viene finanziato chiedendo un prestito al pubblico. Questi prestiti verranno poi ripagati con interessi al termine di un periodo prestabilito.

Generalmente, le prime due tipologie di crowdfunding vengono associate tradizionalmente a fasi iniziali dei progetti o a progetti a piccola scala, mentre l'equity e il lending crowdfunding si prestano più all'attuazione delle misure di adattamento e a progetti a larga scala.<sup>82</sup>

Per esempio, la città di Gent ha lanciato una piattaforma di crowdfunding sulla quale i cittadini possono proporre e votare/finanziare i progetti che più gli piacciono; solo i progetti che raggiungono il finanziamento necessario vengono poi realizzati. Queste modalità pongono dei limiti dovuti all'impossibilità da parte dell'amministrazione di scegliere esattamente che progetto finanziare, ma garantiscono la partecipazione dei cittadini e l'investimento per un progetto che viene considerato necessario dalla cittadinanza, che riceve come "rimborso" per l'investimento il bene pubblico da loro desiderato.

Si cita invece come esempio di lending crowdfunding la piattaforma Ener2Crowd. La piattaforma permette ai propri iscritti di prestare capitale a dei progetti di efficientamento energetico. Una particolarità è fornita dall'"EnerScore", un parametro normalizzato che viene assegnato ad ogni proposta di finanziamento. Questo parametro definisce un rating globale che riassume in maniera oggettiva, completa e comprensibile tutti i dati che caratterizzano il progetto, al fine di informare il cittadino riguardo alla sicurezza del suo investimento.

Similmente alle iniziative di donation crowdfunding, i cittadini possono essere coinvolti nel progetto di decision making attraverso le iniziative di **bilancio partecipativo**, come già sperimentate a Milano. Il Bilancio Partecipativo è un processo di partecipazione civica che consente ai cittadini di proporre, votare e co-progettare opere pubbliche finalizzate con il bilancio dell'Amministrazione. Il Comune di Milano ha realizzato due edizioni del Bilancio Partecipativo, che hanno portato al finanziamento di più di 25 progetti.

In aggiunta a questi strumenti partecipativi, nuovi esempi virtuosi provengono da tipologie di siti web che prevedono il coinvolgimento dei cittadini. Partendo, ad esempio, da un portale come "**Milano Aiuta**", utilizzato durante il *lockdown* causato dal Coronavirus, si può pensare ad un portale che raccolga le iniziative private di adattamento e colleghi gli imprenditori o le pubbliche amministrazioni che stanno compiendo azioni di riduzione delle emissioni o producono beni comuni, come la piantumazione di alberi e l'ampliamento delle aree verdi, con gli investitori o i cittadini che vogliano sostenere i loro progetti. Queste tipologie di siti web hanno dimostrato di essere altamente efficaci soprattutto per le opere di forestazione, dove i cittadini possono "adottare" un albero e seguire la sua crescita, oltre ad essere informati sulle quantità di CO<sub>2</sub> che esso assorbe e sui benefici sociali che esso genera. A proposito, si cita la piattaforma Treedom, che, fondata nel 2010 da due giovani imprenditori italiani, ha contribuito a piantare più di 321 mila alberi in zone a rischio di desertificazione nel mondo.

<sup>82</sup> Lam, Patrick T.I. & Law, Angel O.K., 2016, *Crowdfunding for renewable and sustainable energy projects: an exploratory case study approach*, Dept of Building & Real Estate, The Hong Kong Polytechnic University.

Si coglie l'esempio di questa start-up di successo per evidenziare l'importanza che la comunicazione ricopre in tutto il processo di coinvolgimento degli investitori e dei cittadini. Le nuove forme di finanziamento sono sempre più partecipate, e questa tendenza segue il progressivo spostamento verso un concetto di *governance* più flessibile e partecipata. Allo stesso tempo, fra le sfide principali dei decisori politici e di coloro che vogliono mettere in pratica dei progetti di adattamento, per veicolare investimenti sui propri progetti, vi è sicuramente una comunicazione efficiente, un'informazione adeguata sui benefici e sulla riduzione dei costi a cui portano i progetti di resilienza ambientale e adattamento ai cambiamenti climatici. Molti degli strumenti di successo nel raccogliere consenso e finanziamenti dal pubblico partono infatti da esempi positivi di comunicazione riguardo al rischio ambientale e ai benefici della sua riduzione. Questo capitolo rientra in questa nuova corrente di buone pratiche che riescono a coinvolgere la popolazione nella sua interezza sia nei meccanismi procedurali che in quelli finanziari, al fine di aumentare la partecipazione e il sostegno economico ai progetti di adattamento ai cambiamenti climatici.

## 8 | EFFETTI ATTESI E METODOLOGIA DI MONITORAGGIO DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

Le azioni di adattamento illustrate nel capitolo 6 hanno tutte come orizzonte temporale il 2030; si tratta in gran parte di misure territorializzate, i cui effetti in termini di raffrescamento urbano, contenimento del fenomeno isola di calore e gestione sostenibile del drenaggio urbano, sono volti a raggiungere lo scenario 2050 "Milano più fresca": una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti.

Le presenti linee guida prevedono che gli effetti in termini di contenimento delle temperature e di aumento della percentuale di infiltrazione dell'acqua piovana siano conseguiti principalmente attraverso l'azione sinergica delle seguenti filiere di intervento:

- Rinverdiamo la città: diffusa piantumazione e aumento delle aree verdi negli ambiti prioritari per il raffrescamento urbano per attuare il programma di forestazione metropolitana ForestaMI nel territorio del Comune di Milano
- Rinverdiamo gli edifici: interventi di verde pensile e verticale su edifici pubblici e privati, in particolare negli ambiti in cui la forestazione urbana non è praticabile, in sinergia con gli interventi per la riduzione dei consumi energetici del patrimonio edilizio
- Le scuole come oasi di quartiere: realizzazione di interventi di riqualificazione integrata e raffrescamento di 88 edifici scolastici, trasformati in centri di raffrescamento a servizio del quartiere durante le ondate di calore
- Un posto all'ombra: piantumazione dei parcheggi pubblici a raso esistenti e di quelli da realizzare, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
- Parcheggiamo in verticale: potenziamento e riqualificazione dei parcheggi in strutture verticali per liberare suolo e contribuire al raffrescamento urbano, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
- Il verde sotto l'asfalto: aumento della superficie drenante in città, depavimentando le aree grigie pubbliche residuali, attraverso la definizione ed attuazione del programma pluriennale di de-pavimentazioni prioritarie per il drenaggio urbano e incentivando le depavimentazioni su ambiti privati
- Milano città spugna: interventi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS) negli ambiti prioritari per la riduzione del rischio idraulico (aree di esondazione di Seveso e Lambro)

Infine per le azioni di adattamento ricomprese nell'ambito prioritario "Milano sana e inclusiva: una città pulita, equa, aperta e solidale" e volte rispettivamente alla gestione resiliente di tempi e spostamenti della città, riducendone gli impatti ambientali, all'applicazione dell'economia circolare al sistema urbano e alla gestione resiliente delle emergenze gli effetti attesi in termini di percentuale di popolazione beneficiata sono notevoli, mentre il contributo in termini di contenimento delle temperature urbane e miglior gestione dell'infiltrazione dell'acqua piovana è indiretto e non quantificabile.

In generale una valutazione quantitativa degli effetti delle azioni di adattamento in relazione alla sfida "contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura media entro i 2 gradi al 2050", oltre ad essere oggetto di una specifica azione di piano dedicata all'analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale, vedrà nei prossimi anni ulteriori approfondimenti, in quanto le metodologie di valutazione e monitoraggio sono ancora in fase di sviluppo nell'attuale contesto scientifico e accademico.

In particolare il monitoraggio dell'efficacia delle azioni di piano attraverso un monitoraggio *site specific* di medio-lungo periodo, sarà oggetto di sperimentazione nel corso della implementazione del Piano Aria Clima, tenendo presente che l'amministrazione si è già impegnata in alcuni progetti

dedicati a questi temi ("ClimaMI-Climatologia per le attività professionali e l'adattamento ai cambiamenti climatici urbani nel milanese" e "Verso paesaggi dell'abitare e del lavorare a prova di clima", entrambi finanziati da Fondazione Cariplo) e intende continuare ad impegnarsi in un'azione di concertazione mirata alla citizen science per la raccolta di dati microclimatici.

Il monitoraggio è una componente fondamentale del processo di adattamento in quanto si pone l'obiettivo di verificare l'implementazione delle azioni e il raggiungimento degli obiettivi.

Il monitoraggio dell'attuazione delle misure di adattamento sarà necessariamente sviluppato su due livelli: uno riguardante le **azioni implementate**, e conseguentemente la verifica che quanto pianificato venga effettivamente realizzato, e l'altro sugli **effetti** di queste misure, e quindi **sulle variabili climatiche**.

Per quanto riguarda il **monitoraggio delle misure attuate**, essendo il Piano Aria Clima essenzialmente un piano operativo e in particolare essendo la componente di adattamento basata su una logica di mainstreaming, la fonte principale dei dati del monitoraggio saranno necessariamente le singole aree e direzioni individuate come responsabili dell'attuazione e i rispettivi piani e programmi di riferimento. Questa parte del monitoraggio svolge il ruolo di verificare il livello di avanzamento delle azioni pianificate, individuando gli elementi quantitativi e qualitativi caratterizzanti (m<sup>2</sup> di aree verdi realizzati, numero di scuole riqualificate, etc.) ed eventuali ritardi e possibile riprogrammazione dei tempi. Questa componente del monitoraggio si rivela particolarmente importante per definire le correlazioni tra le azioni implementate e i cambiamenti sugli indicatori climatici: ad esempio, per gli interventi di forestazione urbana, sarà importante sapere quanti alberi sono stati piantati e dove, in modo da rilevare il loro impatto sulla temperatura media di quell'area.

Il monitoraggio delle azioni di adattamento sarà impostato in modo omogeneo con quanto previsto nel **programma di monitoraggio** del PAC sia per quanto riguarda:

1. monitoraggio dello stato di avanzamento di attuazione del PAC: a tal fine per ciascuna azione verranno identificati **indicatori di realizzazione**, correlati alle attività previste nelle diverse fasi di sviluppo dell'azione stessa (es. redazione di programmi o piani d'azione SI/NO, n. alberi messi a dimora, mq depavimentati, etc.)
2. monitoraggio dell'efficacia delle singole azioni di piano in riferimento agli obiettivi specifici dell'azione; a tal fine per ciascuna azione verranno identificati e monitorati nel tempo **indicatori di risultato** (es. aumento della tree canopy per forestazione; diminuzione della percentuale di acque meteoriche su acque reflue urbane depurate (%) per Milano "città spugna", etc.)
3. Per quanto riguarda il **monitoraggio dell'efficacia complessiva delle azioni di piano** (Scenario PAC), valutata sulla base degli indicatori di risultato di cui al punto 2, in relazione agli obiettivi generali del Piano Aria Clima (rientro nei valori limite delle concentrazioni inquinanti nel più breve tempo possibile e riduzione del 45% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030); nel caso dell'obiettivo di adattamento (contributo al contenimento dell'aumento locale della temperatura entro i 2 gradi al 2050), come già accennato, nell'attuale contesto scientifico e accademico le metodologie di valutazione e monitoraggio sono ancora in fase di sviluppo.

In particolare il monitoraggio rispetto all'adattamento ai cambiamenti climatici risulta differente rispetto a quello fatto in riferimento a mitigazione e riduzione delle emissioni: non solo le metodologie di monitoraggio non sono ancora codificate a livello globale; l'adattamento ha un focus e una natura molto territorializzata, riferendosi a parametri locali, caratteristici non solo di ogni quartiere, ma spesso di ogni via e isolato. In proposito a **livello microclimatico** sia il monitoraggio *in situ* che la modellistica hanno ancora molti limiti tecnici e approfondimenti da realizzare per garantire uniformità e replicabilità dei dati.

**Il monitoraggio delle variabili climatiche** fornisce invece, da una parte, la base conoscitiva per lo sviluppo delle future politiche di adattamento, ruolo svolto principalmente dal Profilo Climatico Locale, e dall'altra fornirà informazioni utili per capire, rispetto agli indicatori climatici (es. temperatura, durata delle ondate di calore, etc.), come ha risposto il territorio. Per quanto riguarda questa componente, le fonti dei dati sono diverse, a partire dai dati registrati dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia, la quale è la fonte ufficiale delle informazioni ambientali. Parte delle variabili climatiche rientrano anche nel capitolo 4, in riferimento all'analisi del rischio, parte che costituisce non solo un indirizzo per le misure, ma anche la base di partenza del monitoraggio delle azioni.

Tra le variabili climatiche principali di cui tenere conto ci saranno, come scritto nel capitolo 5, la temperatura e le precipitazioni: queste, come già anticipato, costituiscono la base informativa che, in seguito al confronto con gli altri indicatori individuati nella tabella sotto, rende un quadro di come il territorio ha reagito in seguito a determinate condizioni climatiche.

Per quanto riguarda la **temperatura**, è possibile monitorare lo stato della città rispetto all'obiettivo di raffrescamento urbano, ovvero il contenimento dell'aumento di temperatura entro 2°C come previsto dal Profilo Climatico Locale: questo può essere fatto, con delle limitazioni sulla copertura del territorio, tramite le stazioni dell'ARPA Lombardia, fonte utilizzata anche per le analisi svolte sul Profilo Climatico Locale. Uno dei limiti principali di questo metodo è che un'implementazione delle soluzioni di raffrescamento non uniforme sul territorio, rischia di sottostimare o sovrastimare gli effetti delle stesse.

Per ovviare a questo problema ci sono diverse soluzioni, a partire dalla sensoristica diffusa, la quale non solo permette di analizzare una maggiore porzione di territorio, ma analizza anche lo stesso parametro delle stazioni ARPA, fatto che, ammessa la corretta calibratura e collocazione degli strumenti, potrebbe anche permettere un confronto dei dati ottenuti con quelli dell'agenzia regionale. I problemi principali di questa tecnologia sono la spesa di installazione e manutenzione, dovuta alla necessità di un breve distanza tra un sensore e l'altro, e la qualità del dato di output, fatto dovuto ad una minore precisione rispetto alle stazioni ARPA.

Un'altra valida risorsa per quanto riguarda il monitoraggio delle temperature urbane sono le **immagini satellitari**, come ad esempio quelle provenienti da Landsat-8 utilizzate per la produzione della mappa delle temperature superficiali estive. L'analisi di questo tipo di dato consente di associare una temperatura ad un'area con relativamente un'alta precisione, permettendo quindi di individuare, sia intuitivamente che analiticamente, quelli che sono gli ambiti urbani più vulnerabili al caldo estremo. Questo sistema tuttavia ha dei limiti dovuti in parte al parametro registrato, ovvero la temperatura della superficie, la quale non descrive in modo completo ciò che succede a livello micro-climatico; inoltre questo sistema non è controllabile dalle amministrazioni locali, e risulta meno continuo anche in termini di monitoraggio sul lungo periodo.

Ci sono infine delle tecniche di monitoraggio più sperimentali: si cita il caso applicato dal Comune di Reggio-Emilia per il monitoraggio delle temperature tramite stazioni di rilevamento mobile, esperimento fatto in collaborazione con l'ARPA Emilia-Romagna, tramite il quale è possibile rilevare le temperature di diversi luoghi, fatto che permette una maggiore capacità di analisi in termini di area di studio e anche una maggiore flessibilità per quanto riguarda lo studio microclimatico di aree precise, molto utile quindi per verificare l'efficacia di progetti pilota e piccoli interventi. Questa tecnica è tuttavia poco utilizzabile per lo studio dell'evoluzione climatica e delle aree prese in considerazione, in quanto le caratteristiche stesse dello strumento -flessibilità e mobilità- lo rendono non idoneo alla produzione di serie storiche di una data area.

C'è inoltre la possibilità dell'utilizzo misto dei dati che si possono ricavare dalle diverse tecniche anche tramite modellistica, che da un lato, ammesso il raggiungimento di un buon livello di accuratezza del modello, permetterebbe l'identificazione delle temperature a partire dalla



conoscenza dell'uso del suolo, tuttavia al momento i modelli utilizzati sono difficili da utilizzare e richiedono del personale specializzato. Questo tipo di analisi è stato utilizzato nella ricerca di Morello E. e Colaninno N.<sup>83</sup> del Politecnico di Milano, dove viene analizzata la correlazione tra NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) e temperatura, che ha permesso di valutare l'impatto dell'installazione di verde pensile nei tetti individuati dal progetto Decumanus<sup>84</sup> sulla temperatura di Milano rilevata nei due orari indicati nella ricerca (10:30 e 21:30).

La modellistica farà un passo avanti nel Comune di Milano in seguito al completamento delle analisi avviate, le quali produrranno un'ortofoto con precisione attesa di 7 cm, un'analisi LIDAR aerea (Laser Imaging Detection and Ranging) e un'analisi LIDAR terrestre. Questo tipo di base dati fornirà alla città una conoscenza molto dettagliata della morfologia del territorio, sia naturale che costruito, rendendo possibile una maggiore precisione nell'utilizzo di modelli statistici.

Per quanto riguarda il monitoraggio climatico, si evidenzia che, all'interno della struttura amministrativa comunale, al momento non ci sono uffici incaricati del monitoraggio degli indicatori climatici relativi alla temperatura.

Per quanto riguarda il monitoraggio della riduzione del rischio climatico attraverso l'aumento della ritenzione e/o infiltrazione dell'acqua piovana, i dati di monitoraggio vengono registrati dal gestore del **Servizio Idrico Integrato**, che nel caso del Comune di Milano è Metropolitana Milanese SpA, che, in parallelo alle attività gestionali, implementa una serie di soluzioni tecnologiche e modellistiche orientate al monitoraggio qualitativo e quantitativo dell'acqua presente nel sistema urbano, e quindi della rete di distribuzione dell'acqua potabile, della rete fognaria e degli acquiferi: queste informazioni sono utili per capire, ad esempio, dove è possibile e dove non è possibile aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana per evitare un ulteriore aumento del livello dell'acqua di falda, che può provocare dei problemi con i sottoservizi.

### Tabella di monitoraggio

I dettagli del piano di monitoraggio vengono descritti e riassunti nella seguente tabella. Per quanto riguarda ambiti e obiettivi, questi vengono descritti tramite denominazione, indicatori di monitoraggio e orizzonte temporale del singolo obiettivo:

Ambito	Indicatore di monitoraggio	Obiettivo	Indicatori di monitoraggio	Orizzonte temporale
<b>Milano Sana e Inclusiva</b>	Incidenza di nuovi tumori maligni dell'apparato respiratorio  Ricoveri ordinari per causa  Mortalità per causa	1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città	Indice di congestione della città	2030
		1.7 Economia circolare	PIL del Comune di Milano  Numero delle attività che contribuiscono  Aumento delle attività che contribuiscono	2030
		1.9 Gestione resiliente delle emergenze	Danni economici registrati (RASDA)  Esposizione delle fasce vulnerabili	2030

<sup>83</sup> Colaninno, Nicola & Morello, Eugenio. (2019). Modelling the impact of green solutions upon the urban heat island phenomenon by means of satellite data. Journal of Physics: Conference Series. 1343. 012010. 10.1088/1742-6596/1343/1/012010.

<sup>84</sup> Development and consolidation of geospatial sustainability services for adaptation to environmental and climate change urban impacts – DECUMANUS, European Project.

<b>Milano Più Fresca</b>	Differenza di temperatura tra tessuto urbano e tessuto periurbano  Numero di aree oggetto di interventi di adattamento	4.1 Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale	/	2030
		4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"	Temperatura urbana Durata delle ondate di calore Differenza di temperatura tra tessuto urbano e tessuto periurbano	2030
		4.3 Milano "città spugna"	Indice di permeabilità del territorio comunale mq di aree depavimentate o oggetto di interventi di drenaggio urbano sostenibile	2030

Per quanto riguarda le azioni, queste vengono descritte descrivendo denominazione, responsabili del monitoraggio, frequenza del monitoraggio, indicatori di realizzazione e una descrizione testuale:

Azione	Responsabili Monitoraggio	Frequenza di monitoraggio	Indicatori di realizzazione	Descrizione
<b>1.1.1 Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19</b>	Direzione Economia Urbana e Lavoro	1 anno	Completamento delle attività di revisione straordinaria del PTO (SI/NO);  Completamento delle attività di revisione PTO (SI/NO);	Gestione resiliente di tempi e spostamenti della città  -Contributo alla revisione straordinaria del Piano Territoriale degli Orari della città in funzione post-Covid 19
<b>1.7.1 Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare per i flussi prioritari di materiali</b>	Direzione Economia Urbana e lavoro	1 anno	Redazione del piano d'azione per l'implementazione dell'economia circolare come metabolismo urbano (SI/NO); Indice di circolarità (CESISP - Centro studi in Economia e Regolazione dei Servizi, dell'Industria e del Settore Pubblico).	Favorire la transizione del sistema economico verso un modello circolare Definire ed implementare un piano d'azione per l'economia circolare

<b>1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze</b>	Area Sicurezza Integrata e Protezione Civile; MM Spa (Extrema); Direzione di Progetto Città Resilienti (SpaRe, Derris)	1 anno	Pubblicazione app Extrema (SI/NO); N. di accessi all'app; N. imprese raggiunte a partire dai progetti DERRIS e SPARE	La pubblicazione dell'applicazione Extrema indica un impegno verso il miglioramento della comunicazione delle emergenze. Il numero di accessi all'applicazione indica l'utilizzo e quindi l'efficacia dell'applicazione nella comunicazione. Il numero di imprese raggiunte indica la capacità di disseminazione dei progetti SpaRe e DERRIS.
<b>4.1.1 Profilo Climatico Locale e suo aggiornamento periodico</b>	Direzione Transizione Ambientale in collaborazione con ARPA Lombardia e ARPAE	5 anni	Realizzazione documento aggiornato con ultimi dati disponibili	La produzione del documento è prevista ogni 5 anni in quanto l'osservazione degli indicatori climatici viene fatta per l'appunto su periodi lunghi.
<b>4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi</b>	Direzione Urbanistica: monitoraggio aree in cessione, dotazioni territoriali di superfici verdi permeabili, dei servizi eco-sistemici prodotti, tra le dotazioni territoriali degli interventi edilizi, alberi in ambiti privati e aree a parcheggio pertinenziale Direzione Quartieri e Municipi / Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano: monitoraggio numero alberi, verde gestito	1 anno	Ricognizione aree disponibili (SI/NO); Redazione Programma pluriennale piantumazioni (SI/NO); Aggiornamento annuale del programma pluriennale attuazioni e delle acquisizioni (SI/NO); N. alberi /anno; (N. alberi nuovi – N. alberi abbattuti)/anno; Mq di nuova superficie verde; Percentuale di territorio verde; Tree Canopy; Monitoraggio microclimatico delle temperature pre/post interventi di raffrescamento tramite forestazione in alcuni casi pilota	Rinverdiamo la città  Definire ed implementare un programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree per attuare il programma di forestazione metropolitana ForestaMI nel territorio del Comune di Milano
<b>4.2.2 Rinverdiamo la città: diffusione di tetti e pareti verdi</b>	Direzione Urbanistica	1 anno	Realizzazione tetti verdi oggetto di incentivo (n. Interventi, m2); Realizzazione pareti verdi oggetto di incentivo (n. Interventi, m2); Realizzazione tetti verdi comunali (n. Interventi, m2); Realizzazione pareti verdi comunali (n. Interventi, m2).	Rinverdiamo gli edifici  -Realizzare interventi di verde pensile e verticale su edifici pubblici  -Incentivare e facilitare la diffusione di verde pensile e verticale su edifici privati
<b>4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale</b>	Area Tecnica Scuole	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO); Numero di scuole riqualificate (n. interventi) mq di spazi rinnovati	Le scuole come oasi di quartiere  Realizzazione di interventi di riqualificazione integrata e raffrescamento degli edifici scolastici

<b>4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta alla radiazione solare</b>	Direzione Mobilità e Trasporti	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO); % parcheggi pubblici a raso ombreggiati / totale parcheggi pubblici a raso da ombreggiare	Ombreggiamo i parcheggi  Piantumazione dei parcheggi pubblici a raso esistenti e di quelli da realizzare, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
<b>4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima</b>	Direzione Mobilità e Trasporti	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO); Numero parcheggi di interscambio riqualificati	Parcheggiamo in verticale  Potenziamento e riqualificazione dei parcheggi in strutture verticali per liberare suolo e contribuire al raffrescamento urbano, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
<b>4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città</b>	Direzione Urbanistica	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO); % di suolo depavimentato in relazione agli ambiti indicati nella Tavola S.03 del PGT Milano 2019	Il verde sotto l'asfalto  Depavimentazione:  -dimezzando le aree grigie pubbliche residuali, attraverso la definizione ed attuazione del programma pluriennale di de-pavimentazioni prioritarie per il drenaggio urban; -incentivando le de-pavimentazioni su ambiti privati
<b>4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognari</b>	Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO).	Milano "città spugna" -Definizione e realizzazione di un portfolio di interventi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS) negli ambiti prioritari per la riduzione del rischio idraulico (aree di esondazione di Seveso e Lambro) -Definizione e realizzazione di un secondo portfolio di interventi SuDS relativi all'intero territorio comunale

Data la frequenza di revisione e monitoraggio del Profilo Climatico Locale ogni 5 anni, questa si sfrutterà per un confronto tra gli indicatori di monitoraggio degli obiettivi, quelli delle azioni e l'evoluzione del clima locale, in modo da avere un'occasione per ricalibrare le azioni: questo momento permetterà di valorizzare le azioni che si sono rivelate più efficaci e, se necessario, ripensare gli indicatori di monitoraggio, in modo che questi rispecchino a 360° i risultati del lavoro svolto in termini di processo di adattamento del sistema urbano ai cambiamenti climatici..

Il monitoraggio dei dati ambientali introduce inoltre il tema della percezione del rischio, il quale è uno dei temi centrali in relazione al piano individuale e collettivo. Essa è frutto di un giudizio soggettivo che gli individui elaborano partendo dai dati, il livello di pericolo ed il modo in cui il rischio stesso viene comunicato e gestito.

La trasmissione culturale è il mezzo che rende questo pensiero condiviso all'interno della comunità, nonché un aspetto fondamentale da considerare quando si vanno a costruire dei piani di comunicazione del rischio.

Analizzando nello specifico la percezione dei rischi ambientali, ai già citati elementi di giudizio, si aggiungono fattori di conoscenza e sensibilità per le questioni ambientali, il proprio livello di istruzione, il contesto sociale di riferimento e il tipo di informazione fruibile.

Emerge che, al fine di stimolare l'interesse verso i temi ambientali, sia indispensabile strutturare una comunicazione mirata ed efficace. Essa si rende necessaria anche perché rappresenta uno strumento di prevenzione, è di per sé un diritto democratico ed è un fattore che influenza le relazioni e reazioni sociali.

All'interno della progressiva transizione verso i nuovi modelli di governance ambientale, la questione dei dati ambientali e del monitoraggio acquisisce maggiore importanza per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità.

Questa tematica viene affrontata non solo all'interno delle misure per la comunicazione delle emergenze, ma è tema centrale dell'ambito prioritario "Milano consapevole" del Piano Aria Clima, che persegue la diffusione di una conoscenza non superficiale delle tematiche affrontate e di un atteggiamento proattivo da parte di tutti gli attori presenti sul territorio.

## 9 | RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Agenzia Mobilità Ambiente Territorio AMAT, 2019, "Monitoraggio Area C – sintesi risultati al 30 giugno 2019", 06 Agosto 2019.
- Cambridge Econometrics, CERTeT Bocconi, 2018, "Fuelling Italy's future", Europe Climate Foundation.
- Assolombarda, 2019, "Osservatorio Milano", rassegna stampa 7 Novembre 2019.
- Bauman, Z., 2011, "La solitudine del cittadino globale", Milano, Universale Economica Feltrinelli.
- Bennet, V, 2019, "World's first dedicated climate resilience bond, for US\$ 700m, is issued by EBRD", European Bank for Reconstruction and Development online article, 25 Settembre 2019.
- Bernstein, Asaf and Gustafson, Matthew and Lewis, Ryan, 2018, "Disaster on the Horizon: The Price Effect of Sea Level Rise", Journal of Financial Economics (JFE), May 4, 2018.
- Bloomberg Associates, National Observatory Athens, 2018, "Daytime surface temperature Hotspot – City of Milan".
- Città Metropolitana di Milano, 2019, Decimetro – Sistema decisionale Città Metropolitana di Milano.
- Comune di Milano, 2013, Programma Urbano Parcheggi, 27 Marzo 2013.
- Comune di Milano, 2015, Milano Food Policy, 5 Ottobre 2015.
- Comune di Milano, 2018, Piano di Governo del Territorio, 14 Ottobre 2018.
- Comune di Milano, 2018, Piano d'Azione per l'Energia sostenibile, 13 Dicembre 2018
- Comune di Milano, 2018, Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, 12 Novembre 2018.
- Comune di Milano, 2018, Valutazione Ambientale Strategica, Piano di Governo del Territorio, Rapporto Ambientale.
- Comune di Milano, ARPA Lombardia, ARPA Emilia Romagna, 2018, "Profilo Climatico Locale".
- Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, "Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia", Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014.
- Clarke, K., Cutter, S., Hall, J., Merz, B., Michel-Kerjan, E., Mysiak, J., Surminski, S., Kunreuther, H., 2018, "Integrating human behaviour dynamics into flood disaster risk assessment", Nature Climate Change.
- Colaninno, N., Morello, E., 2019, "Modelling the impact of green solutions upon the urban heat island phenomenon by means of satellite data", Journal of Physics: Conference Series. 1343. 012010. 10.1088/1742-6596/1343/1/012010.
- Commissione Europea, 2007 - Green paper "Towards a new culture for urban mobility".
- Commissione Europea, 2012, "Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing", Publication office of the European Union.
- Commissione Europea, 2016 – Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, COM (2013) 216 finale, 16 Aprile 2013.
- Commissione Europea, 2019 - The European Green Deal, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, COM(2019) 640 finale, 11 Dicembre 2019.
- Commissione Europea, 2020, Piano d'azione per l'Economia Circolare, 11 Marzo 2020.
- Csobod, E., Annesi-Maesano, I., Carrer, P., Kephelopoulou, S., Madureira, J., Rudnai, P., De Oliveira Fernandes, E., Barrero, J., Beregszászi, T., Hyvärinen, A., Moshhammer, H., Norback, D., Páldy, A., Pándics, T., Sestini, P., Stranger, M., Taubel, M., Varró, M., Vaskovi, E., Ventura Silva, G. and Vieg, G., SINPHONIE, 2014, "Schools Indoor Pollution and Health Observatory Network in Europe - Final Report", Publications Office of the European Union, 2014.
- Dessì, V., 2015, "la progettazione bioclimatica degli spazi urbani", Regione Emilia Romagna.
- Disconzi, F., Lorenzoni, A., 2014, "Migliorare l'efficienza energetica del patrimonio edilizio esistente", contributo in volume.
- European Investment Bank, 2017, "Ambiente Urbano and Smart Firenze", Environmental information, 14 Luglio 2017.
- European Investment bank, 2014, Natural Capital Financing Facility.
- Foley, R, 2011, "Harvard University: green loan fund", case study Harvard University, Settembre 2011.

- Fondazione Symbola, 2019, *"Green Italy 2019"*, Ottobre 2019.
- Frey, C. & Osborne, M., 2013, *"The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?"*, Oxford Martin, 19th August 2016.
- Gabellini, P., Uguccioni, L., Diolaiti, R., 2015, Piano di adattamento città di Bologna.
- Gibelli G., Gelmini A., Pagnoni E., Natalucci F., 2015, *"Manuale di Drenaggio 'Urbano': Perché, Cosa, Come"*, Regione Lombardia, Ersaf, Milano.
- Gissi, E., Quaglia, T., 2013, *"La gestione della qualità dell'aria in ambiti costieri: la strategia comune per il Mediterraneo"*, Contributo in volume.
- Grundstein, A., Meentemeyer, V., Dowd, J., 2009, *"Maximum Vehicle Car Temperatures under Different Meteorological Conditions"*, International journal of biometeorology. 53. 255-61. 10.1007/s00484-009-0211-x.
- International Labor Organization ILO, International Institute for Labor Studies ILS, 2012, *"World of work 2012 – better jobs for a better economy"*, Geneva: ILO, 2012.
- Harrup, A., 2016, *"Mexico Sells \$2 Billion in Green Bonds to Help Finance Airport"*, Wall Street Journal online article, 23 Settembre 2016.
- IPCC, 2013, *"Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change"* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC, 2014, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2014.
- IPCC, 2018, *"Special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty"*, 2018.
- IPCC, 2019, *"Special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems"*, 2019.
- Ipsos, 2016, *"Lo stile di vita dei bambini e dei ragazzi"*, Report per Save the Children, 15 Giugno 2016.
- ISTAT, 2011, *"15° Censimento della popolazione e delle abitazioni"*, 9 Ottobre 2011.
- ISTAT, 2018, *"Il futuro demografico del paese"*, statistiche report, 3 Maggio 2018.
- Keenan, Jesse & Hill, Thomas & Gumber, Anurag, 2018, *"Climate gentrification: From theory to empiricism in Miami-Dade County, Florida"*, Environmental Research Letters, May 2018.
- Lam, Patrick T.I. & Law, Angel O.K., 2016, *"Crowdfunding for renewable and sustainable energy projects: an exploratory case study approach"*, Dept of Building & Real Estate, The Hong Kong Polytechnic University.
- La Valla M., 2018, *"Le casse di espansione del fiume Seveso"*, seminario tecnico scientifico e giornata della trasparenza, 8 Ottobre 2018.
- Maragno D., Carlo Federio dall'Omo, Pozzer G., Bassan N., Musco F., 2020, *"Land-Sea Interaction: Integrating Climate Adaptation Planning and Maritime Spatial Planning in the North Adriatic Basin"*, Sustainability, 12(13), 5319.
- Maragno, D. Dalla Fontana, M., Musco, F., 2020, *"Mapping Heat Stress Vulnerability and Risk Assessment at the Neighborhood Scale to Drive Urban Adaptation Planning"*, Sustainability, 12.
- Martin, R. L., & Sunley, P. J., 2007, *"Complexity Thinking and Evolutionary Economic Geography"*, Journal of Economic Geography, 7(4).
- Martini B., 2015, *"Resilienza economica e Resilienza Sociale: esiste una relazione?"*, EyesReg, Vol.5, N.1.
- Mascagni, G., 2010, *"Salute e disuguaglianze in Europa. Processi sociali e meccanismi individuali in azione"*, Notiziario online della Facoltà di medicina Università degli Studi di Firenze, numero 2, 2010.
- MasterAdapt, 2019, *"Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici"*
- Marzi S., Mysiak J., Santato S., 2018, *"Comparing adaptive capacity index across scales: The case of Italy"*, J Environ Manage, 1 Ottobre 2018, 223:1023-1036.
- Morcavallo, O., 2014, Mappe delle isole di calore urbane da satellite a supporto di analisi epidemiologiche ARPAE.
- Milano Geoportale – Patrimonio del verde.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2014, *elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Roma.



- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2015, Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, 16 Giugno 2015.
- Mussinelli, E, Tartaglia, A., Cerati, D., Castaldo, G., 2018, "Qualità e resilienza ambientale nelle proposte di intervento per il sud Milano: un'analisi quanti-qualitativa delle infrastrutture verdi", articolo in rivista.
- Mysiak, J., Torresan, S., Bosello, F., Mistry, M., Amadio, M., Marzi, S., Furlan, E., Sperotto, A., 2018, "Climate risk index for Italy", Philosophical Transactions of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences.
- Paule-Mercado, M.A., et al., 2017, "Influence of Land Development on Stormwater Runoff from a Mixed Land Use and Land Cover Catchment", Science of the Total Environment, 599-600, 2142-2155.
- Pelizzaro, P., Mezzi, P., 2016, "La città resiliente – strategie e azioni di resilienza urbana in Italia e nel mondo", Altraeconomia.
- Pimm, S. L., 1984, "The Complexity and Stability of Economic System" Nature(307), pp 321-326.
- Regione Lombardia, 2014, Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
- Regione Lombardia, 2016, Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia.
- Rezessy, S, Bertoldi, P, 2010, "Financing energy efficiency: forging the link between financing and project implementation", Joint research centre of the European Commission, p.8, May 2010.
- SISI – Sistema Statistico Integrato, Comune di Milano – Unità Statistica, 2016, "Forze Lavoro ISTAT - Occupati 15-64 anni che lavorano a Milano".
- Soil Conservation Service (SCS), 1972, "National Engineering Handbook, Section 4, Hydrology," (NEH-4), U.S. Department of Agriculture, Washington D. C.
- Spano D., Mereu V., Bacciu V., Marras S., Trabucco A., Adinolf M., Barbato G., Bosello F., Breil M., Chiriaco M. V., Coppini G., Essenfelder A., Galluccio G., Lovato T., Marzi S., Masina S., Mercogliano P., Mysiak J., Noce S., Pal J., Reder A., Rianna G., Rizzo A., Santini M., Sini E., Staccione A., Villani V., Zavatarelli M., 2020, "Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia".
- Turbé A., De Toni A., Benito P., Lavelle P., Lavelle, P., Ruiz N., Van der Putten W. H., Labouze E., Mudgal S., 2010, "Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers", Report for European Commission (DG Environment).
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2018, "World Urbanization Prospects: The 2018 Revision", Online Edition.
- United Nations, 2016, Accordo di Parigi – convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, 22 Aprile 2016.
- World Health Organization, 2011, Information and public health advice: heat and health, online resource.
- World Health Organization, 2010, "WHO guidelines for indoor air quality selected pollutants," WHO Regional Office for Europe, 2010.
- World Health Organization, 2014, "Cities for Health", WHO, 2014.

## Riferimenti normativi

- Art.117, comma 3, Costituzione Italiana, Competenza del governo del territorio.
- Direttiva (UE) 2016/2284, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici.
- Direttiva 1991/676/CE, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.
- Direttiva 1994/22/CE, relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi.
- Direttiva 1998/83/CE, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.
- Direttiva 2005/89/CE, concernente misure per la sicurezza dell'approvvigionamento di elettricità e per gli investimenti nelle infrastrutture.
- Direttiva 2006/118/CE, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- Direttiva 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- Direttiva 2008/57/CE, relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario.
- Direttiva 2008/96/CE, sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali

- Direttiva 2009/28/CE, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- Direttiva 2009/72/CE, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.
- Direttiva 2009/73/CE, relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale.
- Direttiva 2010/75/UE, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).
- Direttiva 2012/18/UE, sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.
- Direttiva 2012/27/UE, sull'efficienza energetica.
- D.L. 30 dicembre 2019, n. 162, Disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica
- D.Lgs. 625/1996, Attuazione della direttiva 94/22/CEE relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi.
- D.Lgs. 79/1999, Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.
- D.Lgs n. 258/2000, Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento
- D.Lgs. 31/2001, Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale.
- D.Lgs. 30/2009, Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- D.Lgs. 49/2010, Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- D. Lgs. 155/2010, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- D.Lgs. 191/2010, Attuazione della direttiva 2008/57/CE e 2009/131/CE relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario.
- D.Lgs. 28/2011, Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- D.Lgs. 35/ 2011, Gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali.
- D.Lgs. 93/2011, Attuazione delle direttive 2009/72/CE, 2009/73/CE e 2008/92/CE relative a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, del gas naturale e ad una procedura comunitaria sulla trasparenza dei prezzi al consumatore finale industriale di gas e di energia elettrica.
- D. Lgs. 250/2012, Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- D.Lgs. 46/2014, Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).
- D. Lgs. 49/ 2014, Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).
- D.Lgs. 105/2015, Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.
- D.Lgs. 141/2016, Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.
- D. Lgs. 1/2018, Codice della Protezione Civile.
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.
- Legge costituzionale n. 3/2001, Modifiche al titolo V della parte seconda della Costituzione.
- Legge Regionale 12 Dicembre 2003, n. 26, Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.
- Legge Regionale 11 Marzo 2005, n. 12, legge per il governo del territorio.
- Legge Regionale 11 Dicembre 2006, n. 24, Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente.
- Legge Regionale 5 Dicembre 2008, n. 31, Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale.
- Legge Regionale 30 Aprile 2009, n. 7, Interventi per favorire lo sviluppo della mobilità ciclistica.

Legge Regionale 28 Novembre 2014, n. 31, per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato.

Legge Regionale 15 Marzo 2016, n. 4, Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua.

Legge Regionale 26 Novembre 2019, n. 18, misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente.

Legge n. 36/1994, Disposizioni in materia di risorse idriche.

Legge n. 447/1995, legge Quadro sull'inquinamento acustico.

Legge n.120/2002, Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l' 11 dicembre 1997.

Regolamento Regionale 29 Marzo 2019, n. 6, disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e delle modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

Regolamento Regionale 19 Aprile 2019, n. 8, disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica.

Regolamento (CE) N. 713/2009, che istituisce un'Agenzia per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.

Regolamento (UE) n. 347/2013, sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee.

Regolamento (UE) n. 525/2013, relativo a un meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra e di comunicazione di altre informazioni in materia di cambiamenti climatici a livello nazionale e dell'Unione europea.

Regolamento (UE) N. 1303/2013, recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca.

Regolamento (UE) N. 1305/2013, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR).

Regolamento (UE) N. 1306/2013, sulla gestione e sul monitoraggio della politica agricola comune e che abroga i regolamenti del Consiglio.

Regolamento (UE) N. 1307/2013, recante norme sui pagamenti diretti agli agricoltori nell'ambito dei regimi di sostegno previsti dalla politica agricola comune.

Regolamento (UE) N. 1308/2013, recante organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli e che abroga i regolamenti (CEE).

Regolamento (UE) 841/2018, relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia.

Regolamento (UE) 842/2018, relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'accordo di Parigi.



il Direttore dell'Area Energia e Clima  
Giuseppina Sordi  
f.to digitalmente



**ATTO N. DD 6956**

**DEL 01/10/2020**

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE**

**Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale**

**DI CONCERTO CON:**

- **Area Energia e Clima**

**OGGETTO**

**PROVVEDIMENTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DEL PIANO ARIA E CLIMA (PAC) DEL COMUNE DI MILANO**

Responsabile Procedimento L.241/1990 : *Caterina Colombo - Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale*

## IL DIRETTORE (Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale)

### VISTO

- ✓ Gli articoli 107 del D. Lgs. 18/8/2000 n. 267;
- ✓ Lo Statuto del Comune di Milano;

### PRESUPPOSTO

- la Direttiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 Giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati Piani e Programmi sull'ambiente;
- il Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i., e in particolare il titolo I, avente ad oggetto: "*Principi generali per le procedure di VIA, di VAS e per la valutazione d'incidenza e l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)*" e il Titolo II, avente ad oggetto: "*La Valutazione Ambientale Strategica*";
- la Legge Regionale 11 Marzo 2005 n. 12 e s.m.i., avente ad oggetto "*Legge per il governo del territorio*", ed in particolare l'art. 4, avente ad oggetto "*Valutazione ambientale dei piani*";
- la Deliberazione del Consiglio Regionale del 13 Marzo 2007 n. 8/351, che ha approvato gli indirizzi generali per la valutazione ambientale di Piani e Programmi in attuazione del comma 1 dell'art. 4 della Legge Regionale 11 Marzo 2005 n. 12;
- la Deliberazione della Giunta Regionale del 27 Dicembre 2007 n. 8/6420, che ha approvato la "*Determinazione della procedura di Valutazione Ambientale di piani e programmi*", come modificata dalla Deliberazione della Giunta Regionale Lombardia n. 8/10971 del 30 dicembre 2009 ed entrambe, successivamente, modificate ed integrate dalla Deliberazione della Giunta Regionale Lombardia n. 9/761 del 10 Novembre 2010;

### Dato atto che:

- con Deliberazione della Giunta Comunale n. 1653 del 4/10/2019 sono state approvate le linee di Indirizzo per l'avvio del procedimento di elaborazione del Piano Aria e Clima (di seguito PAC) e della relativa procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- con la suddetta Deliberazione sono stati chiariti gli elementi che hanno portato alla decisione di avviare una procedura di verifica di assoggettabilità a VAS, di seguito riportati:
- la Direttiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'Unione Europea del 27/06/2001, il D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. e la L.R. 11/03/2005 n. 12 e s.m.i. prevedono la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di Piani e Programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile e assicurare un elevato livello di protezione dell'ambiente;
- il PAC rappresenta un nuovo strumento, di natura volontaria, non previsto da specifica normativa di settore;
- il PAC si pone come piano 'trasversale' e di indirizzo strategico di strumenti di pianificazione e programmazione a scala comunale, al fine di orientarli maggiormente ad obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, di miglioramento della qualità dell'aria e di adattamento ai cambiamenti climatici e quindi, come tale, ha come obiettivo intrinseco il miglioramento delle prestazioni ambientali di tali strumenti e la riduzione degli impatti ambientali sul territorio;
- i principali strumenti di pianificazione e programmazione comunale che dovranno recepire gli obiettivi definiti dal PAC, quali in particolare il Piano di Governo del Territorio, il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile, rientrano ne campo di applicazione della VAS, ai

- sensi della normativa vigente, e pertanto, sono sottoposti a specifici procedimenti di VAS;
- riguardo a quanto sopra esposto, l'Autorità Competente è attualmente individuata all'interno dell'Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale secondo la vigente organizzazione del Comune di Milano;
  - per quanto sopra si avvia un procedimento di verifica di assoggettabilità a VAS del PAC, al fine di valutarne gli effetti sinergici sulle valutazioni effettuate nell'ambito dei singoli procedimenti;
  - la medesima Deliberazione dà mandato all'Area Energia e Clima (il in qualità di Autorità Procedente), di avviare il procedimento di stesura del PAC ed il relativo procedimento di Verifica di assoggettabilità a VAS;
  - in data 12/11/2019 è stato pubblicato l'avviso di avvio del procedimento di elaborazione del PAC e del relativo procedimento di Verifica di assoggettabilità a VAS sul sito internet regionale SIVAS, sul sito del Comune di Milano e all'Albo pretorio;
  - in data 19/12/2019 con Determina Dirigenziale n. 8482, d'intesa tra l'Autorità Procedente e l'Autorità Competente per la VAS:
    - sono stati individuati:
      - i Soggetti competenti in materia ambientale;
      - gli Enti territorialmente interessati;
      - i Soggetti funzionalmente interessati al procedimento;
      - i singoli settori del pubblico interessati all'iter decisionale;
    - sono state definite:
      - le modalità di convocazione della Conferenza di Verifica;
      - le modalità di informazione e di partecipazione del pubblico, nonché di diffusione e pubblicizzazione delle informazioni;
  - in data 03/07/2020, al fine di consentire la presentazione di osservazioni, pareri e contributi ed ai fini della Conferenza di Verifica, sono stati messi a disposizione – tramite pubblicazione sul sito internet regionale (SIVAS) e sul sito internet comunale, nonché mediante deposito in libera visione, a far data dal 03/07/2020 al 02/08/2020, presso gli Uffici comunali di P.za Duomo 21 (Area Energia e Clima e Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale) – il Documento Preliminare di Piano ed il relativo Rapporto Preliminare ai fini della Verifica di assoggettabilità a VAS e di tale deposito è stata data comunicazione a tutti i Soggetti interessati;
  - è stata altresì inviata ai Soggetti interessati, tramite posta elettronica certificata, convocazione alla Conferenza di Verifica, che si è svolta in data 17/07/2020 e il cui verbale si allega al presente Provvedimento, costituendone parte integrante e sostanziale (Allegato 2);
  - all'Amministrazione Comunale sono pervenuti complessivamente n. 5 (cinque) contributi inerenti alla procedura di Verifica VAS e trasmessi da soggetti competenti in materia ambientale ed Enti territorialmente interessati;
  - tutti i contributi, depositati in atti presso gli Uffici comunali, sono stati analizzati e suddivisi in base all'attinenza dei contenuti alla procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica ed allegati, integralmente, al presente Provvedimento (Allegato 3);
  - successivamente, i contributi pertinenti ad aspetti significativi per la Verifica di assoggettabilità a VAS sono stati suddivisi in singole osservazioni in funzione del tema trattato, che sono state analizzate e puntualmente contro-dedotte ai fini del provvedimento di verifica;
  - l'elenco dei contributi e delle osservazioni, così come l'esito delle analisi e delle controdeduzioni di cui ai punti precedenti sono riportati nell'Allegato 1 denominato “*Relazione istruttoria del provvedimento di Verifica di assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Aria e Clima (PAC) del Comune di Milano, ai sensi della Direttiva 2001/42/CE e del D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.*” (di seguito Relazione Istruttoria), quale parte integrante e sostanziale al presente Decreto;

#### **Considerato che:**

l'Autorità Competente per la VAS esprime il presente Decreto basandosi sugli esiti delle risultanze delle attività tecnico-istruttorie svolte in collaborazione con l'Autorità Procedente, aventi ad oggetto l'esame del Documento Preliminare di Piano, del relativo Rapporto Preliminare, dei pareri, contributi e osservazioni pervenuti in fase di consultazione;



Valutato il complesso delle informazioni che emergono dalla documentazione prodotta, nonché le risultanze della Conferenza di Verifica;

Per tutto quanto sopra esposto

## DETERMINA

### DECRETA

1. di esprimere, ai sensi dell'art. 12 comma 4 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nonché secondo quanto previsto dalla Deliberazione del Consiglio Regionale del 13 Marzo 2007 n. 8/351 e dalla Deliberazione di Giunta Regionale del 27 Dicembre 2007 n. 8/6420, così come modificata dalla Deliberazione di Giunta Regionale del 30 dicembre 2009 n.8/10971 e dalla Deliberazione di Giunta Regionale n. 9/761 del 10 novembre 2010, oltre che dalla Deliberazione di Giunta Regionale del 25 Luglio 2012 n. 9/3836, parere di **non assoggettabilità** alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Aria e Clima del Comune di Milano, **a condizione che:**
  - a. vengano recepite le raccomandazioni e le prescrizioni contenute nella Tabella 2, Cap. 3 della Relazione Istruttoria (Allegato 1), che viene di seguito sintetizzata nella tabella che segue

**Tabella riepilogativa dei contenuti delle prescrizioni/raccomandazioni conseguenti all'accoglimento delle osservazioni e tipologia di accoglimento, di cui Tabella 2, Cap. 3 della Relazione Istruttoria (Allegato 1).**

n. contrib	PRESCRIZIONE/ RACCOMANDAZIONE	TEMA	CONTENUTI	Tipologia di accoglimento
1	RACCOMANDAZIONE	<b>Food Policy/Qualità aria/Adattamento</b>	Tenere in considerazione aspetti relativi all'imboschimento delle aree abbandonate o ad uso improprio e sviluppo di filiere legno in ambito periurbano per la valorizzazione dei servizi ecosistemici, si terrà in debito conto in particolare nella fase di implementazione dell'azione di forestazione, attraverso la realizzazione di appositi interventi e la partecipazione a progetti UE e di livello locale, quale il programma di forestazione urbana ForestaMI, che è di livello metropolitano.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio del Piano</b>
3	PRESCRIZIONE	<b>Qualità dell'aria</b>	Esplicitare meglio che pur avendo (allo stato attuale delle conoscenze) la frazione secondaria del particolato atmosferico una genesi influenzata prevalentemente dalle tipiche condizioni del	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano</b>

			bacino orografico, anche le azioni locali possono contribuire positivamente per il raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati.	
3	RACCOMANDAZIONE	Qualità dell'aria	Verificare la coerenza puntuale con il PRIA delle singole azioni di Piano.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio del Piano</b>
3	RACCOMANDAZIONE	Adattamento /Qualità dell'aria	Esplicitare la necessità, nella fase attuativa della misura di riduzione dei parcheggi esposti alla radiazione solare, di effettuare un'attenta analisi degli interventi in relazione all'evoluzione in corso degli scenari di mobilità, oltre che alla valutazione dei fabbisogni complessivi di sosta in città e della relativa riorganizzazione.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio del Piano</b>
3	PRESCRIZIONE	Qualità dell'aria/Mitigazione emissioni CO <sub>2</sub>	Esplicitare i benefici sinergici delle azioni di Piano sugli obiettivi di qualità dell'aria e di mitigazione delle emissioni climalteranti.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano</b>
3	PRESCRIZIONE	Adattamento	Chiarire maggiormente il significato dell'azione riguardante la definizione di Linee Guida di adattamento al cambiamento climatico con introduzione di un allegato specifico interamente dedicato ai contenuti di Adattamento del Piano, intitolato 'Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici', in cui saranno definite le azioni di adattamento, che si focalizzeranno sul raffrescamento del sistema urbano e sulla riduzione del fenomeno isola di calore urbana, sull'aumento della superficie drenante e sulla	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano</b>

			riduzione del rischio idraulico da eventi meteorologici estremi.	
3	PRESCRIZIONE	<b>Adattamento</b>	Integrare nelle Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici (si veda precedente osservazione), dei riferimenti relativi alla Strategia regionale (presa d'atto con dgr 2907 del 12 dicembre 2014) che al Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico (approvazione con dgr n. 6028 del 19 dicembre 2016, da trasmettere al Consiglio regionale) di Regione Lombardia, e considerazione delle "Linee guida per le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici" elaborate nell'ambito del progetto Life MASTER ADAPT quale riferimento metodologico e di indirizzo.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano, in particolare nell'Allegato "Linee Guida di adattamento"</b>
3	RACCOMANDAZIONE	<b>Mitigazione emissioni CO<sub>2</sub></b>	Verificare la congruenza con i contenuti del nuovo PEAR.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio del Piano</b>
3	PRESCRIZIONE	<b>Adattamento</b>	Riformulare l'obiettivo "contribuire a contenere l'aumento della temperatura urbana, nel periodo che intercorre tra il 2018 e il 2050, entro i 2°C, attraverso azioni di adattamento nel modo seguente: "contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050 tramite azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città" ed inserire un chiarimento sulle modalità di raggiungimento dell'obiettivo con azioni di adattamento e sul suo monitoraggio.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano, per quanto riguarda la riformulazione dell'obiettivo. Relativamente al recepimento del chiarimento sulle modalità di raggiungimento dell'obiettivo, se ne dovrà dare esito nell'Allegato "Linee Guida di</b>

				<b>adattamento” e, successivamente, in sede di monitoraggio.</b>
<b>3</b>	<b>PRESCRIZIONE</b>	<b>Mitigazione emissioni CO2</b>	<p>Integrare le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• valorizzazione nello stato di fatto e negli scenari di piano della quota di copertura dei consumi di energia elettrica da fonti rinnovabili (in relazione all’obiettivo 3.5 - tabella 1 del Rapporto preliminare)</li> <li>• valorizzazione nello stato di fatto dei consumi energetici degli edifici di proprietà comunale (in relazione all’obiettivo 3.2 - tabella 1 del Rapporto preliminare).</li> <li>• Riformulazione per maggiore chiarezza dell’obiettivo 3.5 nel modo seguente: <i>‘Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento’.</i></li> </ul>	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano</b>
<b>3</b>	<b>PRESCRIZIONE</b>	<b>Mitigazione emissioni CO2</b>	Introdurre un chiarimento sul rapporto tra l’obiettivo di “carbon neutrality” al 2050 con la previsione di riduzione dell’83% delle emissioni al 2050.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano</b>
<b>3</b>	<b>RACCOMANDAZIONE</b>	<b>Adattamento</b>	Evitare, in occasione della progettazione e realizzazione del verde urbano, soprattutto nelle aree più periferiche e prossime alle aree naturali, l’utilizzo di tutte le piante per le quali è previsto il contenimento o l’eradicazione a livello regionale. (con d.g.r. n. 2658/2019 la Giunta regionale ha aggiornato gli elenchi delle specie esotiche invasive (IAS) per la Lombardia previste dalla	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio del Piano</b>

			legge 10/2008).	
5	PRESCRIZIONE	Qualità aria	EsPLICITARE le finalità relative all'azione prevista dal PAC sull'adozione di sistemi avanzati di misurazione multi-parametrica della qualità dell'aria in relazione al sistema di rilevamento dei dati dalla rete istituzionale Arpa Lombardia.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano</b>
5	PRESCRIZIONE	Qualità aria	EsPLICITARE coinvolgimento di ARPA Lombardia per il confronto e l'eventuale condivisione dei risultati di modelli a microscala che possano dare informazioni sui livelli di inquinamento atmosferico a livello locale.	<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito nella documentazione della Proposta finale di Piano; dovrà inoltre essere dato esito anche in sede di monitoraggio del Piano</b>

- sia inserito nell'atto di adozione del Piano un capitolo specifico che riporti puntualmente le modalità di recepimento delle prescrizioni, di cui al punto a) all'interno della documentazione della Proposta finale di Piano e dei suoi allegati;
- si dia atto in fase di monitoraggio del Piano delle modalità di assunzione delle raccomandazioni di cui al punto a) ed eventualmente delle motivazioni per cui non sia stato possibile assumere tali raccomandazioni;
- sia approvato entro sei mesi dall'approvazione del Piano il relativo Piano di monitoraggio e che all'interno di esso siano contenuti gli indicatori di monitoraggio con la relativa metodologia di calcolo, inclusi gli indicatori relativi agli obiettivi di adattamento;

2. di istituire entro 18 mesi dall'approvazione del Piano una “*Cabina di Regia di Monitoraggio*” dei dati ambientali che consenta di valutare in modo congiunto e proficuo gli esiti del monitoraggio di Piano in oggetto con i monitoraggi VAS degli altri Piani comunali (ad es PGT, PUMS) che concorrono, anche in maniera indiretta, al raggiungimento degli obiettivi del PAC e più in generale alle strategie in materia ambientale proprie dell'Amministrazione.

#### DISPONE

- che l'Autorità Procedente provveda a comunicare il presente parere ai Soggetti competenti in materia ambientale, agli Enti territorialmente interessati e agli ulteriori Soggetti interessati, individuati con Determinazione Dirigenziale n. 8482 del 19/12/2019;
- che l'Autorità Procedente provveda alla messa a disposizione del presente Provvedimento e dei relativi allegati per mezzo di pubblicazione sul sito internet del Comune di Milano e della Regione Lombardia (SIVAS), nonché all'Albo Pretorio comunale.

IL DIRETTORE (Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale)  
Angelo Pascale (Dirigente Adottante)

IL DIRETTORE DI AREA  
Giuseppina Sordi (Resp. di concerto)

## **ALLEGATO 1**

**RELAZIONE ISTRUTTORIA DEL PROVVEDIMENTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS) DEL PIANO ARIA E CLIMA (PAC) DEL COMUNE DI MILANO, AI SENSI DELLA DIRETTIVA 2001/42/CE E DEL D.LGS. N. 152 DEL 3 APRILE 2006 E S.M.I.**



PREMESSA.....	3
1. ASPETTI PROCEDURALI.....	3
1.1 AVVIO DEL PROCEDIMENTO DI VAS.....	3
1.2 SOGGETTI COINVOLTI E PARTECIPAZIONE DEL PUBBLICO.....	3
1.3 CONSULTAZIONE E PARTECIPAZIONE.....	5
1.4 CONTRIBUTI E OSSERVAZIONI RICEVUTI.....	5
2. CONTENUTI DEL RAPPORTO PRELIMINARE.....	6
3. LE VALUTAZIONI SVOLTE DALLE AUTORITA' COMPETENTE E PROCEDENTE PER LA VAS CIRCA LE OSSERVAZIONI E CONTRIBUTI DEI SOGGETTI DELLA CONSULTAZIONE PUBBLICA.....	7
4. CONCLUSIONI.....	16

## PREMESSA

La presente Relazione Istruttoria costituisce parte integrante e sostanziale del provvedimento di verifica di assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Aria e Clima (PAC) del Comune di Milano e rappresenta il risultato dell'attività tecnico-istruttoria svolta in collaborazione tra l'Autorità Competente e l'Autorità Procedente per la VAS.

Tale attività, così come disposto dall'art. 15 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., si è basata sulla valutazione di tutta la documentazione presentata, nonché le osservazioni, suggerimenti e contributi inoltrati in sede di consultazione pubblica.

## 1. ASPETTI PROCEDURALI

### 1.1 AVVIO DEL PROCEDIMENTO DI VAS

In data 04.10.2019, l'Amministrazione Comunale ha avviato la procedura di Verifica di assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS), con Deliberazione della Giunta Comunale n. 1653; successivamente, in data 12/11/2019 è stato pubblicato il relativo avviso di avvio del procedimento sul sito web del Comune di Milano e sul sito web regionale (SIVAS).

### 1.2 SOGGETTI COINVOLTI E PARTECIPAZIONE DEL PUBBLICO

In data 19/12/2019, con Determinazione Dirigenziale n. 8482 dell'Autorità Procedente (Area Energia e Clima), di concerto con l'Autorità Competente per la VAS (Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale), sono stati individuati i soggetti e gli enti interessati nel processo di VAS, riportati nella tabella seguente:

#### SOGGETTI DA CONSULTARE OBBLIGATORIAMENTE

##### Soggetti competenti in materia ambientale

- ARPA Lombardia
- ARPA Lombardia - Dipartimento di Milano
- ATS della Città di Milano
- Parco Agricolo Sud Milano
- Parco Nord Milano
- Consorzio Parco delle Groane
- PLIS Media Valle del Lambro
- Soprintendenza Archeologica, Belle arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Milano

## **SOGGETTI DA CONSULTARE OBBLIGATORIAMENTE**

### **Enti territorialmente interessati**

- Regione Lombardia
- Città Metropolitana di Milano
- Autorità di Bacino del Fiume Po
- Comuni sul cui territorio insistono le linee di TPL di Area Urbana definite ai sensi della L.R. 22/98:
  - Comune di Arese
  - Comune di Assago
  - Comune di Baranzate
  - Comune di Bareggio
  - Comune di Basiglio
  - Comune di Bollate
  - Comune di Bresso
  - Comune di Buccinasco
  - Comune di Cesano Boscone
  - Comune di Cinisello Balsamo
  - Comune di Cologno Monzese
  - Comune di Cormano
  - Comune di Cornaredo
  - Comune di Corsico
  - Comune di Cusago
  - Comune di Cusano Milanino
  - Comune di Locate Triulzi
  - Comune di Novate Milanese
  - Comune di Opera
  - Comune di Pero
  - Comune di Peschiera Borromeo
  - Comune di Pieve Emanuele
  - Comune di Pioltello
  - Comune di Rho
  - Comune di Rozzano
  - Comune di San Donato Milanese
  - Comune di San Giuliano Milanese
  - Comune di Segrate
  - Comune di Sesto San Giovanni
  - Comune di Settimo Milanese
  - Comune di Trezzano sul Naviglio
  - Comune di Vimodrone

## **SOGGETTI FUNZIONALMENTE INTERESSATI DA INVITARE ALLA CONFERENZA DI VALUTAZIONE**

- Municipi
- ATO Città Metropolitana di Milano
- MM SpA
- AMSA
- ATM SpA
- A2A SpA
- Camera di Commercio

## **SINGOLI SETTORI DEL PUBBLICO INTERESSATI ALL'ITER DECISIONALE**

- Associazioni ambientaliste riconosciute a livello nazionale

## SOGGETTI DA CONSULTARE OBBLIGATORIAMENTE

- Associazioni delle categorie interessate
- Ordini e collegi professionali
- Consorzi irrigui, di bonifica e di depurazione
- Università ed Enti di ricerca
- Singoli cittadini o Associazioni di cittadini ed altre forme associate di cittadini che possano subire gli effetti della procedura decisionale in materia ambientale o che abbiano un interesse in tale procedura.

### 1.3 CONSULTAZIONE E PARTECIPAZIONE

Contestualmente all'avvio del procedimento di assoggettabilità a VAS del PAC, è stato dato avviso del medesimo avvio sull'Albo Pretorio del Comune di Milano, sul sito web istituzionale del Comune di Milano, sul sito regionale SIVAS.

In data 03/07/2020, l'Autorità Procedente ha pubblicato sul sito web regionale SIVAS e sul sito web comunale, nonché, mediante deposito in libera visione presso gli Uffici comunali, a far data dal 03/07/2020 e fino al 02/08/2020, il Documento preliminare di Piano e il Rapporto Preliminare ai fini della Verifica di assoggettabilità a VAS e di tale deposito è stata data comunicazione a tutti i Soggetti interessati.

Della suddetta messa a disposizione è stata data comunicazione a tutti i soggetti individuati con Determina Dirigenziale n. 8482 del 19/12/2019; ai soggetti interessati è stata altresì inviata con posta elettronica certificata convocazione della seduta della Conferenza di Verifica, che si è svolta in data 17/07/2020.

### 1.4 CONTRIBUTI E OSSERVAZIONI RICEVUTI

A seguito della messa a disposizione del Documento Preliminare di Piano e del Rapporto Preliminare del PAC, sono pervenuti complessivamente cinque contributi, tutti inerenti alla procedura di verifica di assoggettabilità a VAS, che si elencano di seguito:

n. contributo	PG	ISTANTE
1	Prot. 14/07/2020.0254920.E.	Parco Agricolo Sud Città Metropolitana di Milano
2	Prot. 30/07/2020.0282976.E.	ATO Città Metropolitana di Milano
3	Prot. 03/08/2020.0286298.E.	Regione Lombardia
4	Prot. 16/07/2020.0260060.E.	ATS
5	Prot. 06/08/2020.0293310.E.	ARPA Lombardia

Le valutazioni svolte dall'Autorità Procedente e dall'Autorità Competente per la VAS sui suddetti contributi sono riportate al cap. 3.

## 2. CONTENUTI DEL RAPPORTO PRELIMINARE

Secondo la Direttiva europea 2001/42/CE, ai fini della procedura di verifica VAS l'Autorità Procedente deve predisporre un Rapporto Preliminare contenente le informazioni e i dati necessari alla verifica degli effetti significativi sull'ambiente, sulla salute umana e sul patrimonio culturale, facendo riferimento ai criteri dell'allegato II della Direttiva stessa.

Scopo del Rapporto Preliminare è, dunque, quello di fornire all'Autorità Competente per la VAS gli elementi necessari per la valutazione del PAC in merito alla sua esclusione o meno dalla procedura di VAS.

Infine, nel Rapporto Preliminare è necessario dare conto della verifica delle eventuali interferenze con i Siti di Rete Natura 2000 (SIC e ZPS).

Pertanto, l'Autorità Procedente, al fine di fornire le informazioni di base per la redazione del Rapporto Preliminare del PAC, ha redatto un Documento Preliminare di Piano contenente una descrizione preliminare e sintetica dei contenuti di Piano in fase di elaborazione, vale a dire:

- inquadramento normativo e presupposti per la redazione del Piano;
- indicazione delle finalità del Piano;
- ambiti di intervento propri del Piano;
- orizzonte temporale del Piano;
- scenari considerati per l'elaborazione del Piano;
- integrazione procedimento di piano/verifica VAS.

Pertanto, nel Rapporto Preliminare sono state svolte le seguenti analisi:

- sono state individuate le componenti ambientali interessate dal Piano e gli obiettivi di protezione ambientale di riferimento (par. 3.1);
- sono stati individuati i riferimenti normativi e le principali strategie, Linee Guida, Piani e Programmi di livello sovracomunale che costituiscono il quadro di riferimento per l'elaborazione del P/P (Allegato 1);
- è stata analizzata la relazione diretta del PAC con Piani o Programmi di livello comunale (par. 3.2);
- è stato costruito il quadro ambientale e territoriale di riferimento, finalizzato a caratterizzare lo stato di fatto delle componenti ambientali e territoriali che possono essere interessate dal Piano; si è posta attenzione sia ai principali fattori determinanti e di pressione che caratterizzano il contesto del territorio milanese (Contesto urbano e territoriale, demografico e socio-economico e mobilità), sia alle componenti ambientali su cui il Piano può influire con le proprie azioni e/o obiettivi (Fattori climatici, Qualità dell'aria, Energia ed emissioni climalteranti, Agenti fisici, Acque, Suolo e sottosuolo, Rifiuti ed economia circolare, Flora, fauna e biodiversità, Paesaggio e beni culturali, Popolazione e salute umana) (si veda Allegato 2);
- sono stati identificati e valutati i possibili effetti generati dal Piano (si veda Cap. 5); in particolare sono state svolte, in via preliminare, sia valutazioni di tipo qualitativo sulle componenti ambientali interessate (si veda par. 5.4) sia valutazioni quantitative degli effetti cumulati del Piano sulle componenti Qualità dell'Aria ed Energia ed emissioni climalteranti (si veda par. 5.5);
- è stata effettuata la verifica delle interferenze con i siti rete natura 2000 e con la rete ecologica regionale (si veda cap. 6);

- è stato descritto in modo preliminare il sistema di monitoraggio previsto per il PAC (si veda cap. 7);

Sulla base degli esiti delle suddette analisi, sono stati verificati i criteri definiti dalla normativa vigente (si veda allegato II della Direttiva 2001/42/CE), utili alla decisione sull'assoggettabilità o meno a VAS del Piano, effettuando una sintesi degli elementi emersi (si veda cap. 8):

- in relazione al Criterio 1 *“Caratteristiche del P/P”* dell'Allegato II della Direttiva 2001/42/CE (si veda Tabella 5);
- in relazione al Criterio 2 *“Caratteristiche degli effetti e delle aree che possono essere interessate”* (si veda Tabella 6).

Sulla base degli elementi emersi, viene quindi proposto che il Piano Aria e Clima non sia da assoggettare a procedura di VAS. Difatti, per le sue caratteristiche il Piano svolge funzioni di indirizzo rispetto ad altri strumenti comunali di pianificazione e programmazione in quanto finalizzato ad orientarne e a rafforzarne gli obiettivi di sostenibilità ambientale e socio-economica, tuttavia i P/P su cui focalizza i suoi orientamenti sono già oggetto di proprie procedure di VAS; inoltre, il PAC non coinvolge Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o da Zone di Protezione Speciale (ZPS).

### **3. LE VALUTAZIONI SVOLTE DALLE AUTORITA' COMPETENTE E PROCEDENTE PER LA VAS CIRCA LE OSSERVAZIONI E CONTRIBUTI DEI SOGGETTI DELLA CONSULTAZIONE PUBBLICA**

L'attività tecnico-istruttoria si è svolta in collaborazione tra l'Autorità Competente e l'Autorità Procedente per la VAS; le valutazioni sono state svolte nel modo seguente:

- I. analisi dei contenuti dei contributi ricevuti nell'ambito del processo di consultazione pubblica e identificazione della presenza di osservazioni che necessitano di controdeduzione ai fini della Verifica di assoggettabilità a VAS;
- II. suddivisione dei contributi contenenti osservazioni che necessitano di controdeduzione e analisi delle stesse ai fini della Verifica di assoggettabilità a VAS in funzione del tema trattato e successivo accoglimento o controdeduzione a fini del Provvedimento di Verifica.

L'esito dell'analisi di cui al **punto I.** è contenuto nella Tabella 1, riportata alla pagina seguente, in cui per ciascun contributo vengono illustrate le seguenti informazioni:

- numero del contributo;
- numero di protocollo del contributo pervenuto;
- nominativo dell'istante che ha presentato il contributo;
- breve sintesi dei contenuti del contributo.

L'esito della successiva analisi di cui al **punto II.** è contenuto nella Tabella 2, riportata a pagina 9, in cui si illustrano, in riferimento ai contributi pervenuti, le singole osservazioni per le quali si dà esito dell'accoglimento e delle motivazioni per le quali viene controdedotta ai fini della procedura di Verifica VAS, nonché le seguenti informazioni:

- numero del contributo
- n. di protocollo del contributo;
- nominativo dell'istante che ha presentato il contributo;
- tema oggetto della singola osservazione in cui è suddiviso il contributo;

- sintesi dell'osservazione;
- accoglimento o non accoglimento dell'osservazione;
- motivazione del relativo accoglimento o meno dell'osservazione;
- indicazione del carattere di prescrizione o raccomandazione dell'eventuale accoglimento.

**Tabella 1: Analisi dei contributi e verifica della presenza di osservazioni da controdedurre ai fini della procedura di Verifica VAS**

n. contrib	PG	ISTANTE	Sintesi dei contenuti del contributo
1	Prot. 14/07/2020.0254920.E .	Parco Agricolo Sud Città Metropolitana di Milano	Sono poste osservazioni di carattere generale inerenti al tema della promozione di tecniche agricole sostenibili per la qualità dell'aria e il clima, di cui, in tabella 2, si riportano le relative analisi /approfondimenti condotte.
2	Prot. 30/07/2020.0282976.E .	ATO Città Metropolitana di Milano	Si prende atto favorevolmente del Piano aria e clima e non si rilevano osservazioni a riguardo.
3	Prot. 03/08/2020.0286298.E .	Regione Lombardia	Si ritiene che non siano prevedibili effetti negativi sulla componente aria e clima tali da richiedere l'assoggettamento a VAS del PAC. Vengono tuttavia poste delle osservazioni per le quali, in tabella 2, si riportano le relative analisi /approfondimenti condotte.
4	Prot. 16/07/2020.0260060.E .	ATS	Non sono avanzate osservazioni.
5	Prot. 06/08/2020.0293310.E .	ARPA Lombardia	Non si entra nel merito dell'eshaustività delle azioni presentate, ferma restando in generale la condivisibilità delle azioni proposte. Vengono poste due osservazioni per le quali, in tabella 2, si riportano le relative analisi /approfondimenti condotte.



**Tabella 2: Suddivisione dei contributi in singole osservazioni e relativo accoglimento o controdeduzione ai fini della Verifica di assoggettabilità a VAS**

n. contrib	PG	ISTANTE	TEMA DELLA OSSERVAZIONE	SINTESI DELL'OSSERVAZIONE	ACCOGLIMENTO /NON ACCOGLIMENTO	MOTIVAZIONE E MODALITA' DI ACCOGLIMENTO	PRESCRIZIONE/ SUGGERIMENTO/ RACCOMANDAZIONE
1	Prot. 14/07/2020.0254920. E.	Parco Agricolo Sud Città Metropolitana di Milano	Food Policy/Qualità aria/Adattamento	<p>In relazione all'Ambito strategico <i>"Inclusive Milano, una città più sana, equa e sicura"</i> e al relativo obiettivo orientato alla promozione di tecniche agricole sostenibili per la qualità dell'aria e il clima, in linea con i contenuti della <i>"Food Policy di Milano"</i>, si formulano osservazioni di carattere generale valide per i territori agricoli del Parco Agricolo Sud Milano e per gli ambiti della pianura irrigua milanese. In particolare, si osserva quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i territori del Parco Agricolo Sud Milano rientrano tra quelli classificati a <i>"basso coefficiente di boscosità"</i> da parte di Regione Lombardia, pertanto le nuove forestazioni svolgono molteplici effetti positivi legati anche al contenimento delle emissioni. Occorre tuttavia limitare l'imboschimento dei terreni agricoli ad ambiti marginali o a quei terreni che, per varie ragioni, sono caratterizzati da bassa redditività ed incrementare gli sforzi per il recupero, l'imboschimento e, più in generale, l'inverdimento delle aree abbandonate o ad uso improprio;</li> <li>• è necessario sviluppare una filiera produttiva funzionante nel settore forestale, condizione preliminare per far sì che l'imboschimento rappresenti un'ulteriore occasione per incrementare la redditività dell'azienda agricola, anziché una rinuncia, sostenibile solo a fronte di interventi pubblici;</li> <li>• la messa a dimora di siepi e filari, se correttamente realizzati, coniugano un discreto valore ecologico con caratteristiche paesaggistiche tipiche dei territori tutelati del Parco Agricolo Sud Milano, contenendo gli impatti ambientali dell'agricoltura senza compromettere le tradizionali produzioni rurali. La mancanza di un'efficace filiera forestale determina una gestione del patrimonio rappresentato da siepi, filari e fasce boscate ridotta al minimo, determinandone il sottoutilizzo e il conseguente cattivo stato vegetativo.</li> </ul>	Accolta	<p>Gli aspetti evidenziati nell'osservazione sono coerenti ed in linea non solo con le misure dell'ambito prioritario <i>"Milano sana ed inclusiva"</i>, richiamate nell'osservazione in relazione alla promozione di tecniche agricole sostenibili per la qualità dell'aria e il clima, ma intercettano anche quanto previsto dalla misura PAC relativa alla forestazione urbana dell'ambito prioritario 4 Milano più fresca.</p> <p>Dell'imboschimento delle aree abbandonate o ad uso improprio e sviluppo di filiere legno in ambito periurbano per la valorizzazione dei servizi ecosistemici, si terrà in debito conto in particolare nella fase di implementazione dell'azione di forestazione, attraverso la realizzazione di appositi interventi e la partecipazione a progetti UE e di livello locale, quale il programma di forestazione urbana ForestaMI, che è di livello metropolitano.</p> <p><b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio del Piano.</b></p>	RACCOMANDAZIONE
3	Prot. 03/08/2020.0286298. E.	Regione Lombardia Regione Lombardia	Qualità dell'aria	<p>Per il PM10 l'attuazione dello scenario di Piano consoliderà la prospettiva del PRIA al 2025, con particolare riferimento al numero di superamenti del valore limite giornaliero, ma è precisato che l'incertezza di questa proiezione è più alta rispetto</p>	Accolta	<p>Si concorda sul fatto che, pur avendo (allo stato attuale delle conoscenze) la frazione secondaria del particolato atmosferico una genesi influenzata prevalentemente dalle tipiche condizioni del bacino orografico, anche le azioni</p>	PRESCRIZIONE

n. contrib	PG	ISTANTE	TEMA DELLA OSSERVAZIONE	SINTESI DELL'OSSERVAZIONE	ACCOGLIMENTO /NON ACCOGLIMENTO	MOTIVAZIONE E MODALITA' DI ACCOGLIMENTO	PRESCRIZIONE/ SUGGERIMENTO/ RACCOMANDAZIONE
				a quella del biossido d'azoto in quanto il ruolo della frazione secondaria sulle concentrazioni di PM10 è molto importante e le politiche locali potranno intervenire su questa frazione solo in misura limitata. Si osserva tuttavia che, pur essendo il PM10 un inquinante ancor più sensibile alle situazioni sfavorevoli di tipo orografico e meteorologico del bacino padano, e di carattere maggiormente ubiquitario e legato anche a fonti meno diffuse sul territorio milanese (agricoltura e uso di biomassa per riscaldamento), anche le azioni locali, comprese quelle per la riduzione degli NOx, potranno svolgere un ruolo di supporto al raggiungimento degli obiettivi.		locali possono contribuire positivamente per il raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati. Le valutazioni quantitative degli effetti del Piano, presentate nel Rapporto Preliminare della Verifica di Assoggettabilità alla VAS del PAC, già includono il contributo in riduzione delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici degli effetti dei provvedimenti locali anche in termini di frazione secondaria. <b>Nella redazione della Proposta finale di Piano, per l'adozione dello stesso, dovranno essere meglio esplicitati tali aspetti.</b>	
			Qualità dell'aria	Nel futuro processo di Piano si raccomanda, come delineato nel Rapporto Preliminare, di sviluppare le azioni mantenendo sinergia e coerenza con le misure previste dal PRIA; se ne citano ad esempio alcune (con un elenco per brevità non esaustivo) fra quelle con maggiore coinvolgimento o responsabilità di livello locale: TP-2n azioni per la mobilità sostenibile in ambito urbano, ER-1n biomasse legnose in ambito civile, ES-2n combustioni all'aperto, TP-4n controlli su strada.	Accolta	Gli obiettivi del PAC sulla qualità dell'aria sono allineati a quelli del PRIA (riduzione delle emissioni atmosferiche, nonché rispetto dei Valori Limite nel più breve tempo possibile) e in generale le azioni proposte si collocano nell'alveo degli indirizzi del PRIA (mobilità sostenibile, efficientamento energetico ecc.). Ciò premesso, si ribadisce che il PAC si pone come un piano di indirizzo strategico trasversale a diversi ambiti settoriali di competenza comunale e l'attuazione delle misure è demandata agli specifici strumenti di settore. <b>Pertanto, in questo contesto la puntuale coerenza con il PRIA delle singole azioni di Piano va verificata nell'ambito delle successive fasi attuative.</b>	RACCOMANDAZIONE
			Qualità dell'aria	Si osserva che, premesso il livello preliminare di definizione delle azioni al livello attuale del PAC, vi è una generale coerenza, ma non è sviluppato il tema dei controlli, che, oltre a quelli sul traffico per i quali il Comune ha sviluppato e sta sviluppando sistemi elettronici anche in funzione delle aree C e B, riguarda in particolare anche gli impianti di riscaldamento (oltre alle pratiche agricole, in via residuale nell'ambito cittadino); le azioni di controllo rivestono infatti un ruolo fondamentale per garantire e monitorare l'efficacia delle misure per il risanamento della qualità dell'aria	Non accolta	Premesso che molte azioni previste dal PAC non sono di natura strettamente regolamentare, afferendo esse piuttosto agli ambiti di pianificazione e programmazione (quali la riqualificazione del patrimonio edilizio, i processi di decarbonizzazione ecc.), si precisa che le azioni che necessitano di un controllo specifico di natura regolamentare saranno contestualizzate all'interno degli idonei strumenti attuativi. Per esempio, il PAC prevede l'attuazione di un Regolamento Locale per l'Aria che contemplerà un quadro sanzionatorio ed il relativo sistema di controllo.	
			Adattamento /Qualità dell'aria	Si ritiene condivisibile l'analisi di previsione degli effetti delle singole azioni effettuata nel Rapporto Preliminare; tali effetti sono previsti come positivi o neutrali ad eccezione di una misura con esito incerto (riduzione dei parcheggi esposti alla radiazione solare), in relazione alla quale è precisato che deve essere pianificata rispetto alla valutazione dei fabbisogni complessivi di sosta in	Accolta	Si accoglie la raccomandazione di effettuare, nella fase attuativa della misura di riduzione dei parcheggi esposti alla radiazione solare; un'attenta analisi degli interventi in relazione all'evoluzione in corso degli scenari di mobilità, oltre che alla valutazione dei fabbisogni complessivi di sosta in città e della relativa riorganizzazione.	RACCOMANDAZIONE

n. contrib	PG	ISTANTE	TEMA DELLA OSSERVAZIONE	SINTESI DELL'OSSERVAZIONE	ACCOGLIMENTO /NON ACCOGLIMENTO	MOTIVAZIONE E MODALITA' DI ACCOGLIMENTO	PRESCRIZIONE/ SUGGERIMENTO/ RACCOMANDAZIONE
				città e della relativa riorganizzazione, affinché siano ridotte situazioni di incremento locale della congestione del traffico. Si raccomanda dunque un'attenta analisi di tali interventi anche alla luce dell'evoluzione in corso degli scenari di mobilità.		<b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio del Piano.</b>	
			Qualità dell'aria	Nell'ambito 4, si suggerisce di integrare l'oggetto dei divieti ed obblighi anche con Combustioni all'aperto non regolamentate (come peraltro viene dettagliato nella tabella alla fine del Documento Preliminare di Piano).	Non accolta	Le attività oggetto di regolamentazione citate nella descrizione dell'Ambito 4 nel Documento Preliminare di Piano sono state riportate a puro titolo esemplificativo. In realtà la Proposta finale di Piano prevederà la regolamentazione sul territorio comunale di svariate attività ad alta emissione di inquinanti atmosferici e differenti dal traffico stradale, tra cui alcune tipologie di combustione all'aperto non regolamentate.	
			Qualità dell'aria/Mitigazione emissioni CO <sub>2</sub>	Nel processo di sviluppo del Piano si raccomanda di considerare le azioni del PRIA che hanno benefici anche in termini di riduzione delle emissioni climalteranti, attuando quindi interventi sinergici con la qualità dell'aria tra cui ad esempio le misure in ambito energetico (efficientamento degli impianti termici civili, dell'edilizia pubblica e privata, dell'illuminazione pubblica) e in ambito trasporti (mobilità sostenibile, elettrica, delle merci, ecc.)	Accolta	Le azioni previste dal PAC in ambito energetico e in ambito trasporti (si vedano in particolare le azioni afferenti all'ambito 3 <i>"Milano ad energia positiva: una città che consuma meno e meglio"</i> e all'ambito 2 <i>"Milano connessa ed altamente accessibile: una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro"</i> – cfr. Tabella 1 del Rapporto Preliminare) sono coerenti con quanto previsto dal PRIA e sono state individuate al fine di raggiungere in modo sinergico gli obiettivi di qualità dell'aria e di mitigazione delle emissioni climalteranti. La valutazione quantitativa degli effetti di Piano, effettuata al par. 5.5. del Rapporto Preliminare tiene, quindi, già conto degli effetti sinergici di tali azioni in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di anidride carbonica e in termini di miglioramento degli indicatori di qualità dell'aria. <b>Tali benefici saranno maggiormente esplicitati nella Proposta finale di Piano.</b>	PRESCRIZIONE
			Adattamento	Si consiglia di chiarire maggiormente il significato dell'azione riguardante la definizione di Linee Guida di adattamento al cambiamento climatico, che – per il necessario carattere di sintesi dei documenti preliminari – non appare sufficientemente dettagliato.	Accolta	<b>Nella redazione della documentazione della Proposta finale di Piano per l'adozione dello stesso, ci sarà un allegato specifico interamente dedicato ai contenuti di Adattamento del Piano, intitolato <i>"Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici"</i>, in cui saranno definite le azioni di adattamento, che si focalizzeranno sul raffrescamento del sistema urbano e sulla riduzione del fenomeno isola di calore urbana, sull'aumento della superficie drenante e sulla riduzione del rischio idraulico da eventi meteorologici estremi.</b>	PRESCRIZIONE
			Adattamento	Si suggerisce di considerare e fare riferimento alla Strategia regionale e al Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento	Accolta	<b>Nelle <i>"Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici"</i>, che verranno allegate alla proposta di Piano (si veda</b>	PRESCRIZIONE

n. contrib	PG	ISTANTE	TEMA DELLA OSSERVAZIONE	SINTESI DELL'OSSERVAZIONE	ACCOGLIMENTO /NON ACCOGLIMENTO	MOTIVAZIONE E MODALITA' DI ACCOGLIMENTO	PRESCRIZIONE/ SUGGERIMENTO/ RACCOMANDAZIONE
				climatico di Regione Lombardia ed in particolare condurre un'analisi di coerenza rispetto a tale documento programmatico in particolare riguardo a misure che hanno maggiore attinenza con la realtà urbana e con le priorità del Comune di Milano. Inoltre, si richiamano le "Linee guida per le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici" che sono state elaborate nell'ambito del progetto Life MASTER ADAPT (di cui Regione Lombardia è partner) e che la Conferenza delle Regioni ha riconosciuto come un utile strumento di supporto nella redazione delle strategie regionali e locali di adattamento, di sviluppo sostenibile e di gestione del rischio da disastri.		<b>precedente osservazione), si farà riferimento</b> sia alla Strategia regionale (presa d'atto con DGR 2907 del 12 dicembre 2014), sia al Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico (approvazione con DGR n. 6028 del 19 dicembre 2016, da trasmettere al Consiglio regionale) di Regione Lombardia, come documenti programmatici e contesto di riferimento rispetto al quale le azioni di adattamento per la città di Milano dovranno essere coerenti, sia nella loro declinazione a livello del sistema urbano milanese che nel considerare la scala metropolitana come la più idonea a fronteggiare gli impatti della crisi climatica in atto (si veda per esempio il programma di forestazione ForestaMI). Anche le "Linee guida per le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici" elaborate nell'ambito del progetto Life MASTER ADAPT saranno prese in considerazione quale riferimento metodologico e di indirizzo.	
			<b>Mitigazione emissioni CO<sub>2</sub></b>	In merito agli aspetti legati al profilo della mitigazione, oltre al già menzionato PRIA si suggerisce di considerare il PEAR (Programma Energetico Ambientale Regionale) che costituisce lo strumento attuale di programmazione strategica in ambito energetico ed ambientale, con cui la Regione Lombardia ha definito gli obiettivi di risparmio energetico, di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e di contenimento delle emissioni di CO <sub>2</sub> . Il PEAR (2015) è attualmente in fase di aggiornamento al fine di pervenire ad un Piano regionale integrato Clima ed Energia, in cui il Comune di Milano sarà coinvolto attraverso il procedimento di VAS. Pertanto, può essere utile una verifica reciproca di coerenza rispetto ai due strumenti pianificatori in corso di sviluppo.	<b>Parzialmente Accolta</b>	Il PEAR (2015) verrà considerato come riferimento nel quadro programmatico e pianificatorio del PAC relativo al tema della mitigazione, ma non ai fini dell'individuazione degli obiettivi e delle azioni di piano, in quanto le previsioni del PEAR al 2020 non sono aggiornate rispetto agli orizzonti temporali degli scenari del PAC (2030, 2050). Si evidenzia, inoltre, che il procedimento di aggiornamento del PEAR è stato recentemente avviato (luglio 2020), risultando temporalmente sfasato rispetto al procedimento di adozione del PAC, avviato in ottobre 2019. <b>Pertanto, il Comune di Milano potrà fornire, grazie agli esiti delle analisi condotte nel PAC, un contributo allo sviluppo del nuovo PEAR nell'ambito del suo coinvolgimento nel procedimento di VAS, ma potrà attuare una verifica di congruenza rispetto ad esso in una fase successiva all'adozione del PAC.</b>	RACCOMANDAZIONE
			<b>Adattamento</b>	Rispetto all'obiettivo "Contribuire a contenere l'aumento della temperatura urbana, nel periodo che intercorre tra il 2018 e il 2050, entro i 2°C attraverso azioni di adattamento", si suggerisce di chiarire il significato nel corso della redazione dei successivi documenti in quanto il contenimento delle temperature si concorre a raggiungerlo con azioni di riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> (o cattura), mentre con le azioni di adattamento è	<b>Accolta</b>	Si accoglie il suggerimento di chiarire il significato dell'obiettivo "contribuire a contenere l'aumento della temperatura urbana, nel periodo che intercorre tra il 2018 e il 2050, entro i 2°C, attraverso azioni di adattamento". L'obiettivo fa riferimento all'aumento locale della temperatura che si registra a Milano, come analizzato nel Profilo climatico locale che verrà allegato alla proposta finale di Piano (elaborato	PRESCRIZIONE

n. contrib	PG	ISTANTE	TEMA DELLA OSSERVAZIONE	SINTESI DELL'OSSERVAZIONE	ACCOGLIMENTO /NON ACCOGLIMENTO	MOTIVAZIONE E MODALITA' DI ACCOGLIMENTO	PRESCRIZIONE/ SUGGERIMENTO/ RACCOMANDAZIONE
				possibile aumentare la resilienza del territorio di fronte al fenomeno di deriva climatica in atto.		<p>da ARPA Emilia Romagna, in collaborazione con ARPA Lombardia).</p> <p>È noto che tale fenomeno non è soltanto il risultato del surriscaldamento globale, ma anche dei processi di consumo di suolo, densificazione e impermeabilizzazione che negli ultimi decenni hanno reso la città più vulnerabile alle ondate di calore e agli eventi meteorologici estremi.</p> <p><b>Pertanto, si accoglie il suggerimento e pertanto il suddetto obiettivo viene riformulato nella Proposta finale di Piano come segue: “contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050 tramite azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città”.</b></p> <p><b>Questo chiarimento verrà quindi esplicitato nel documento “Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici”,</b> che verrà allegato alla Proposta finale di Piano (si vedano precedenti osservazioni). In particolare, si chiarirà come attraverso l'aumento della resilienza del sistema urbano si intende contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura media annuale della città di Milano entro i 2 ° C al 2050 attraverso l'implementazione di misure di adattamento incentrate sul raffrescamento urbano, che puntano a ridurre l'effetto isola di calore. Il suddetto obiettivo verrà monitorato anche attraverso l'analisi del profilo climatico locale, la cui prima edizione risale al 2018, considerato anno di riferimento per le elaborazioni di Piano e attraverso l'implementazione dell'azione 4.1 espressamente dedicata all'analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale.</p> <p><b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio delle azioni di adattamento, secondo il piano di monitoraggio previsto nelle Linee Guida di adattamento.</b></p>	
			<b>Mitigazione emissioni CO<sub>2</sub></b>	Per quanto riguarda il quadro ambientale e territoriale di riferimento, si osserva che oltre ad i consumi energetici e le emissioni di gas ad effetto serra potrebbe essere utile inserire la percentuale di copertura del fabbisogno energetico coperto da fonti rinnovabili ed in consumo energetico degli edifici comunali: questo per coerenza e punto di riferimento rispetto agli obiettivi proposti.	<b>Accolta</b>	<p>Si accoglie la richiesta di integrazione oggetto dell'osservazione. <b>A tal fine nella documentazione della Proposta finale di Piano dovranno essere integrate le seguenti informazioni in riferimento agli obiettivi specifici del PAC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>valorizzazione nello stato di fatto</b> e negli scenari di Piano della quota di copertura dei consumi di energia elettrica da fonti rinnovabili (in relazione all'obiettivo 3.5 -</li> </ul>	<b>PRESCRIZIONE</b>



n. contrib	PG	ISTANTE	TEMA DELLA OSSERVAZIONE	SINTESI DELL'OSSERVAZIONE	ACCOGLIMEN TO /NON ACCOGLIMEN TO	MOTIVAZIONE E MODALITA' DI ACCOGLIMENTO	PRESCRIZIONE/ SUGGERIMENTO/ RACCOMANDAZIONE
						<p>tabella 1 del Rapporto Preliminare)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>valorizzazione nello stato di fatto dei consumi energetici degli edifici di proprietà comunale</b> (in relazione all'obiettivo 3.2 - tabella 1 del Rapporto preliminare).</li> </ul> <p><b>Inoltre, nella Proposta finale di Piano verrà riformulato per maggiore chiarezza l'obiettivo 3.5 nel modo seguente: "Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento".</b></p>	
			<b>Mitigazione emissioni CO<sub>2</sub></b>	Per quanto riguarda lo scenario di Piano indicato nel Rapporto Preliminare, infine, andrebbe chiarito il rapporto tra l'obiettivo di " <i>carbon neutrality</i> " al 2050 con la previsione di riduzione dell'83% delle emissioni al 2050.	<b>Accolta</b>	<p>Si accoglie la richiesta di chiarimento come di seguito riportato.</p> <p>Si evidenzia che non è attualmente possibile prevedere i risultati al 2050 delle politiche di transizione energetica a livello nazionale ed europeo e dell'evoluzione tecnologica (es. elettrificazione, utilizzo dell'idrogeno). Affinché la città di Milano possa rispettare l'obiettivo di città "<i>Carbon Neutral</i>", entro il 2030 si dovranno rivedere le linee di azione del presente PAC, alla luce delle nuove normative settoriali, dell'innovazione tecnologica e delle condizioni di mercato. Per le emissioni residue di CO<sub>2</sub> si valuterà inoltre l'opportunità di ricorrere ad altre forme di mitigazione, quali i meccanismi di carbon offsetting (finanziare riduzioni al di fuori del perimetro comunale).</p> <p><b>Tale chiarimento dovrà essere inserito anche nella documentazione della Proposta finale di Piano.</b></p>	PRESCRIZIONE
			<b>Adattamento</b>	Con particolare riferimento alle misure dell'ambito 3, si chiede di evitare, in occasione della progettazione e realizzazione del verde urbano, soprattutto nelle aree più periferiche e prossime alle aree naturali, l'utilizzo di tutte le piante per le quali è previsto il contenimento o l'eradicazione a livello regionale. (con D.G.R. n. 2658/2019 la Giunta regionale ha aggiornato gli elenchi delle specie esotiche invasive (IAS) per la Lombardia previste dalla legge 10/2008).	<b>Accolta</b>	<p>Si accoglie l'osservazione, di cui si terrà conto in particolare nella fase di implementazione di tutte le azioni connesse con la progettazione e realizzazione del verde urbano (Ambito 4 Milano più fresca).</p> <p><b>Del recepimento di tale osservazione dovrà essere dato esito in sede di monitoraggio del Piano.</b></p>	RACCOMANDAZIONE
5	Prot. 06/08/2020.0293310. E.	ARPA Lombardia	<b>Qualità aria</b>	Va valutata in modo attento l'opportunità di utilizzo di sistemi di misura non convenzionali al fine di evitare sovrapposizione di informazioni, soprattutto laddove le metodiche impiegate di tipo non convenzionale non diano risultati equivalenti ai	<b>Parzialmente accolta</b>	Si segnala che il PAC prevede l'adozione di sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria che faranno utilizzo delle migliori tecnologie disponibili in postazioni semi-permanenti, a rotazione e mobili per fornire	PRESCRIZIONE

n. contrib	PG	ISTANTE	TEMA DELLA OSSERVAZIONE	SINTESI DELL'OSSERVAZIONE	ACCOGLIMENTO /NON ACCOGLIMENTO	MOTIVAZIONE E MODALITA' DI ACCOGLIMENTO	PRESCRIZIONE/ SUGGERIMENTO/ RACCOMANDAZIONE
				metodi di riferimento.		<p>misurazioni di tipo indicativo. Tali sistemi saranno finalizzati alla verifica degli effetti delle politiche locali/azioni del Piano Aria e Clima alla microscala - oltre che all'ausilio ai modelli matematici - per migliorarne l'accettabilità sociale e, di conseguenza, l'efficacia. I risultati di tali valutazioni e la comunicazione degli stessi si avvarranno di una validazione tecnico-scientifica del dato che terrà conto dei dati rilevati dalla rete istituzionale Arpa Lombardia, cui il sistema mira ad affiancarsi piuttosto che a sovrapporsi, con un coinvolgimento della stessa Arpa Lombardia, come già previsto dal Piano.</p> <p><b>Nella documentazione della Proposta finale di Piano, quanto sopra segnalato, dovrà essere maggiormente esplicitato.</b></p>	
			Qualità aria	Potrà essere d'interesse per ARPA il confronto e l'eventuale condivisione di eventuali risultati di modelli a microscala che possano dare informazioni sui livelli di inquinamento atmosferico a livello di singola strada.	Parzialmente accolta	<p>Anche per l'Amministrazione Comunale di Milano è di interesse il confronto con ARPA Lombardia sulle tematiche di modellistica per la qualità dell'aria a scala locale. <b>Nella proposta finale di Piano dovrà essere confermato e sottolineato il già previsto coinvolgimento di ARPA Lombardia.</b></p>	PRESCRIZIONE



#### 4. CONCLUSIONI

Sulla base degli esiti delle risultanze dell'attività tecnico-istruttorie svolte, aventi ad oggetto il Rapporto Preliminare, i contributi e le osservazioni pervenuti in fase di consultazione pubblica, non sono emersi aspetti o elementi significativi in termini di effetti ambientali del Piano tali da determinare l'assoggettabilità a procedura di VAS.

**Pertanto, si conclude che la proposta di Piano non sia da assoggettare a procedura di VAS, a condizione che vengano recepite le indicazioni contenute nella Tabella 2, Cap.3 della presente Relazione Istruttoria.**



**PIANO ARIA E CLIMA –CONFERENZA DEI SERVIZI, AI SENSI DELL’ART. 14 E SEGUENTI DELLA LEGGE N. 241/1990 E DELL’ALLEGATO 1 ALLA D.G.R. N. IX/761 DEL 10.10.2010 PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA’ A VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DEL PIANO**

**17 LUGLIO 2020**

## **VERBALE**

**SONO PRESENTI:**

<b>Giuseppina Sordi</b>	Comune di Milano - Area Clima ed Energia
<b>Caterina Padovani</b>	Comune di Milano - Area Clima ed Energia
<b>Andrea Vatteroni</b>	Comune di Milano - Area Clima ed Energia
<b>Raffaele Fabio De Lucia</b>	Comune di Milano - Area Clima ed Energia
<b>Piero Pelizzaro</b>	Comune di Milano - Direzione di Progetto Città Resilienti
<b>Francesca Putignano</b>	Comune di Milano - Direzione di Progetto Città Resilienti
<b>Caterina Colombo</b>	Comune di Milano - Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale
<b>Gloria Zavatta (presenza solo iniziale)</b>	AMAT – Amministratore Unico
<b>Manuela Ojan (presenza solo iniziale)</b>	AMAT- Direzione Transizione Ambientale
<b>Valentina Bani</b>	AMAT- Area Ambiente e Energia
<b>Marta Papetti</b>	AMAT- Area Ambiente e Energia
<b>Marco Bedogni</b>	AMAT- Area Ambiente e Energia
<b>Silvia Moroni</b>	AMAT- Area Ambiente e Energia
<b>Roberto Caponio</b>	AMAT- Area Ambiente e Energia
<b>Baganella Samuele</b>	Comune di Pero
<b>Andrea De Poli</b>	A2A spa
<b>Raffaella Gabutti</b>	ARPA
<b>Barbara Vitali</b>	Regione Lombardia
<b>Nadia Renata Carfagno</b>	Regione Lombardia
<b>Rapizzi Luisa</b>	AMSA
<b>Federica Tunesi</b>	ATO

In considerazione del perdurare dell'emergenza Sanitaria ed alla luce delle limitazioni, delle restrizioni e delle cautele imposte dal D.L. 25 marzo 2020, n. 19, la Conferenza si è tenuta in modalità telematica tramite il programma Teams.

La riunione ha inizio alle ore 10.10 del giorno 17/07/2020.

Seppur non sia stata possibile una raccolta firme in presenza, si conferma l'elenco partecipanti sopra riportato.

Introduce la riunione l'arch. Caterina Colombo in rappresentanza dell'Autorità Competente per la VAS (Responsabile Unità Autorizzazioni Ambientali e Gestione del Territorio – Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale), che espone le motivazioni per cui il Comune di Milano ha stabilito la necessità di sottoporre il Piano Aria e Clima a procedura di verifica di assoggettabilità a VAS. Inoltre, evidenzia che la documentazione messa a disposizione ai fini della procedura di verifica è stata predisposta, in via sperimentale, secondo le indicazioni delle Linee Guida per la VAS di P/P comunali elaborate dall'Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale, che verranno condivise a breve con gli enti territoriali interessati prima dell'adozione da parte dell'Amministrazione stessa.



Interviene l'Arch. Giuseppina Sordi (Direttore Area Ambiente e Energia del Comune), che rappresenta l'Autorità Procedente, presentando i soggetti coinvolti nell'elaborazione del Piano Aria e Clima, quali l'Unità Aria e Clima dell'Area Energia e Clima (resp. Ing. Caterina Padovani), la Direzione di Progetto Città Resilienti (Direttore Piero Pelizzaro), che collabora per i temi relativi alla resilienza e all'adattamento ai cambiamenti climatici, e AMAT che fornisce supporto tecnico, in particolare per i temi relativi a mitigazione e qualità dell'aria.

Successivamente l'ing. Caterina Padovani presenta i contenuti del Documento preliminare, redatto al fine di fornire gli elementi essenziali di piano utili alle valutazioni ambientali del Rapporto preliminare ai sensi della procedura di verifica VAS. In particolare, vengono presentati:

- l'Inquadramento normativo e presupposti per la redazione del Piano, in termini di adempimenti obbligatori e impegni di natura volontaria in relazione a qualità dell'aria e ai cambiamenti climatici
- le finalità del Piano (sfide e obiettivi), ai sensi della Deliberazione della Giunta Comunale n. 1653 del 4/10/2019, che ha avviato il procedimento;
- gli ambiti di intervento del Piano (ambiti strategici, obiettivi specifici e azioni).

Alle ore 10,30 l'Arch. Giuseppina Sordi interrompe momentaneamente la riunione per consentire la partecipazione di soggetti invitati alla Conferenza che per problemi tecnici non sono riusciti a collegarsi telematicamente dall'inizio.

La riunione riprende pertanto alle 10,45. L'ing. Caterina Padovani riassume sinteticamente gli aspetti già illustrati relativamente ai contenuti del Documento Preliminare di piano e completa l'intervento su:

- scenari considerati per l'elaborazione del Piano
- processo partecipativo
- integrazione del procedimento di piano/VAS.

Cede infine la parola all'arch. Caterina Colombo, che avvia l'illustrazione del Rapporto preliminare per la verifica VAS, soffermandosi in particolare sui seguenti contenuti:

- finalità del Rapporto preliminare ai sensi della normativa
- motivazioni per le quali si è stabilito di assoggettare a verifica VAS il Piano
- il percorso metodologico-procedurale del piano e della procedura di verifica ai sensi del Modello Generale - D.G.R. n. 9/761 del 10/11/2010.

Evidenzia inoltre l'importanza del monitoraggio previsto per il Piano Aria e Clima in relazione ai monitoraggi già avviati o in fase di avvio nell'ambito delle procedure di valutazione ambientale di altri P/P del Comune, quali PGT, PUMS/PGTU, PAES.

Zavatta e Ojan abbandonano la riunione alle 11.10.

Completa la presentazione del Rapporto Preliminare l'Ing. Valentina Bani che illustra i seguenti contenuti:

- quadro normativo e pianificatorio di riferimento (allegato 1 del Rapporto Preliminare)
- quadro ambientale e territoriale di riferimento (allegato 2 del Rapporto Preliminare)
- identificazione e valutazione dei possibili effetti ambientali (aspetti metodologici e quantitativi)
- verifica interferenze con i siti rete natura 2000 e con la rete ecologica regionale
- sintesi degli elementi emersi per decisione sulla proposta di non assoggettabilità a VAS, in riferimento ai criteri previsti all'Allegato II della Direttiva 2001/42/CE
- sistema di monitoraggio.

Conclude ricordando le modalità di presentazione delle osservazioni sulla documentazione messa a disposizione e il termine ultimo fissato al 1° agosto 2020.

L'arch. Giuseppina Sordi chiede se ci sono osservazioni da parte dei soggetti partecipanti ed evidenzia la disponibilità da parte degli uffici, anche successivamente alla Conferenza di verifica VAS, a fornire chiarimenti in merito ai contenuti della documentazione messa a disposizione. Si evidenzia che verranno rese disponibili sul sito web del Comune e sul sito web SIVAS anche le slides presentate nell'ambito della Conferenza.



Interviene Gabutti di ARPA, evidenziando che, come già anticipato, il contributo tecnico-scientifico, considerato il periodo di ferie, potrà essere inviato solo nei primi giorni di agosto.

In assenza di altre osservazioni la seduta si chiude alle ore 11.30.

Fascicolo 9.6\2020\39

Pagina 1/4

**Comune di Milano**

Direzione Transizione Ambientale

Area Energia e Clima

Piazza Duomo, n. 21 – 20121 – Milano (MI)

c.a. Autorità Procedente per la V.A.S.

Arch. Giuseppina Sordi

**Nota trasmessa via PEC all'indirizzo:**

[energiaclima@pec.comune.milano.it](mailto:energiaclima@pec.comune.milano.it)

**Oggetto: Procedura di Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) relativa al Piano Aria e Clima del Comune di Milano. Osservazioni del Parco Agricolo Sud Milano.**

*Osservazioni redatte sulla base della documentazione messa a disposizione sul portale del Sistema Informativo per la Valutazione Ambientale Strategica (SIVAS) di Regione Lombardia – costituita dal Rapporto Preliminare ambientale e dal Documento preliminare di Piano predisposti nell'ambito del procedimento di Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) di cui all'oggetto – e formulate a seguito della nota, pervenuta in data 06/07/2020, Prot. gen. n. 0119205, con la quale il Comune di Milano ha coinvolto il Parco Agricolo Sud Milano in qualità di Soggetto competente in materia ambientale in vista della Conferenza di Valutazione che si terrà in modalità telematica il giorno 17/07/2020.*

**Premesso che**

Il parco regionale *Parco Agricolo Sud Milano*, in quanto bene paesaggistico, è sottoposto a tutela sulla base dei principi e della disciplina contenuti nel d.lgs. 42/2004 e s.m.i. “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137”, art. 142, lettera f) “i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi”.

La l.r. 23/04/1990, n. 24, ora confluita nel “Testo unico delle leggi regionali in materia di istituzione di parchi”, l.r. 16/07/2007, n. 16, ha istituito il parco regionale di cintura metropolitana denominato “*Parco Agricolo Sud Milano*”, ai sensi della l.r. 30/11/1983, n. 86 “*Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale*”.

In base all’art. 157 della l.r. 16/07/2007, n. 16 le finalità del *Parco Agricolo Sud Milano* sono la tutela e il recupero paesistico e ambientale delle fasce di collegamento tra città e campagna, la connessione delle aree esterne con i sistemi di verde urbano, l’equilibrio ecologico dell’area metropolitana, la salvaguardia, la qualificazione e il potenziamento delle attività agro-silvo-culturali nonché la fruizione culturale e ricreativa dell’ambiente da parte dei cittadini.

Il territorio del Parco è disciplinato anche da un Piano Territoriale di Coordinamento (di seguito P.T.C.) approvato con d.g.r. 7/818 del 03/08/2000, ai sensi dell’art. 19, comma 2, della l.r. 86/83. Il P.T.C. del *Parco Agricolo Sud Milano* persegue l’obiettivo generale di orientare e guidare gli interventi ammessi secondo finalità di valorizzazione dell’ambiente, qualificazione del paesaggio, tutela delle componenti della storia agraria, dell’ambiente naturale nonché di salvaguardia dell’attività agricola e del paesaggio del Parco.

In rapporto agli obiettivi istitutivi richiamati, di tutela e valorizzazione dell’attività agricola, dell’ambiente e della fruizione, il P.T.C. del Parco è oggetto di una suddivisione generale in “*territori*” articolati in: “*territori agricoli di cintura metropolitana*”, “*territori agricoli e verde di cintura urbana - ambito dei piani di cintura urbana*” e “*territori di collegamento tra città e campagna, ambiti della fruizione*”.



Ai “*territori*” richiamati lo stesso P.T.C. sovrappone “*ambiti delle tutele ambientali, paesistiche e naturalistiche*” ed “*elementi puntuali di tutela ambientale, paesistica, architettonica e monumentale*”; tali elementi di tutela, in quanto testimonianza dell’antica organizzazione dell’agricoltura dei territori del *Parco Agricolo Sud Milano*, devono essere salvaguardati nella loro consistenza e caratterizzazione complessiva anche in relazione al contesto entro il quale sono collocati, evitando che nuovi interventi comportino lo snaturamento degli elementi e dell’ambito nel quali sono inseriti.

\* \* \*

Con Deliberazione della Giunta Comunale n. 1653 del 04/10/2019 l’Amministrazione Comunale di Milano ha approvato le “*Linee di Indirizzo*” per l’avvio del procedimento di elaborazione del “*Piano Aria e Clima*” (PAC) e della relativa procedura di Verifica di Assoggettività alla Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.).

Nell’atto deliberativo si evidenziano le condizioni e gli impegni, sottoscritti dall’Amministrazione Comunale, che hanno portato alla decisione di avviare l’elaborazione del PAC, quale strumento volto a ridurre l’inquinamento atmosferico, contribuire alla prevenzione dei cambiamenti climatici e a definire le linee guida di adattamento, per il territorio del Comune di Milano, nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia, considerando quali criteri prioritari l’inclusione sociale e la tutela delle fasce deboli della popolazione.

Il Piano Aria e Clima rappresenta un “*nuovo piano*”, di natura volontaria, non espressamente previsto da specifica normativa di settore, il cui campo di applicazione non è chiaramente riconducibile al D.Lgs. 152/06 e s.m.i., in quanto piano “*trasversale*” a diversi ambiti settoriali di competenza del Comune.

Il PAC si pone quale Piano di indirizzo strategico degli strumenti settoriali di pianificazione e programmazione a scala comunale, al fine di orientarli ad obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, di miglioramento della qualità dell’aria e di adattamento ai cambiamenti climatici e quindi, come tale, ha quale obiettivo intrinseco il miglioramento delle prestazioni ambientali e la riduzione degli impatti ambientali sul territorio.

I principali strumenti di pianificazione e programmazione comunale che dovranno recepire gli obiettivi definiti dal PAC sono, in particolare, il Piano di Governo del Territorio, il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, il Piano di Azione per l’Energia Sostenibile, a loro volta sottoposti a specifiche procedure di Valutazione Ambientale Strategica. Configurandosi come piano “*strategico*” e prevedendo un insieme di azioni prevalentemente di governance, non tutte riferite ad interventi territorialmente e progettualmente definiti, è possibile una valutazione solo preliminare degli effetti ambientali del Piano e, per alcune componenti, solo di tipo qualitativo. Il PAC non prevede direttamente la localizzazione di interventi fisici o infrastrutturali sul territorio, che sarà rimandata ad altri strumenti di pianificazione e programmazione settoriale o a progetti che avranno un proprio percorso di valutazione ambientale.

Il PAC, in recepimento degli obiettivi generali e delle linee di indirizzo approvate con la Deliberazione n. 1653/2019 richiamata, si pone le seguenti “*sfide*”:

**Sfide di “*breve periodo*”:** rispettare, entro il 2025, i valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2.5 e NO2, indicati dalla Direttiva Europea 2008/50/EC; mettere a punto, entro il 2021, una strategia finalizzata al rispetto delle Linee Guida dell’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) per gli inquinanti atmosferici, tra cui PM10, PM2,5 e O3;

**Sfide di “*medio periodo*”:** ridurre ulteriormente, entro il 2030, le concentrazioni dei diversi inquinanti atmosferici nell’ottica di avvicinarsi ai valori indicati dalle Linee Guida OMS; ridurre, entro il 2030, con azioni locali, le emissioni di CO2 del 45% rispetto al 2005;

**Sfide di “*lungo periodo*”:** ambire al rispetto, entro il 2050, dei valori indicati dalle Linee Guida OMS per la qualità dell’aria; trasformare Milano in “*Città Carbon Neutral*” entro il 2050; contribuire a contenere l’aumento della temperatura urbana, nel periodo che intercorre tra il 2018 e il 2050, entro i 2°C attraverso azioni di adattamento.



Ad ogni “sfida” corrispondono azioni e obiettivi specifici, applicabili a ciascuno dei seguenti “Ambiti strategici” individuati:

- **Ambito 1 “Slow Milano, una città che si muove in modo fluido, flessibile e sostenibile”** orientato a trasformare, entro il 2050, la mobilità personale in una mobilità attiva (ciclopedonale) e intermodale, con i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030): 1. dimezzare la mobilità personale motorizzata; 2. istituire una “Zero Emission Zone”; 3. istituire un’area pilota carbon neutral con mobilità personale attiva; 4. dimezzare la superficie dei parcheggi su strada;

- **Ambito 2 “Positive Energy Milano, una città che consuma meno e meglio”** finalizzato a trasformare tutto il patrimonio edilizio esistente a zero emissioni entro il 2050, in linea con l’obiettivo di “Città Carbon Neutral” e realizzare un sistema energetico urbano smart e alimentato al 100% con fonti rinnovabili, con i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030): 1. riqualificazione energetica del 50% del patrimonio comunale ed eliminazione delle risorse fossili a favore dell’utilizzo di risorse rinnovabili. Tale obiettivo mira alla riqualificazione totale del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica al 2040 e dei restanti edifici di proprietà comunale al 2035; 2. trasformazione del 45% degli impianti termici a servizio degli edifici privati tramite eliminazione dei combustibili fossili a favore di risorse rinnovabili; 3. trasformazione del 45% degli usi elettrici domestici e del 10% degli usi elettrici del settore terziario e industriale, tramite eliminazione dei combustibili fossili a favore di fonti rinnovabili; 4. sviluppo della rete di teleriscaldamento efficiente;

- **Ambito 3 “Cool Milano, una città che si raffresca”** volto a rendere Milano fresca, al 2050, attraverso la preponderante presenza di verde, la valorizzazione della risorsa idrica rendendola adatta ai cambiamenti climatici, migliorando la salute e la qualità della vita dei suoi abitanti, con i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030): 1. forestazione con specie che abbattano l’inquinamento; 2. incremento di pareti e tetti verdi fino ad arrivare a decuplicare i mq di coperture a verde, esistenti in città; 3. aumento della superficie drenante in città dimezzando le aree grigie pubbliche residuali; 4. riorganizzazione dei tempi di lavoro dell’Amministrazione comunale in funzione dei cambiamenti climatici;

- **Ambito 4 “Inclusive Milano, una città più sana, equa e sicura”** con i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030): 1. introduzione di divieti ed obblighi per attività ad alte emissioni inquinanti (fuochi d’artificio, fumo all’aperto, gasolio e biomassa per riscaldamento, utilizzo di legna di qualità); 2. introduzione di misure finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e city user dall’esposizione all’inquinamento atmosferico; 3. promozione di tecniche agricole sostenibili per la qualità dell’aria e il clima in linea con i contenuti della “Food Policy di Milano”;

- **Ambito 5 “Cittadini consapevoli, condivisione dell’obiettivo”** orientato a ridurre l’apporto pro-capite di carbonio, stimolando i cittadini milanesi ad adottare stili di vita consapevoli, riducendo la produzione di rifiuti attraverso il consumo responsabile, il riuso e il recupero dei materiali, nonché riducendo i consumi di acqua privati e pubblici, proponendo una forte azione di condivisione degli obiettivi di Piano con i cittadini e di sensibilizzazione dei medesimi sui temi ambientali per raggiungere, al 2030, una piena consapevolezza a modificare gli stili di vita per ridurre la propria impronta di carbonio.

\*\*\*

Il “Piano Aria e Clima” del Comune di Milano, valutato in relazione alle finalità del parco regionale *Parco Agricolo Sud Milano* in termini di tutela, salvaguardia, recupero paesistico e ambientale, equilibrio ecologico, qualificazione e potenziamento delle attività agro-silvo-colturali, è ritenuto coerente rispetto ai contenuti del Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.) che persegue l’obiettivo generale di orientare e guidare gli interventi ammessi secondo finalità di valorizzazione dell’ambiente, qualificazione del paesaggio e tutela delle componenti della storia agraria e degli edifici storico-monumentali nonché di tutelare l’attività agricola in considerazione della prevalente vocazione agro-silvo-culturale del territorio tutelato e del ruolo da essa assunto come elemento centrale e connettivo per l’attuazione delle finalità del Parco.





In relazione all'Ambito strategico 4 *"Inclusive Milano, una città più sana, equa e sicura"* e al relativo obiettivo orientato alla promozione di tecniche agricole sostenibili per la qualità dell'aria e il clima, in linea con i contenuti della *"Food Policy di Milano"*, si formulano le seguenti osservazioni di carattere generale valide per i territori agricoli del *Parco Agricolo Sud Milano* e per gli ambiti della pianura irrigua milanese.

L'agricoltura, nei territori dell'area metropolitana milanese svolge un ruolo fondamentale di contenimento dell'urbanizzazione, di spazio fruitivo, di ambiente seminaturale e riserva di biodiversità e, soprattutto, di fornitura di prodotti e servizi a beneficio, prioritariamente, dei cittadini dell'area metropolitana stessa. L'agricoltura all'interno del territorio del Parco ha ormai da molti anni intrapreso un percorso teso ad aumentarne la sostenibilità e a limitare gli impatti ambientali tipici dell'agricoltura intensiva., promuovendo e incentivando le azioni in direzione della sostenibilità dell'attività agricola.

I territori del Parco Agricolo Sud Milano rientrano tra quelli classificati a *"basso coefficiente di boscosità"* da parte di Regione Lombardia, pertanto le nuove forestazioni svolgono molteplici effetti positivi legati anche al contenimento delle emissioni. Occorre tuttavia limitare l'imboschimento dei terreni agricoli ad ambiti marginali o a quei terreni che, per varie ragioni, sono caratterizzati da bassa redditività ed incrementare gli sforzi per il recupero, l'imboschimento e, più in generale, l'inverdimento delle aree abbandonate o ad uso improprio.

Se si escludono i pioppeti specializzati, la realizzazione delle diverse forme di imboschimento, legate alle misure agroambientali che si sono succedute negli ultimi 20 anni, sono state sostenute, quasi esclusivamente, dagli incentivi comunitari in quanto non vi è una filiera produttiva funzionante nel settore forestale. Lo sviluppo della filiera forestale rappresenta, quindi, una necessaria condizione preliminare per far sì che l'imboschimento rappresenti un'ulteriore occasione per incrementare la redditività dell'azienda agricola, anziché una rinuncia, sostenibile solo a fronte di interventi pubblici.

Diversamente la messa a dimora di siepi e filari, se correttamente realizzati, coniugano un discreto valore ecologico con caratteristiche paesaggistiche tipiche dei territori tutelati del Parco Agricolo Sud Milano, contenendo gli impatti ambientali dell'agricoltura senza compromettere le tradizionali produzioni rurali. Anche in questo caso un limite è rappresentato dalla mancanza di una efficace filiera forestale; non essendoci un vero incentivo al taglio, se non quello rappresentato da un modesto autoconsumo, la gestione del patrimonio rappresentato da siepi, filari e fasce boscate è ridotta al minimo, determinandone il sottoutilizzo e il conseguente cattivo stato vegetativo.

L'Ente gestore del Parco Agricolo Sud Milano, pertanto, promuove e indirizza gli interventi alla tutela e valorizzazione degli elementi che caratterizzano il paesaggio e l'ambiente agrario quali alberature, fasce boscate, siepi e filari, reticolo idrico naturale e artificiale, fontanili, zone umide e marcite, favorendo il mantenimento di forme di agricoltura di elevato significato storico e valore paesaggistico, contribuendo a raccordare l'attività produttiva agricola con la tutela vegetazionale-faunistica e ambientale-paesaggistica.

Cordiali saluti.

**Il Direttore ad interim del Settore Parco Agricolo Sud Milano**  
**Dott. Emilio De Vita**

*(Ai sensi dell'Art.49 del T. U. Regolamento sull'ordinamento degli uffici e dei Servizi )*

*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000  
e del D.Lgs 82/2005 e rispettive norme collegate*

Referenti istruttoria: dott.ssa Chiara Ferrari, [c.ferrari@cittametropolitana.milano.it](mailto:c.ferrari@cittametropolitana.milano.it), Dott. Piercarlo Marletta, [c.ferrari@cittametropolitana.milano.it](mailto:c.ferrari@cittametropolitana.milano.it) - arch. Francesca Valentina Gobbato, [f.gobbato@cittametropolitana.milano.it](mailto:f.gobbato@cittametropolitana.milano.it)





Milano

Class.2.3.5

MT/cb/mr/U51/2020

ATS MetroMilano  
AOO\_ATSMI  
REGISTRO UFFICIALE  
USCITA  
Prot. N.  
Data

**Spettabile  
Comune di Milano  
Direzione Transizione Ambientale  
Area Energia e Clima  
Unità Aria e Clima  
Piazza Duomo 21  
20121 Milano**

**PEC: [energiaclima@pec.comune.milano.it](mailto:energiaclima@pec.comune.milano.it)**

**p.c. ARPA Lombardia  
Dipartimento di Milano  
Via Juvara, 22  
20129 Milano**

**PEC [dipartimentomilano.arpa@pec.regione.lombardia.it](mailto:dipartimentomilano.arpa@pec.regione.lombardia.it)**

**Oggetto: Procedimento di Verifica di assoggettabilità a VAS del Piano Aria e Clima.**

In riferimento all'istanza in oggetto, esaminata la documentazione pubblicata sul sito web regionale SIVAS, la scrivente amministrazione non ha osservazioni da avanzare in merito.

Distinti saluti.

**Il Direttore  
UOC Salute e Ambiente  
Maurizio Tabiaddon**

Responsabile del procedimento: Chiara Bramo – 02.8578.2773  
Responsabile dell'istruttoria: Marina Rampinini – 02 8578 9558



Fasc. 2020.6.43.42

## OSSERVAZIONI AL RAPPORTO PRELIMINARE

### Verifica di assoggettabilità a VAS del Piano Aria e Clima del Comune di Milano

(Rif. vs. prot. 239365.U del 03/07/2020 - prot. arpa\_mi.2020.0090577 del 06/07/2020)

#### PREMESSA

Con riferimento alla procedura in esame, si prende atto della documentazione prodotta, consistente in:

- avviso di messa a disposizione del Rapporto Preliminare relativo al procedimento di verifica di assoggettabilità a VAS del Piano Aria e Clima del comune di Milano pubblicato sul sito web di Regione Lombardia SIVAS (*Sistema Informativo per la Valutazione Ambientale Strategica*);
- avviso di avvio del procedimento di verifica di assoggettabilità alla VAS.

In riferimento ai contenuti del Rapporto Preliminare, ARPA Lombardia fornisce all'AC il proprio contributo ai sensi dell'art. 12 del d.lgs n. 152/06 e della d.g.r. 10/11/2010, n. 9/761 e ss.mm.ii tenendo conto dei criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi indicati nell' Allegato I alla parte seconda d.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

#### CONTENUTI ED OBIETTIVI DEL PIANO

Il Piano Aria e Clima (PAC) è uno strumento volto a ridurre l'inquinamento atmosferico, contribuire alla prevenzione dei cambiamenti climatici e a definire le linee guida di adattamento per il territorio del Comune di Milano.

il PAC ha quindi come scopo la definizione di azioni necessarie al raggiungimento dei seguenti obiettivi generali:

1. rispetto dei valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2.5 e NO2 (Direttiva 2008/50/EC) nel più breve tempo possibile e delle Linee Guida OMS su orizzonte temporale più ampio;
2. riduzione della CO2 del 45% al 2030 con azioni locali;
3. definizione delle linee guida per l'adattamento;
4. sviluppare una visione di città mirata al raggiungimento del seguente obiettivo di lungo termine: Città Carbon Neutral al 2050.

Per l'elaborazione del PAC sono stati individuati cinque ambiti di azione con una visione al 2050 e relativi obiettivi da raggiungere nel medio termine:

**Ambito 1:** Slow Milano, una città che si muove in modo fluido, flessibile e sostenibile - Trasformare entro il 2050 la mobilità personale in una mobilità attiva (città ciclopedonale), intermodale e basata su un approccio Mobility as a Service, con i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. dimezzare la mobilità personale motorizzata;
2. istituire una Zero Emission Zone;



3. istituire un'area pilota carbon neutral con mobilità personale attiva;
4. dimezzare la superficie dei parcheggi su strada e ridurre la superficie dei parcheggi.

**Ambito 2:** Positive Energy Milano, una città che consuma meno e meglio - Trasformare tutto il patrimonio edilizio esistente a zero emissioni entro il 2050, in linea con l'obiettivo di Città Carbon Neutral, e realizzare un sistema energetico urbano smart e alimentato al 100% con fonti rinnovabili, con i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. riqualificazione energetica del 50% del patrimonio comunale, ed eliminazione delle risorse fossili a favore dell'utilizzo di risorse rinnovabili. Tale obiettivo mira alla riqualificazione totale del patrimonio ERP (Edilizia Residenziale Pubblica) al 2040 e dei restanti edifici di proprietà comunale al 2035;
2. trasformazione del 45% degli impianti termici a servizio degli edifici privati tramite eliminazione dei combustibili fossili a favore di risorse rinnovabili;
3. trasformazione del 45% degli usi elettrici domestici, e del 10% degli usi elettrici del settore terziario e industriale, tramite eliminazione dei combustibili fossili a favore di fonti rinnovabili;
4. sviluppo della rete di teleriscaldamento efficiente.

**Ambito 3:** Cool Milano, una città che si raffresca - Rendere Milano nel 2050 fresca attraverso la preponderante presenza di verde, la valorizzazione della risorsa idrica rendendola adatta ai cambiamenti climatici, migliorando la salute e la qualità della vita dei suoi abitanti, con i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. forestazione con specie che abbattano l'inquinamento;
2. incrementare pareti e tetti verdi fino ad arrivare a decuplicare i mq di coperture a verde, esistenti in città;
3. aumento della superficie drenante in città dimezzando le aree grigie pubbliche residuali;
4. riorganizzazione dei tempi di lavoro dell'amministrazione comunale in funzione dei cambiamenti climatici.

**Ambito 4:** Inclusive Milano, una città più sana, equa e sicura, con i seguenti principali obiettivi di medio termine (2030):

1. introduzione di divieti ed obblighi per attività ad alte emissioni inquinanti, quali: fuochi d'artificio, fumo all'aperto, gasolio e biomassa per riscaldamento, utilizzo di legna di qualità;
2. introduzione di misure finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e city user dall'esposizione all'inquinamento atmosferico;
3. promozione di tecniche agricole sostenibili per la qualità dell'aria e il clima in linea con i contenuti della Food Policy di Milano;

**Ambito 5:** Cittadini consapevoli, condivisione degli obiettivi. - Ridurre l'apporto pro-capite di carbonio, indurre i cittadini milanesi ad adottare stili di vita consapevoli, ridurre la produzione di rifiuti attraverso il consumo responsabile, il riuso e il recupero dei materiali, nonché ridurre i consumi di acqua privati e pubblici, proponendo, a partire da subito (2020), una forte azione di condivisione degli obiettivi di piano con i cittadini e di sensibilizzazione dei medesimi sui temi ambientali per raggiungere, al 2030, una piena consapevolezza dei cittadini e volontà di modificare gli stili di vita per ridurre la propria impronta di carbonio.

Relativamente all'orizzonte temporale, si considerano i seguenti scenari di valutazione delle azioni di piano:

1. uno scenario di 'breve' periodo, entro cui siano rispettati i Valori Limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, indicati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lvo. 155/2010) e si metta a punto una strategia per il rispetto sul lungo periodo delle Linee Guida OMS per la Qualità dell'Aria;

2. uno scenario di 'medio' periodo al 2030, entro cui sia raggiunto l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 pari al 45% rispetto al 2005 e sia verificato l'avvicinamento per i diversi inquinanti alle Linee Guida OMS per la Qualità dell'Aria;
3. uno scenario emissivo di 'lungo periodo', in cui sia verificato il raggiungimento dell'obiettivo di città 'carbon neutral' al 2050 e si punti al rispetto delle Linee Guida OMS per la Qualità dell'Aria.

La proposta di azioni, declinata in funzione dell'ambito strategico e dei relativi obiettivi è descritta nella tabella 1 del Rapporto Preliminare.

## OSSERVAZIONI

Il PAC si basa su elaborazioni e osservazioni che per la parte di qualità dell'aria partono in molti casi da dati ARPA (come correttamente riportato).

In generale, le azioni presentate nel PAC hanno un impatto migliorativo sulla qualità dell'aria (ad es. mobilità ciclopeditone, smartworking e coworking, misure finalizzate alla riduzione delle polveri atmosferiche da risolleamento, Fondo per la Qualità dell'Aria (Air Quality Fund), ...). Si condivide l'importanza di centrare gli obiettivi presentati, che ovviamente dipendono sia da azioni locali che da azioni di scala più ampia (il documento richiama al proposito correttamente il PRIA).

Non si entra nel merito della esaustività delle azioni presentate, ferma restando in generale la condivisibilità delle azioni proposte.

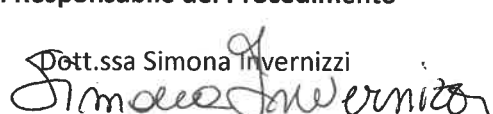
Nel dettaglio si osserva solamente che va valutata in modo attento l'opportunità di utilizzo di sistemi di misura non convenzionali (pag. 5) al fine di evitare sovrapposizione di informazioni, soprattutto laddove le metodiche impiegate di tipo non convenzionale non diano risultati equivalenti ai metodi di riferimento.

Allo stesso modo potrà essere di interesse per ARPA il confronto e l'eventuale condivisione di eventuali risultati di modelli a microscala che possano dare informazioni sui livelli di inquinamento atmosferico a livello di singola strada.

  
Il Tecnico Istruttore

Ing. Raffaella Gabutti

Il Responsabile del Procedimento

Dott.ssa Simona Invernizzi  




AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE  
CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

**ATO Città Metropolitana di Milano**

Protocollo 0007900 del 29/07/2020

**UFFICIO D'AMBITO DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO - AZIENDA SPECIALE**

VIALE PICENO 60 - 20129 MILANO

TELEFONO: 02 710493 11 (CENTRALINO)

Fascicolo 6.4/2020\77

**Spettabili: Comune di Milano**

**Area Energia e Clima**

Piazza Duomo 21

Milano - 20121

PEC: [energiaclima@pec.comune.milano.it](mailto:energiaclima@pec.comune.milano.it)

**OGGETTO: Procedimento di Verifica di assoggettabilità a VAS del Piano Aria e Clima – Conferenza dei servizi, ai sensi dell'art. 14 e seguenti della legge n. 241/1990 e dell'allegato 1 alla d.g.r. n. ix/761 del 10.10.2010 per la verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica del piano.**

Con riferimento alla documentazione trasmessaci da Codesto Spettabile Comune in data 06.07.2020 (Prot. Uff. Ambito n. 6970), relativa all'indizione della Conferenza dei Servizi ai sensi dell'art. 14 bis della L. 241/1990 e s.m.i., tenutasi il giorno 17.07.2020, con lo scopo di illustrare il Rapporto Preliminare e il Documento Preliminare di Piano Aria e Clima ed acquisire pareri, contributi ed osservazioni in merito, si comunica quanto segue.

Considerato che nel “DOCUMENTO PRELIMINARE DI PIANO” al p.to n.4 si evince la volontà di ridurre le superfici scolanti ed incrementare le superfici drenanti con gli scopi di ridurre il rischio idraulico e diminuire l'afflusso di acque meteoriche in pubblica fognatura, si prende atto favorevolmente del Piano aria e clima e pertanto non si rilevano osservazioni a riguardo.

Nel rimanere a disposizione per eventuali chiarimenti che si rendessero necessari, si coglie l'occasione per porgere distinti saluti.

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO TECNICO  
AUTORIZZAZIONE AGLI SCARICHI  
IN PUBBLICA FOGNATURA  
(Ing. Saverio Rocco Cillis)

IL DIRETTORE GENERALE DELL'UFFICIO  
D'AMBITO DELLA CITTA' METROPOLITANA  
DI MILANO AZIENDA SPECIALE  
(Avv. Italia Pepe)

Documento firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs. 82/2005 e rispettive norme collegate.

Responsabile del procedimento: Avv. Italia Pepe

Responsabile dell'istruttoria: Dott.ssa Federica Tunesi

email: [f.tunesi@atocittametropolitanadimilano.it](mailto:f.tunesi@atocittametropolitanadimilano.it) - Tel. 02/71049337

Comune di Milano - Prot. 30/07/2020.0282976.E. -



Alla

Comune di Milano - DIREZIONE  
TRANSIZIONE AMBIENTALE

Email: [energiaclima@pec.comune.milano.it](mailto:energiaclima@pec.comune.milano.it)

LORO SEDI

**Oggetto : Verifica di VAS PAC Milano – osservazioni UO Clima e Qualità dell’Aria**

Il PAC si pone come piano trasversale a diversi ambiti, indirizzando gli strumenti di pianificazione e programmazione comunali ad obiettivi di sostenibilità ambientale e socioeconomica; il PAC prevede il rafforzamento o la revisione di azioni già previste e l’individuazione di azioni specifiche a supporto dell’attuazione e del monitoraggio dei suddetti strumenti per il miglioramento delle specifiche prestazioni ambientali.

In merito alla coerenza e alla relazione con la pianificazione regionale in materia di **qualità dell’aria** (PRIA), si esprimono le seguenti osservazioni.

Il PAC ha correttamente considerato l’integrazione con il PRIA, assumendo, fra gli scenari di Piano valutati, anche l’attuazione a scala regionale dei provvedimenti previsti dal PRIA, nello scenario di riferimento. Le azioni delineate dal PAC si pongono in via generale come sinergiche con quelle del PRIA, costituendone in alcuni casi un rafforzamento a scala locale, mentre in altri casi agiscono su ambiti di competenza esclusivamente comunale o in ambiti trasversali che possono concorrere agli obiettivi di sostenibilità.

Si sottolinea anche la coerenza fra le previsioni del PRIA e, nell’ambito delle sfide di breve periodo del PAC, il rispetto, entro il 2025, dei valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, NO2 e PM2.5 (quest’ultimo peraltro già rispettato a Milano nel 2018 e 2019).

A tal proposito, le elaborazioni presentate nel PAC, con previsioni quantitative in merito al raggiungimento dei limiti di qualità dell’aria, stimano che il contributo aggiuntivo delle misure in esso previste consoliderà la prospettiva del PRIA di rispettarli entro il 2025 per il biossido d’azoto, e porrà le condizioni per poter anticipare il raggiungimento di tale obiettivo; per il PM10 l’attuazione dello scenario di Piano consoliderà la prospettiva del PRIA al 2025, con particolare riferimento al numero di superamenti del valore limite giornaliero, ma è precisato che l’incertezza di questa proiezione è più alta rispetto a quella del biossido d’azoto in quanto il ruolo della

**Referente per informazioni: BARBARA VITALI**

**Tel. 02/6765.4597**





frazione secondaria sulle concentrazioni di PM10 è molto importante e le politiche locali potranno intervenire su questa frazione solo in misura limitata.

Si osserva tuttavia che, pur essendo il PM10 un inquinante ancor più sensibile alle situazioni sfavorevoli di tipo orografico e meteorologico del bacino padano, e di carattere maggiormente ubiquitario e legato anche a fonti meno diffuse sul territorio milanese (agricoltura e uso di biomassa per riscaldamento), anche le azioni locali, comprese quelle per la riduzione degli NOx, potranno svolgere un ruolo di supporto al raggiungimento degli obiettivi.

Nel futuro processo di Piano si raccomanda, come delineato nel Rapporto Preliminare, di sviluppare le azioni mantenendo sinergia e coerenza con le misure previste dal PRIA; se ne citano ad esempio alcune (con un elenco per brevità non esaustivo) fra quelle con maggiore coinvolgimento o responsabilità di livello locale: TP-2n azioni per la mobilità sostenibile in ambito urbano, ER-1n biomasse legnose in ambito civile, ES-2n combustioni all'aperto, TP-4n controlli su strada. Si rammentano inoltre in via generale le richieste ai Comuni, formulate nel cap. 6 del PRIA, al fine di contribuire al miglioramento della qualità dell'aria ai propri livelli di responsabilità e attraverso i relativi strumenti di pianificazione/programmazione, riportate di seguito:

- 1. sviluppare Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile, anche in forma aggregata con altri Comuni contermini nel caso di popolazione inferiore a 100.000 abitanti;*
- 2. sviluppare la mobilità ciclistica in ambito urbano;*
- 3. sviluppare aree verdi comunali e incrementare la dotazione di verde urbano;*
- 4. istituire Zone pedonali e a Traffico Limitato per la disciplina degli accessi;*
- 5. stabilire regole per la sosta di tutti i veicoli che favoriscono quelli a basso impatto ambientale;*
- 6. installare adeguata cartellonistica per segnalare le limitazioni alla circolazione vigenti;*
- 7. svolgere i necessari controlli per il rispetto delle disposizioni inerenti la circolazione dei veicoli, il riscaldamento domestico e le pratiche agricole;*
- 8. assumere iniziative per limitare le emissioni di inquinanti dalla circolazione dei veicoli attraverso specifici provvedimenti ai sensi di quanto previsto dal Codice della Strada (istituire ad esempio zone urbane a bassa velocità – zone 30 – correlate al piano urbano del traffico, in grado di ridurre il risollevarsi delle polveri, ridurre gli ossidi di azoto grazie alla maggiore fluidità del traffico urbano e rendere compatibile la circolazione dei veicoli con quella delle biciclette);*
- 9. promuovere l'inserimento, nelle concessioni relative al servizio di car sharing, di prescrizioni volte a prevedere l'utilizzo di auto elettriche o alimentate con carburanti alternativi nella prestazione del servizio.*

Rispetto a tali elementi si osserva che, premesso il livello preliminare di definizione delle azioni al livello attuale del PAC, vi è una generale coerenza ma non è sviluppato il tema dei controlli, che, oltre a quelli sul traffico per i quali il Comune ha sviluppato e sta sviluppando sistemi elettronici anche in funzione delle aree C e B, riguarda in particolare anche gli impianti di riscaldamento (oltre alle pratiche agricole, in via residuale nell'ambito cittadino); le azioni di controllo rivestono infatti un ruolo fondamentale per garantire e monitorare l'efficacia delle misure per il risanamento della qualità dell'aria.

In merito agli effetti del PAC sulla qualità dell'aria, si esprimono le seguenti osservazioni: posto che il miglioramento della qualità dell'aria è uno degli obiettivi del Piano, si ritiene condivisibile l'analisi di previsione degli effetti delle singole azioni effettuata nel Rapporto Preliminare; tali effetti sono previsti come positivi o neutrali a eccezione di una misura con esito incerto (riduzione dei parcheggi esposti alla radiazione solare), in relazione alla quale è precisato che deve essere pianificata rispetto alla valutazione dei fabbisogni complessivi di sosta in città e della relativa riorganizzazione, affinché siano ridotte situazioni di incremento locale della congestione del traffico. Si raccomanda dunque una attenta analisi di tali interventi anche alla luce

**Referente per informazioni: BARBARA VITALI**

**Tel. 02/6765.4597**



dell'evoluzione in corso degli scenari di mobilità.

Rispetto al tema delle biomasse, correttamente, fra le misure dell'Ambito 3 che prevedono la riduzione della domanda energetica e il miglioramento dell'efficienza energetica o la trasformazione dei sistemi di produzione termica, nelle azioni di mitigazione non è stata considerata la promozione di sistemi a biomassa, al fine di evitare impatti sulla qualità dell'aria. Fra gli obiettivi di medio termine vi è infatti l'introduzione di divieti ed obblighi per attività ad alte emissioni inquinanti, fra cui gasolio e biomassa per riscaldamento.

Viene precisato che il PAC non prevede direttamente la localizzazione di interventi fisici sul territorio, che sarà rimandata ad altri strumenti di pianificazione e programmazione settoriale o a progetti che seguono un proprio percorso di valutazione ambientale.

Nell'ambito 4, si suggerisce di integrare l'oggetto dei divieti ed obblighi anche con Combustioni all'aperto non regolamentate (come peraltro viene dettagliato nella tabella alla fine del Documento preliminare di Pano).

In merito agli aspetti relativi al **clima** e alla coerenza e alla relazione con la pianificazione regionale in materia, si esprimono le seguenti osservazioni.

- Il PAC del Comune di Milano viene descritto come uno strumento di indirizzo strategico, finalizzato a:
  - ridurre l'inquinamento atmosferico,
  - contribuire alla prevenzione dei cambiamenti climatici
  - definire le linee guida di adattamento

con una declinazione anche rispetto ad una serie di SDG dell'Agenda Onu 2030 ("nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia e considerando quali criteri prioritari l'inclusione sociale e la tutela delle fasce deboli della popolazione").

Si rileva la positiva integrazione dei temi di sostenibilità, di adattamento e di mitigazione, oltre che di qualità dell'aria.

- Nel processo di sviluppo del Piano si raccomanda di considerare le azioni del PRIA che hanno benefici anche in termini di riduzione delle emissioni climalteranti, attuando quindi interventi sinergici con la qualità dell'aria tra cui ad esempio le misure in ambito energetico (efficientamento degli impianti termici civili, dell'edilizia pubblica e privata, dell'illuminazione pubblica) e in ambito trasporti (mobilità sostenibile, elettrica, delle merci, ecc.)
- In merito al profilo dell'adattamento e della resilienza del territorio, le misure proposte sono riportate nella tabella finale del Documento Preliminare.

Si consiglia di chiarire maggiormente il significato dell'azione riguardante la definizione di Linee Guida di adattamento al cambiamento climatico, che – per il necessario carattere di sintesi dei documenti preliminari – non appare sufficientemente dettagliato.

A tale proposito si suggerisce di considerare e fare riferimento alla Strategia regionale e al Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico di Regione Lombardia (<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/cittadini/Tutela-ambientale/Qualita-dell-aria/adattamento-al-cambiamento-climatico-verso-una-strategia-regionale/adattamento-al-cambiamento-climatico-la-strategia-regionale>) ed in particolare condurre un'analisi di coerenza rispetto a tale documento programmatico in particolare riguardo a misure che hanno maggiore attinenza con la realtà urbana e con le priorità del Comune di Milano.

Inoltre, si richiamano le "Linee guida per le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici" che sono state elaborate nell'ambito del progetto Life MASTER ADAPT (di cui Regione Lombardia è partner) e che, la

**Referente per informazioni:** BARBARA VITALI

Tel. 02/6765.4597



Conferenza delle Regioni ha riconosciuto come un utile strumento di supporto nella redazione delle strategie regionali e locali di adattamento, di sviluppo sostenibile e di gestione del rischio da disastri. Le Linee guida sono quindi state adottate dalla Conferenza e trasmesse al Ministero dell'Ambiente a fine 2019. ([www.masteradapt.eu](http://www.masteradapt.eu))

- In merito agli aspetti legati al profilo della mitigazione, oltre al già menzionato PRIA si suggerisce di considerare il PEAR (Programma Energetico Ambientale Regionale) che costituisce lo strumento attuale di programmazione strategica in ambito energetico ed ambientale, con cui la Regione Lombardia ha definito gli obiettivi di risparmio energetico, di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e di contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Il PEAR (2015) è attualmente in fase di aggiornamento al fine di pervenire ad un Piano regionale integrato Clima ed Energia, in cui il Comune di Milano sarà coinvolto attraverso il procedimento di VAS. Pertanto può essere utile una verifica reciproca di coerenza rispetto ai due strumenti pianificatori in corso di sviluppo.

- Rispetto all'obiettivo "Contribuire a contenere l'aumento della temperatura urbana, nel periodo che intercorre tra il 2018 e il 2050, entro i 2°C attraverso azioni di adattamento", si suggerisce di chiarire il significato nel corso della redazione dei successivi documenti in quanto il contenimento delle temperature si concorre a raggiungerlo con azioni di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (o cattura) mentre con le azioni di adattamento è possibile aumentare la resilienza del territorio di fronte al fenomeno di deriva climatica in atto.
- Si ritiene positiva la visione degli obiettivi anche al 2050 oltre agli obiettivi a breve termine (2025) e medio termine.

Riguardo al tema della riduzione delle emissioni climalteranti, si esprimono le seguenti considerazioni.

Da un punto di vista strategico, contribuire alla riduzione delle emissioni climalteranti è uno degli obiettivi strategici del piano. Gli obiettivi proposti sul medio e lungo periodo sono:

- Ridurre entro il 2030, con azioni locali le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% rispetto alle emissioni del 2050 (con una riduzione del 65% nello scenario di piano tenendo conto anche dei fattori sovracomunali);
- Trasformare Milano in città carbon neutral entro il 2050.

Gli obiettivi indicati risultano ambiziosi e di tutto rilievo rispetto agli obiettivi definiti a livello regionale, nazionale ed europeo.

Tra gli obiettivi settoriali, rilevanti anche dal punto di vista energetico quelli sul settore dei trasporti: dimezzamento del traffico privato e creazione di aree a mobilità ad emissioni zero. Per quanto riguarda il patrimonio residenziale e terziario, si prevede:

- La decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali;
- La riqualificazione del patrimonio edilizio privato, con la sostituzione del 45% degli impianti termici con fonti rinnovabili;
- La copertura del 45% degli usi elettrici domestici con fonti rinnovabili, l'efficientamento del settore terziario e industriale con copertura del 10% da fonti rinnovabili

Di rilievo rispetto alla riduzione delle emissioni climalteranti anche le linee d'azione mirate al raffrescamento urbano: diffusione di tetti e pareti verdi, riforestazione; positivi effetti derivano anche dall'obiettivo di riduzione delle superfici impermeabilizzate.

**Referente per informazioni: BARBARA VITALI**

**Tel. 02/6765.4597**



Per quanto riguarda il quadro ambientale e territoriale di riferimento, si osserva che oltre ad i consumi energetici e le emissioni di gas ad effetto serra potrebbe essere utile inserire la percentuale di copertura del fabbisogno energetico coperto da fonti rinnovabili ed in consumo energetico degli edifici comunali: questo per coerenza e punto di riferimento rispetto agli obiettivi proposti.

Per quanto riguarda lo scenario di piano indicato nel rapporto di piano, infine, andrebbe chiarito il rapporto tra l'obiettivo di "carbon neutrality" al 2050 con la previsione di riduzione dell'83% delle emissioni al 2050.

Con particolare riferimento alle misure dell'ambito 3, si chiede di evitare, in occasione della progettazione e realizzazione del **verde urbano**, soprattutto nelle aree più periferiche e prossime alle aree naturali, l'utilizzo di tutte le piante per le quali è previsto il contenimento o l'eradicazione a livello regionale. (con d.g.r. n. 2658/2019 la Giunta regionale ha aggiornato gli elenchi delle specie esotiche invasive (IAS) per la Lombardia previste dalla legge 10/2008).

Per aumentare la conoscenza e la consapevolezza sulla materia, questo Assessorato ha predisposto un codice di comportamento volontario per gli operatori del verde ornamentale, di cui è disponibile una sintesi, facile da stampare e da diffondere, sul sito <http://www.naturachevale.it/specie-invasive/>

### **Riguardo alla assoggettabilità a VAS:**

Nella Conferenza di Verifica VAS tenutasi il 17.07.20, sono state illustrate le motivazioni del sottoporre a verifica VAS il PAC qui richiamate:

- viene detto che il PAC non è espressamente previsto da specifica normativa di settore e non chiaramente riconducibile al campo di applicazione VAS.
- considerato però che il Piano stabilisce un quadro di riferimento per progetti e altri P/P gerarchicamente ordinati, relativamente agli obiettivi di sostenibilità ambientale in esso definiti e per la rilevanza strategica del Piano stesso, l'Amministrazione Comunale ha deciso di sottoporlo a Verifica VAS;
- il PAC è uno strumento di pianificazione già intrinsecamente finalizzato al raggiungimento di obiettivi ambientali, individuati in recepimento di impegni volontari di livello europeo, internazionale e obiettivi di protezione ambientale previsti dalla normativa di settore • I principali strumenti di pianificazione e programmazione comunale che dovranno recepire gli obiettivi definiti dal PAC (quali Piano di Governo del Territorio, Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile) sono già sottoposti a procedure di VAS.

In conclusione, sulla base della documentazione presentata e su queste specifiche asserzioni riportate, si ritiene che non siano prevedibili effetti negativi sulla componente aria e clima tali da richiedere l'assoggettamento a VAS del PAC.

Distinti saluti

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Referente per informazioni: BARBARA VITALI

Tel. 02/6765.4597





FOGLIO PARERE RELATIVO ALLA PROPOSTA DI DELIBERAZIONE AVENTE IL SEGUENTE OGGETTO:

**Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano.  
La presente deliberazione non comporta spesa.**

Numero progressivo informatico: 2493/2020

**PARERE DI REGOLARITÀ' TECNICA**  
*ai sensi dell'art. 49 del D.lgs. n. 267/2000*

**FAVOREVOLE**

IL DIRETTORE DELL'AREA ENERGIA E CLIMA  
Giuseppina Sordi  
(f.to digitalmente)

Firmato digitalmente da GIUSEPPINA SORDI in data 14/10/2020

FOGLIO PARERI RELATIVO ALLA PROPOSTA DI DELIBERAZIONE AVENTE IL SEGUENTE  
OGGETTO: Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano. La presente deliberazione non  
comporta spesa.

Numero progressivo informatico: 2493

**Direzione Bilancio e Partecipate**

**PARERE DI REGOLARITA' CONTABILE**

*ai sensi dell'art. 49 del T.U. n. 267/2000*

***Non dovuto***

**IL RESPONSABILE DI RAGIONERIA**

Firmato digitalmente da FORNO BRUNA in data 14/10/2020



**SEGRETERIA GENERALE**

**Oggetto:** Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano. La presente deliberazione non comporta spesa.

**Numero progressivo informatico 2493/2020**

### **IL SEGRETARIO GENERALE**

Vista la proposta di deliberazione indicata in oggetto;

Visto il parere di regolarità tecnica, espresso dal Direttore dell'Area proponente, assorbente della regolarità amministrativa, dell'istruttoria e della relativa conformità a legge, dei passaggi procedurali e della documentazione, propedeutici alla proposta medesima;

Precisato che lo scrutinio di legittimità di cui al presente parere non è da ritenersi esteso alla non assoggettabilità del Piano Aria e Clima alla Valutazione Ambientale Strategica, come meglio specificato nella Determinazione dirigenziale n. 6956 del 1 ottobre 2020 – allegato 3 parte integrante della proposta deliberativa in parola – in quanto afferente alla responsabilità dell'Autorità Competente;

Visto il parere di regolarità contabile “non dovuto” espresso dal Ragioniere Generale;

Attesa la specificità della materia trattata e del relativo percorso partecipativo del Piano Aria e Clima;

esprime

### **PARERE DI LEGITTIMITA' FAVOREVOLE**

nei limiti delle considerazioni sopra formulate.

### **IL SEGRETARIO GENERALE**

**Dott. Fabrizio Dall'Acqua**

Firmato digitalmente da DALL'ACQUA FABRIZIO in data 15/10/2020





# Atti del Comune

DIREZIONE TRANSIZIONE AMBIENTE  
Area Energia e Clima  
Unità Aria e Clima

Milano, 31/12/2020

**Oggetto: ATTESTAZIONE DI CONFORMITA' DEGLI ALLEGATI EMENDATI RELATIVI ALL'ADOZIONE DELLA PROPOSTA DI DELIBERAZIONE CONSILIARE N. 2493/2020 ED ALLA CIRCOLARE DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO N. 242/2020 - Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano.**

Con riferimento alla documentazione relativa alla proposta di deliberazione consiliare n. 2493/2020 ed alla circolare della Presidenza del Consiglio n. 242/2020 - Adozione del Piano Aria e Clima del Comune di Milano

## SI DICHIARA

che in esito all'approvazione da parte del Consiglio Comunale della sopra citata proposta di deliberazione sono stati recepiti negli allegati, parte integrante, gli emendamenti così come approvati dal Consiglio Comunale, lasciando integra la restante documentazione.

Gli allegati alla proposta di deliberazione consiliare n. 2493/2020 ed alla circolare della Presidenza del Consiglio n. 242/2020, di seguito elencati, sono:

- Allegato n.1) Relazione Tecnica
- Allegato n.2) Piano Aria e Clima (\*)
- Sub Allegato 1 Appendici (\*)
- Sub Allegato 2 Profilo Climatico Locale per la città di Milano
- Sub Allegato 3 Relazione Tecnica Qualità dell'Aria
- Sub Allegato 4 Relazione Tecnica Mitigazione
- Sub Allegato 5 Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano (\*)
- Allegato n.3) Provvedimento di verifica di assoggettabilità alla valutazione ambientale strategica del Piano Aria e Clima (PAC) del Comune di Milano

Gli allegati alla proposta di deliberazione consiliare n. 2493/2020 ed alla circolare della Presidenza del Consiglio n. 242/2020, sopra riportati, contrassegnati con apposito asterisco (\*), sono stati modificati in esito all'approvazione degli emendamenti presentati nel corso della seduta consiliare.

Le modifiche emendative sono convenzionalmente evidenziate nei documenti in corsivo grassetto.

In fede

Il Direttore dell'Area Energia e Clima  
Arch. Giuseppina Sordi  
*f.to digitalmente*



## Dike GoSign - Esito verifica firma digitale

Verifica effettuata in data 2020-12-31 14:45:37 (UTC)

File verificato: \\10.63.7.118\Segreteria\_Generale\Attivita' Giunta\Condi Atti\Archivio  
CONSIGLIO comunale 2020\77-78-79 del 21 dicembre 2020\79\Attestazione conformità PAC  
rev2.docx.p7m

Esito verifica: **Verifica completata con successo**

**Dati di dettaglio della verifica effettuata**

Firmatario 1: SORDI GIUSEPPINA  
Firma verificata: OK  
Verifica di validità Effettuata con metodo OCSP. Timestamp della risposta del servizio  
online: 31/12/2020 14:27:56

**Dati del certificato del firmatario SORDI GIUSEPPINA:**

Nome, Cognome: GIUSEPPINA SORDI  
Titolo: DIRETTORE AREA  
Organizzazione: COMUNE DI MILANO  
Numero  
identificativo: WSREF-27678313942550  
Data di scadenza: 16/04/2021 10:53:39  
Autorità di  
certificazione: ArubaPEC EU Qualified Certificates CA G1, ArubaPEC S.p.A.,  
Qualified Trust Service Provider,  
, IT  
Documentazione del  
certificato (CPS): <https://www.pec.it/repository/arubapec-qualif-cps.pdf>  
Identificativo del  
CPS: OID 0.4.0.194112.1.2  
Identificativo del  
CPS: OID 1.3.6.1.4.1.29741.1.7.2

**Fine rapporto di verifica**

Il futuro digitale è adesso

**DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE N. \_79\_ DEL 21/12/2020**

**IL PRESIDENTE**  
**Lamberto Bertolé**  
**Firmato digitalmente**

**IL SEGRETARIO GENERALE**  
**Fabrizio Dall'Acqua**  
**Firmato digitalmente**

Copia della presente deliberazione, verrà affissa in pubblicazione all'Albo Pretorio ai sensi dell'art.124, comma 1, del D.Lgs 267/2000 e vi resterà per 15 giorni consecutivi.

**IL SEGRETARIO GENERALE**  
**Fabrizio Dall'Acqua**  
**Firmato digitalmente**

---

