



ATTO N. DD 6609

DEL 08/08/2025

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE

Area Energia e Clima

OGGETTO

Approvazione del “Primo Report di Monitoraggio del Piano Aria e Clima”.

Responsabile Procedimento L.241/1990 : *Sordi Giuseppina - Area Energia e Clima*

IL DIRETTORE (Area Energia e Clima)

PREMESSE

Il Piano Aria e Clima, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 4 del 21/02/2022, corredato da cinque allegati tecnici così denominati:

- *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;
- *Allegato 2 “Profilo Climatico Locale per la città di Milano”* elaborato da ARPAE - Simc Emilia Romagna in collaborazione con ARPA Lombardia;
- *Allegato 3 “Relazione Tecnica Qualità dell’Aria”* elaborata dall’Agenzia Mobilità, Ambiente e Territorio (AMAT);
- *Allegato 4 “Relazione Tecnica Mitigazione”* elaborata dall’Agenzia Mobilità, Ambiente e Territorio (AMAT);
- *Allegato 5 “Linee guida per l’adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano”* elaborate dalla Direzione di Progetto Città resilienti-Direzione Transizione Ambientale;

PREMESSO CHE:

- secondo i contenuti del Piano Aria e Clima, il monitoraggio si articola su sei livelli:
 1. Livello 1 - STATO DI AVANZAMENTO del PIANO
Verifica lo stato di attuazione di ogni azione attraverso il monitoraggio degli output, individuati da una serie di indicatori (KPI di realizzazione);
 2. Livello 2 - EFFICACIA DELLE SINGOLE AZIONI
Valuta nel tempo gli impatti ambientali delle singole azioni in termini di qualità dell’aria, mitigazione e adattamento, qualora tecnicamente possibile;
 3. Livello 3 - EFFICACIA COMPLESSIVA del PIANO
Valuta nel tempo gli impatti ambientali complessivi rispetto alle Sfide di breve, di medio e di lungo periodo. Considera l’efficacia complessiva di gruppi di azioni omogenee che influiscono su una stessa Sfida PAC (aria, mitigazione, adattamento);
 4. Livello 4 - COSTI E RISORSE FINANZIARIE
Mira a individuare i singoli costi sostenuti per l’attuazione delle Azioni. Il passaggio dal Piano al Programma, per ogni Azione, ha permesso di individuare le risorse necessarie, definendo una programmazione in bilancio nel breve periodo (triennio) e la conseguente individuazione delle fonti di finanziamento.
 5. Livello 5 - INCLUSIVITA’
È riferito esclusivamente alle azioni dell’Ambito 5 del Piano vertenti il coinvolgimento di cittadini e stakeholders;
 6. Livello 6 - IMPATTI SOCIO-ECONOMICI
Misura l’impatto, in termini di progresso sociale e di sviluppo economico, correlato all’attuazione delle azioni del Piano, in particolare in termini di creazione di nuove professionalità, nuovi posti di lavoro e nuove imprese.
- In data 12 ottobre 2022 è stato approvato il “Programma di monitoraggio del Piano Aria e Clima” con Determina Dirigenziale n. 8519, composto dalla Relazione Tecnica denominata “Programma di Monitoraggio del Piano Aria e Clima” che descrive la metodologia sviluppata utilizzata per il processo di monitoraggio e dal Database Excel denominato “Matrice di Monitoraggio”, il quale raccoglie i diversi attributi, riferiti ad ogni Azione di Piano. Alcuni degli indicatori quali-quantitativi (KPI, riportati nella “Matrice di Monitoraggio”) erano già contenuti nelle Schede PAC (Allegato 1 Appendici del Piano Aria e Clima), mentre altri sono stati definiti in sede di stesura del Programma, come dettagliato nella relazione tecnica. Inoltre, alcuni attributi presenti nella “Matrice di Monitoraggio”, in particolar modo gli indicatori (KPI), sono per loro natura dinamici, come descritto all’interno della relazione tecnica.
- il “Programma di monitoraggio del Piano Aria e Clima” prevede un monitoraggio del Piano biennale.

Pertanto, il primo monitoraggio è stato elaborato nel 2024 relativamente agli esiti dei primi due anni di implementazione 2022 e 2023, con perfezionamenti apportati nel 2025 per registrare contestualmente lo stato di avanzamento delle azioni registrato nel 2024;

- il Programma di Monitoraggio al capitolo 7 “*Comunicazione degli esiti del monitoraggio ai diversi stakeholders*”, paragrafo 7.2 “*Sintesi tecnica*”, prevede l’elaborazione di una relazione tecnica descrittiva degli esiti del monitoraggio.

CONSIDERATO CHE:

- il popolamento degli indicatori, basato sui dati forniti dalle Direzioni e Aree comunali responsabili e coinvolte nell’attuazione delle singole azioni, avviene con una periodicità legata alla disponibilità degli stessi;
- lo stato di avanzamento delle azioni del Piano avviene anche attraverso la verifica del rispetto delle tempistiche di implementazione delle fasi di ciascuna azione. A tale scopo sono state utilizzate schede di avanzamento specifiche (con *Microsoft Forms*), compilate da parte dei responsabili delle azioni;
- le informazioni rappresentabili geograficamente verranno inserite e pubblicate progressivamente sul geoportale (mappe), non appena disponibili in relazione all’esito positivo delle verifiche sulle stesse;
- il primo monitoraggio ha come finalità la verifica dell’efficacia delle azioni avviate nel primo biennio di implementazione del Piano, ossia nel periodo che intercorre tra il 1° gennaio 2022 e il 31 dicembre 2023, rispetto agli scenari di Piano di breve e medio periodo e l’indicazione delle cause riscontrate; laddove non vi sia allineamento tra gli effetti generati dalle misure di Piano e i risultati previsti in fase di stesura del documento, ne vengono indicate le cause al fine di supportare lo sviluppo di azioni di correzione, implementazione o rivisitazione. Limitatamente allo stato di avanzamento delle azioni, il monitoraggio si riferisce alla situazione rilevata ad agosto 2024;
- il “*Primo Report di Monitoraggio del Piano Aria e Clima*” (Allegato A alla presente Determinazione quale parte integrante) è costituito dalla seguente documentazione:
 - “*Primo Report di Monitoraggio del Piano Aria e Clima*”,
 - “*Primo Monitoraggio del Piano Aria e Clima - Slide di sintesi non tecnica*”.

Atteso che il presente provvedimento non comporta spesa,

VISTO

- ✓ L'art. 107 del D. Lgs. 18/8/2000 n. 267;
- ✓ il D.Lgs. 152/2006;
- ✓ lo Statuto del Comune di Milano;
- ✓ la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 99 del 17 dicembre 2024 avente a oggetto "Documento Unico di Programmazione (DUP) e Bilancio di Previsione 2025-2027. Immediatamente eseguibile";
- ✓ la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 60 del 28 luglio 2025 avente ad oggetto: "Programmazione 2025-2027 - Variazione di Assestamento Generale del Bilancio Finanziario e Salvaguardia degli Equilibri di Bilancio - Estinzione Anticipata Mutui - Ricognizione dello Stato di Attuazione dei Programmi - Modifiche al Documento Unico di Programmazione (DUP). Immediatamente eseguibile";
- ✓ la Deliberazione di Giunta Comunale n. 966 del 31 luglio 2025 avente a oggetto "Programmazione 2025-2027 - Ripartizione delle tipologie in categorie e dei programmi in macroaggregati e attribuzione delle risorse ai relativi capitoli nel Piano Esecutivo di Gestione finanziario a seguito dell'approvazione della deliberazione di Consiglio Comunale n. 60 del 28/07/2025"

Immediatamente eseguibile;

- ✓ la Deliberazione di Giunta Comunale n. 30 del 16 gennaio 2025 avente a oggetto "Approvazione del Piano Esecutivo di Gestione 2025-2027. Immediatamente eseguibile".;

DETERMINA

1. di approvare, quali allegati parte integrante del presente provvedimento, la seguente documentazione:
 - “*Primo Report di Monitoraggio del Piano Aria e Clima*” (Allegato A),
 - “Primo Monitoraggio del Piano Aria e Clima - Slide di sintesi non tecnica” (Allegato B);
2. di dare atto che le mappe realizzate e prodotte nell'ambito del monitoraggio del Piano Aria e Clima saranno pubblicate progressivamente sul geoportale, ogni qualvolta sarà disponibile l'aggiornamento dei dati rappresentabili geograficamente;
3. di dare atto che si procederà, utilizzando gli strumenti di governance del Piano, a valutarne gli esiti di concerto con le Direzioni ed Assessorati coinvolti, al fine di attivare quanto ritenuto utile e necessario per la coerente attuazione ed implementazione dello stesso.

IL DIRETTORE (Area Energia e Clima)
Giuseppina Sordi (Dirigente Adottante)

Primo Report di Monitoraggio del Piano Aria e Clima

Luglio 2025



Comune di Milano

Assessora all'Ambiente e Verde

Elena Eva Maria Grandi

Staff

Camilla Mantovani

Cristian Parolini

Ufficio Stampa

Giulia Costetti

Direzione Verde e Ambiente

Direttore

Angelo Pascale

Direttrice Area Energia e Clima

Giuseppina Sordi

Documento a cura della Unità Aria e Clima

Caterina Padovani (*Responsabile*)

Matteo Calvo

Andrea Zippone

Manuela Zollo

Virna Zuccotti

Direzione di Progetto Resilienza Urbana

Direttrice

Ilaria Giuliani

Collaboratori

Lisa Bitossi

Mariacristina Fumerio

Marco Cigolotti

Guido Minucci

Tutte le Direzioni del Comune di Milano responsabili e coinvolte nelle Azioni del Piano Aria e Clima

AMAT – Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio Direzione Transizione Ambientale

Direttrice

Manuela Ojan

Collaboratori

Valentina Bani

Marco Bedogni

Silvia Moroni

Marta Papetti

Sommario

1	Finalità e struttura del documento	4
2	Sfide, Ambiti ed Obiettivi del Piano Aria e Clima	4
3	Sintesi degli esiti del monitoraggio	7
4	Esiti di monitoraggio	9
4.1	Livelli di Monitoraggio del Piano Aria e Clima	9
4.2	Efficacia ambientale complessiva del Piano	12
4.2.1	Qualità dell'aria	12
4.2.2	Mitigazione	23
4.2.3	Adattamento	26
4.3	Stato di avanzamento delle azioni di Piano e primi risultati	31
4.3.1	Ambito 1 - Milano Sana e inclusiva	32
4.3.2	Ambito 2 - Milano connessa e altamente accessibile	42
4.3.3	Ambito 3 - Milano a energia positiva	48
4.3.4	Ambito 4 - Milano più fresca	60
4.3.5	Ambito 5 - Milano più consapevole	68
5	Interazione con altri strumenti di pianificazione ed impegni volontari	72
6	Sviluppi successivi di attuazione e monitoraggio	76
	Fonti.....	78

1 Finalità e struttura del documento

Il presente documento costituisce il primo Report di monitoraggio del Piano Aria e Clima (PAC) del Comune di Milano, strumento approvato il 21 febbraio 2022¹ e finalizzato a rispondere all'emergenza climatica e al miglioramento della qualità dell'aria.

In particolare, il documento, elaborato in coerenza con quanto previsto dal [Programma di Monitoraggio del PAC](#)², ha l'obiettivo di rendicontare gli esiti del monitoraggio dello stato di avanzamento delle azioni previste dal Piano (aggiornato ad agosto 2024) e dell'efficacia complessiva del Piano rispetto alle sfide ambientali e ai relativi obiettivi.

Oltre al presente Report è stata realizzata una Sintesi non tecnica (presentazione PowerPoint) con contenuti divulgativi e rivolta alla cittadinanza.

Il documento è articolato nel modo seguente:

- breve richiamo agli Obiettivi, alle Sfide e agli Ambiti di intervento del Piano Aria e Clima e ai contenuti del Programma di monitoraggio;
- sintesi degli esiti di monitoraggio dell'efficacia complessiva del Piano;
- descrizione degli esiti del monitoraggio relativamente all'efficacia complessiva del Piano e allo stato di avanzamento delle azioni;
- descrizione della relazione fra l'attuazione del Piano e altri processi di pianificazione e di attuazione di impegni volontari dell'Amministrazione;
- descrizione delle fasi successive del processo di monitoraggio e attuazione del Piano.

2 Sfide, Ambiti ed Obiettivi del Piano Aria e Clima

Il Piano Aria e Clima è uno strumento di pianificazione di ambito urbano, per il territorio del Comune di Milano, finalizzato a:

- ridurre l'inquinamento atmosferico;
- contribuire alla prevenzione dei cambiamenti climatici (mitigazione);
- definire le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici.

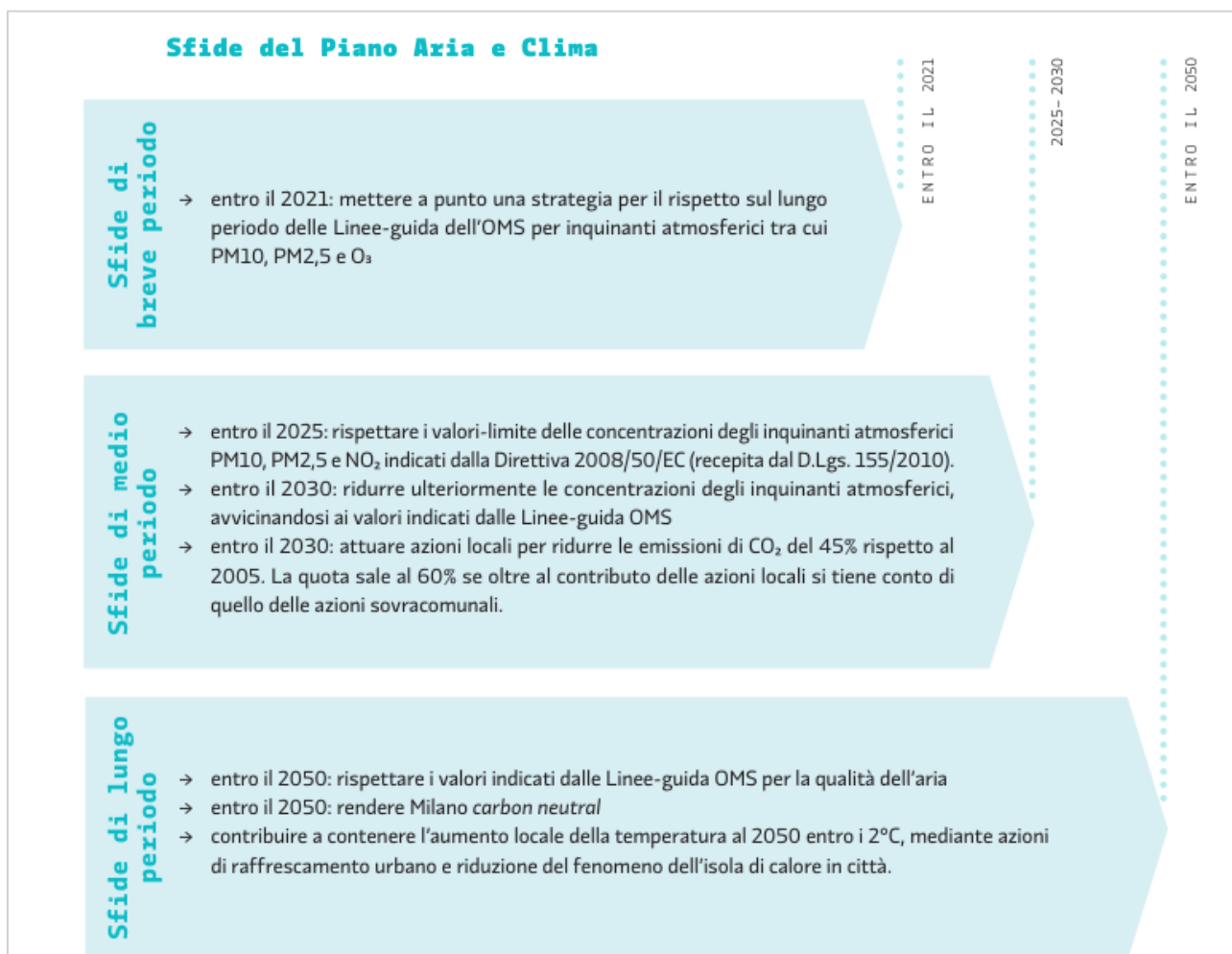
Le finalità sono da perseguire nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia e considerando i criteri prioritari dell'inclusione sociale e della tutela delle fasce deboli della popolazione.

Il Piano ha una natura "volontaria" e deriva dalla sottoscrizione, da parte del Sindaco, di diversi impegni sovranazionali in materia di qualità dell'aria, mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Il Piano individua le "sfide" necessarie a rispettare tali impegni rispetto a tre orizzonti temporali distinti (breve periodo, medio periodo e lungo periodo), come schematizzato nella successiva figura.

¹ Il Piano Aria e Clima è stato approvato in via definitiva con Delibera di Consiglio Comunale n. 4 del 21 febbraio 2022.

² Il Programma di monitoraggio del PAC è stato approvato con determinazione dirigenziale n. 8519 del 12 ottobre 2022.



Per affrontare tali sfide, il Piano è stato articolato in **5 Ambiti di intervento**, come schematizzato nella figura sotto riportata, che determinano una visione di lungo periodo della città (2050) e per ciascun ambito sono stati definiti **obiettivi da raggiungere nel 2030**.

Gli Ambiti sono stati declinati in ulteriori **49 azioni specifiche**, dettagliate nelle modalità e nei tempi di attuazione nel Sub Allegato 1 del Piano – *APPENDICE 2: Schede Azioni del Piano Aria e Clima*.



1. SANA E INCLUSIVA (INCLUSIVE MILANO)

una città più sana, equa e sicura
qualità dell'aria, economia circolare



2. CONNESSA E ALTAMENTE ACCESSIBILE (SLOW MILANO)

una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro
mobilità personale attiva e intermodale; Mobility as a Service; trasporto merci, emergenziale e servizi speciali: elettrici



3. AD ENERGIA POSITIVA (POSITIVE ENERGY MILANO)

una città che consuma meno e meglio
patrimonio edilizio a zero emissioni e sistema energetico urbano smart; 100% fonti rinnovabili



4. PIU' FRESCA (COOL MILANO)

una città più verde, fresca, vivibile e per tutti

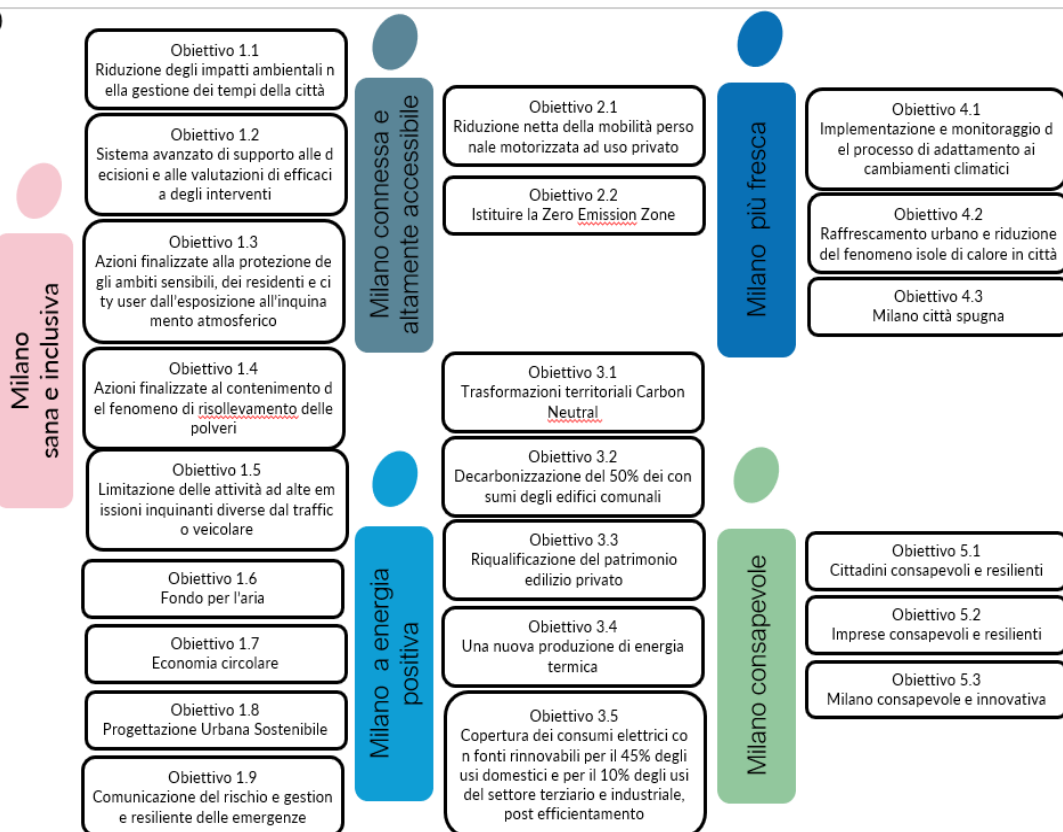
Un sistema urbano che si adatta ai cambiamenti climatici migliorando la qualità della vita; Riduzione del rischio idraulico e gestione sostenibile e efficiente della risorsa acqua



5. CONSAPEVOLE (CITTADINI CONSAPEVOLI)

riduzione dell'apporto pro-capite di carbonio e stili di vita consapevoli; consumo responsabile, riuso e recupero dei materiali

Obiettivi al 2030



3 Sintesi degli esiti del monitoraggio

Il monitoraggio è stato svolto in riferimento ai primi due anni di attuazione del Piano³ (periodo che intercorre tra il 1° gennaio 2022 e il 31 dicembre 2023).

In via generale, gli esiti dell'efficacia complessiva del piano, valutati dal livello 3 del monitoraggio, per le tre diverse componenti – **Qualità dell'aria, Mitigazione, Adattamento** - mostrano un andamento complessivamente in linea con le sfide e i relativi obiettivi di breve-medio termine.

Questo risultato è dovuto al generale miglioramento dello scenario di riferimento ("*Business As Usual*") e al fatto che il PAC ha attivato un processo di maggiore attenzione, consapevolezza e allineamento verso obiettivi e pratiche comuni, generando effetti positivi e sinergici. Di seguito alcune considerazioni per le tre componenti.

Qualità dell'aria

Per quanto concerne la qualità dell'aria (si veda nel dettaglio il par. 4.2.1), i dati relativi alla città di Milano evidenziano una consistente riduzione delle emissioni atmosferiche al 2021 rispetto al 2017 per quanto riguarda i principali inquinanti atmosferici (ossidi di azoto e particolato atmosferico).

Per quanto riguarda il biossido d'azoto (NO₂), l'andamento del massimo urbano delle concentrazioni medie annue di biossido d'azoto (NO₂) è risultato coerente con quanto previsto negli scenari di piano e le previsioni aggiornate confermano la possibilità di rispettare il vigente Valore Limite entro il 2025 (con riferimento alla vigente Direttiva 2008/50/CE). Invece, per quanto riguarda i livelli di concentrazione di particolato atmosferico in Milano, l'andamento delle concentrazioni rilevato dal 2018 in avanti mostra una diminuzione tendenziale meno marcata rispetto a quanto atteso nel Piano Aria e Clima.

Gli aggiornamenti normativi a livello europeo che prevedono Valori Limite degli inquinanti atmosferici più restrittivi, così come la modifica del quadro emissivo (INEMAR 2024), che rimodula l'incidenza di alcune fonti locali emmissive (come, ad esempio, fuochi d'artificio, combustione di tabacco e utilizzo di biomassa), rendono evidente la necessità di prevedere azioni complementari e rafforzative del Piano Aria e Clima.

Solo attraverso un approccio integrato sarà possibile raggiungere i nuovi Valori Limite nel medio-lungo periodo. Oltre a rafforzare le politiche locali di riduzione delle emissioni, assume sempre più importanza il rafforzamento delle politiche sovracomunali. In tale direzione vanno le recenti interlocuzioni con Regione Lombardia in tema di regolamentazione degli impianti termici civili, con l'obiettivo di fissare dei limiti molto restrittivi alle emissioni.

Resta, comunque, la necessità di individuare azioni complementari e rafforzative specifiche in relazione agli aggiornamenti normativi e scientifici in tema di qualità dell'aria già avvenuti (aggiornamento delle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS)) e previsti (prossimo recepimento della Direttiva UE 2024/2881 a livello nazionale).

Mitigazione

Per quanto concerne la riduzione delle emissioni di CO₂ (si veda nel dettaglio il par. 4.2.2), se nei prossimi anni proseguirà il trend di diminuzione registrato fra il 2017 e il 2023, determinato anche da fattori esterni (temperature invernali più miti e rinnovo impianti) all'attuazione del PAC, sarà possibile rispettare l'obiettivo del Piano al 2030.

Tuttavia, per confermare tale tendenza di riduzione delle emissioni, è necessario proseguire nell'attuazione delle azioni del PAC, in particolare di quelle a maggiore impatto; tra queste, l'*Azione 3.3.1 Strategie di efficientamento del patrimonio edilizio privato* e l'*Azione 3.4.1 Piano di*

³ Questo primo monitoraggio ha come finalità la verifica dell'efficacia delle azioni avviate nel periodo che intercorre tra il 1° gennaio 2022 e il 31 dicembre 2023, rispetto agli scenari di Piano di breve e medio periodo.

decarbonizzazione dell'energia termica stanno richiedendo un'intensa attività di analisi e studio allo scopo di definirne gli strumenti attuativi. Fondamentale sarà, inoltre, dare un ulteriore impulso alla diffusione del fotovoltaico. A tale scopo le azioni di mitigazione verranno ricomprese in una strategia unitaria che consenta di integrare le componenti energetiche con quelle di trasformazione territoriale. Per quanto concerne il Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano (*Azione 3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano*), si ritiene che un aspetto certamente positivo rispetto al lavoro svolto in questi primi anni consista nell'aver avviato il processo di riorganizzazione dei molteplici *database* relativi al patrimonio edilizio comunale, al fine di renderli interoperabili e rappresentabili su mappa. Tale obiettivo, in corso di definizione, rappresenta un significativo vantaggio per la programmazione degli interventi di riqualificazione.

Adattamento

Dal 2017 al 2023 l'andamento delle temperature superficiali (LST) estive mostra una tendenza di costante crescita, così come anche il rischio caldo. Il rischio caldo, oltre alle LST, considera anche una selezione di variabili demografiche atte a stimare la vulnerabilità e l'esposizione socioeconomica della popolazione residente in relazione al caldo (si veda par. 4.2.3.1).

Sulla base degli stimati obiettivi di copertura arborea e depavimentazione (si veda par. 4.2.3.2), quali riferimenti per contenere l'aumento della temperatura media entro i 2 °C al 2050, dovranno essere individuate azioni complementari e rafforzative di quelle già previste dal PAC, sia in termini di implementazione del verde sia con altre soluzioni complementari di contenimento della temperatura e/o di miglioramento del comfort termico. Le altre soluzioni complementari possono essere, ad esempio, l'uso di materiali con adeguata albedo e permeabili, l'incremento dell'accesso al verde ed all'acqua, l'installazione di strutture ombreggianti. Contestualmente, tali obiettivi dovranno essere assorbiti dagli altri strumenti di pianificazione, quali il Piano di Governo del Territorio (PGT), in fase di revisione, e il redigendo Piano del Verde. Inoltre, le azioni potranno essere ricalibrate anche in funzione degli scenari climatici, esito dell'aggiornamento in corso del Profilo Climatico Locale.

4 Esiti di monitoraggio

4.1 Livelli di Monitoraggio del Piano Aria e Clima

Il Monitoraggio si articola su sei livelli:

Livello 1 - STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

Verifica lo **stato di attuazione di ogni azione** attraverso il monitoraggio degli *output*, individuati da una serie di indicatori. Nel caso di interventi localizzabili sul territorio, gli *output* vengono monitorati anche attraverso la mappatura georeferenziata degli stessi.

Livello 2 - EFFICACIA AMBIENTALE DELLE SINGOLE AZIONI

Valuta nel tempo gli **impatti ambientali delle singole azioni** in termini di qualità dell'aria, mitigazione e adattamento, qualora tecnicamente possibile.

Livello 3 - EFFICACIA AMBIENTALE COMPLESSIVA DEL PIANO

Valuta nel tempo gli **impatti ambientali complessivi** rispetto alle Sfide di breve, di medio e di lungo periodo. Considera l'efficacia complessiva di gruppi di azioni omogenee che influiscono su una stessa **Sfida PAC** (aria, mitigazione, adattamento).

Livello 4 - COSTI E RISORSE FINANZIARIE

Mira a individuare i singoli **costi sostenuti** per l'attuazione delle Azioni. Il passaggio dal Piano al Programma, per ogni Azione, permetterà di individuare le **risorse necessarie**, permettendo una programmazione in bilancio nel breve periodo (triennio) e la conseguente individuazione delle fonti di finanziamento.

Livello 5 - INCLUSIVITÀ

È riferito **esclusivamente alle azioni dell'Ambito 5** del Piano vertenti sul coinvolgimento di cittadini e *stakeholder*; consente, attraverso parametri di performance dedicati, di valutare se le azioni attivate sono davvero **inclusive**, capaci cioè di coinvolgere tutta la popolazione ed i *city user*, nonché tutte le zone del territorio cittadino.

Livello 6 - IMPATTI SOCIOECONOMICI

Misura l'impatto, in termini di **progresso sociale e di sviluppo economico**, correlato all'attuazione delle azioni del Piano, anche in termini di creazione di nuove professionalità, nuovi posti di lavoro e nuove imprese.

 1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE SINGOLE AZIONI	 2 EFFICACIA AMBIENTALE DELLE SINGOLE AZIONI	 3 EFFICACIA AMBIENTALE COMPLESSIVA DEL PIANO
Indicatori di realizzazione di ciascuna azione. Georeferenziazione (anche come raccolta dati).	Impatti ambientali delle singole azioni in termini di qualità dell'aria, mitigazione e adattamento .	Efficacia complessiva di gruppi di azioni omogenee che influiscono su una stessa Sfida PAC (aria, mitigazione, adattamento).
 4 COSTI E RISORSE FINANZIARIE	 5 INCLUSIVITÀ	 6 IMPATTI SOCIOECONOMICI
Quantificazione delle azioni necessarie a raggiungere le Sfide e definizione dei costi . Programmazione delle risorse da mettere a budget.	Criteri di inclusività limitatamente alle azioni dell' Ambito 5 (coinvolgimento della cittadinanza).	Impatto in termini di progresso sociale e di sviluppo economico . Costi indiretti/evitati in termine di salute .

Al fine di monitorare il Piano Aria e Clima con riferimento ai diversi livelli individuati, è stata sviluppata una Matrice di Monitoraggio; per ciascuna azione PAC, essa raccoglie i relativi indicatori associati a ciascuno dei sei livelli.

Gli indicatori (KPI) sono stati individuati in modo condiviso all'interno del gruppo tecnico di *governance*, composto dai responsabili delle Direzioni dell'amministrazione che hanno in capo l'attuazione delle 49 azioni di Piano. Tutti gli indicatori, qualora necessario, possono essere modificati e integrati al fine di rappresentare al meglio l'andamento e gli impatti delle azioni.

All'interno della stessa Matrice sono stati inseriti i dati disponibili relativi agli indicatori selezionati. Tali dati sono stati successivamente analizzati e rappresentati attraverso grafici; nei casi in cui fossero disponibili informazioni georeferenziate, sono state realizzate anche mappe tematiche⁴.

Dal punto di vista dei **processi**, lo stato di avanzamento delle azioni del Piano avviene anche attraverso la verifica del rispetto delle tempistiche di implementazione delle fasi di ciascuna azione. Tale verifica è stata effettuata con periodicità maggiore rispetto al monitoraggio biennale dei KPI (**risultati**) per fare emergere da subito eventuali criticità rilevate in sede attuativa e avviare, laddove possibile, azioni correttive. A tale scopo sono state utilizzate schede di avanzamento specifiche (con *Microsoft Forms*), compilate da parte dei responsabili delle azioni.

Nei successivi paragrafi sono riportati gli esiti del monitoraggio in relazione ai **livelli 1 e 2** (si veda par. 4.3) e al **livello 3** (si veda par. 4.2), in coerenza con le attività previste dal Programma di Monitoraggio.

Relativamente al **livello 4**, i dati relativi ai costi e alle risorse utilizzate per implementare le fasi di Piano avviate non risultano ad oggi disponibili. Ciò è da imputarsi all'impossibilità di correlare, in modo automatico, i costi sostenuti per implementare attività/progetti che non hanno una gestione economica finanziaria dedicata, ma rientrano in attività istituzionali o linee di finanziamento di attività più ampie. In mancanza di una metodologia validata e consolidata, la deduzione dei costi delle singole attività comporterebbe un impegno eccessivo per l'Amministrazione e porterebbe a stime non sufficientemente precise.

Solo attraverso l'utilizzo di specifici modelli di *budget* di progetto, che consentono di pianificare e di tenere conto di tutti i costi associati alle singole attività, stimando anche la quota parte imputabile alla riduzione delle emissioni, sarebbe possibile associare alle fasi delle azioni avviate i relativi costi sostenuti. Non disponendo, per il momento, di tali strumenti, le Direzioni comunali non dispongono di elementi informativi utili per fornire un dettaglio economico sulle azioni in corso.

In relazione al **livello 5**, in coerenza con quanto previsto dal Programma di Monitoraggio, l'implementazione delle azioni dell'Ambito 5 è stata condotta secondo un approccio integrato, basato sulle tre dimensioni di popolazione, geografia urbana e partecipazione.

Come spiegato più nel dettaglio al par. 4.3.5, le azioni relative alla sensibilizzazione (*Azione 5.1.1 Piano di sensibilizzazione*), alle sperimentazioni locali (*Azione 5.1.3 Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali*) e all'Assemblea Permanente dei Cittadini sul Clima (*Azione 5.1.4 Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini*) sono state sviluppate coinvolgendo l'intera cittadinanza e i *city user*, attraverso l'impiego di materiali multilingue e multicanale, sia digitali che analogici, e coprendo l'intero territorio comunale grazie alla rete di servizi e presidi di prossimità, quali biblioteche, municipi, *coworking*, spazi ibridi, la rete *WeMi* e iniziative locali.

⁴ Le mappe tematiche (livelli informativi) sono consultabili sulla [mappa Piano Aria Clima del Geoportale](#).

Il confronto con altre città aderenti a reti internazionali come *C40* ed *Eurocities* ha evidenziato la necessità di rivolgere azioni mirate alle comunità più svantaggiate, in relazione ai temi della qualità dell'aria, della mitigazione e dell'adattamento climatico. In quest'ottica, nel 2024 è stato predisposto un Piano di contrasto alla povertà e alla precarietà energetica, attualmente in fase di approvazione tramite un percorso partecipativo. Tale piano si propone di intervenire sia su situazioni conclamate di povertà energetica sia su condizioni di vulnerabilità, attraverso azioni concrete di mitigazione e supporto. Nel 2025 saranno inoltre individuati target specifici di popolazione esposta a maggiori criticità, come i *rider* e i cittadini che trascorrono l'estate in città, per i quali saranno definite misure informative e di sostegno volte a ridurre le disuguaglianze legate all'inquinamento atmosferico e agli impatti del cambiamento climatico.

Relativamente al **livello 6**, è stata avviata l'attività di popolamento degli impatti socioeconomici, che dovrà essere implementata nei prossimi monitoraggi, in relazione ad una maggiore disponibilità dei dati. Anche per quanto concerne la stima dell'impatto delle azioni di Piano in termini di creazione di nuove professionalità, nuovi posti di lavoro e nuove imprese, si è ritenuto di rinviare l'analisi ai prossimi monitoraggi, onde potersi basare sullo stato più avanzato di implementazione delle azioni.

La stima dei costi esterni di inquinamento atmosferico, al fine di valutarne la riduzione (costi evitati) rispetto a quelli stimati per l'anno di riferimento del Piano (2017), sarà oggetto di valutazione in una fase successiva. Il completamento di questa analisi è connesso all'avanzamento di alcune attività propedeutiche, tra cui la formalizzazione dell'Accordo con l'Agenzia Di Tutela Della Salute (ATS) e l'elaborazione delle mappe aggiornate di qualità dell'aria, da cui derivano anche le stime di esposizione della popolazione all'inquinamento.

4.2 Efficacia ambientale complessiva del Piano

Si riportano di seguito gli esiti di monitoraggio sull'efficacia ambientale complessiva del Piano in relazione alle sfide relative a Qualità dell'Aria, Mitigazione e Adattamento.

4.2.1 Qualità dell'aria

In riferimento alla Qualità dell'aria, occorre innanzitutto premettere alcuni elementi di novità emersi successivamente all'approvazione del Piano Aria e Clima:

- nel 2021 sono state pubblicate nuove Linee Guida globali per la qualità dell'aria ambiente dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, a seguito delle quali è stata approvata la nuova Direttiva Europea 2024/2881, che prevede dal 2030 Valori Limite per gli inquinanti atmosferici molto più rigorosi rispetto a quelli attuali (vedasi tabella sottostante). Tale direttiva dovrà essere recepita a livello nazionale entro 18 mesi dalla data di approvazione;
- un aggiornamento al 2021 dei dati relativi alle emissioni atmosferiche della città di Milano, forniti da INEMAR - INventario EMissioni ARia, realizzato da ARPA Lombardia per conto di Regione Lombardia, con una rimodulazione della ripartizione delle fonti emmissive, rispetto al precedente inventario.

Limiti/obiettivi delle concentrazioni annuali	PM2.5	PM10	NO ₂
OMS 2005	10 µg/m ³	20 µg/m ³	40 µg/m ³
Direttiva UE 2008/50/CE	25 µg/m ³	40 µg/m ³	40 µg/m ³
OMS 2021	5 µg/m ³	15 µg/m ³	10 µg/m ³
Direttiva UE 2024/2881	10 µg/m ³	20 µg/m ³	20 µg/m ³

La valutazione dell'efficacia complessiva è svolta in riferimento alle emissioni atmosferiche dei principali inquinanti (particolato atmosferico ed ossidi di azoto) e delle relative ricadute in termini di concentrazioni inquinanti.

Si evidenzia che, per la Qualità dell'aria, entro il 2021 era previsto il conseguimento della messa a punto di una *“Strategia per il rispetto sul lungo periodo delle Linee Guida OMS per inquinanti atmosferici, tra cui PM10, PM2.5 e O₃”*.

A tal fine è stato predisposto da AMAT un documento che individua la suddetta strategia che, tenuto conto dell'avvenuta pubblicazione dei nuovi valori indicati dalle Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e della Nuova Direttiva Europea di prossimo recepimento, propone:

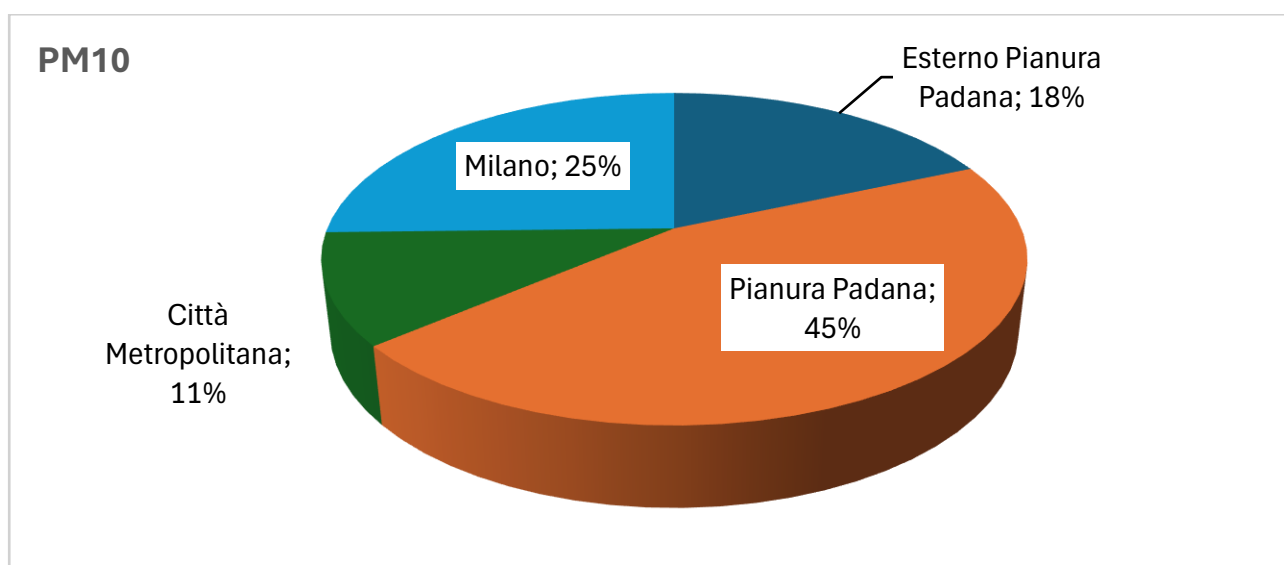
- l'implementazione delle **azioni già contemplate dal PAC** in merito a: la regolamentazione della circolazione stradale per **veicoli e motoveicoli** alimentati a benzina e ad alta emissione di NO_x, delle emissioni di azoto degli **impianti termici** e di carbonio organico correlate all'utilizzo di **biomassa solida**, un approfondimento delle sorgenti responsabili dei composti organici volatili non metanici e dell'ammoniaca atmosferica su territorio comunale, l'opportunità di individuare specie arboree atte a ridurre le emissioni di composti organici volatili di tipo biogenico;
- di implementare una strategia integrata a **livello metropolitano e regionale** per ridurre le emissioni degli **inquinanti “precursori”**, anche attraverso il coordinamento con gli indirizzi di indagine e di azione del Governo a livello nazionale per quanto concerne il contenimento degli **inquinanti di origine secondaria**. A tale proposito è stato dato avvio a tavoli tecnici periodici di confronto con Regione Lombardia;
- di approfondire il livello conoscitivo attraverso il monitoraggio delle concentrazioni, uno studio sul ruolo del particolato secondario e i processi limitanti la formazione di ozono a scala locale, mediante sinergie con ARPA (con cui è stato stipulato un Accordo di Collaborazione nel 2024) e istituti di ricerca.

Per le Sfide di medio e lungo periodo, che prevedono:

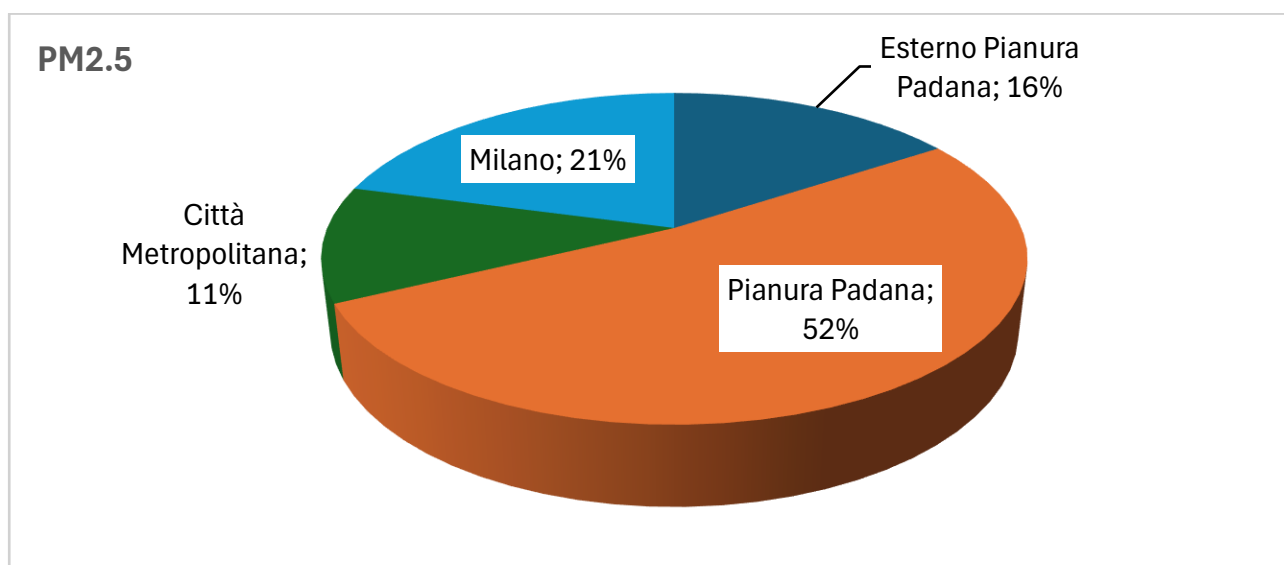
- entro il 2025: rispettare i valori-limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2.5 e NO₂ indicati dalla Direttiva 2008/50/CE (recepita dal D. Lgs. 155/2010);
- entro il 2030: ridurre ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti atmosferici, avvicinandosi ai valori indicati dalle Linee-guida OMS;
- entro il 2050: rispettare i valori indicati dalle Linee-guida OMS per la qualità dell'aria;

si vedano le considerazioni contenute nei successivi paragrafi.

In premessa alla lettura dei dati di emissioni e concentrazioni, il contributo emissivo alle concentrazioni della città di Milano varia in base al tipo di inquinante. Le concentrazioni di inquinanti atmosferici a Milano sono determinate anche delle emissioni prodotte al di fuori dei confini comunali, in modo molto marcato per il particolato.

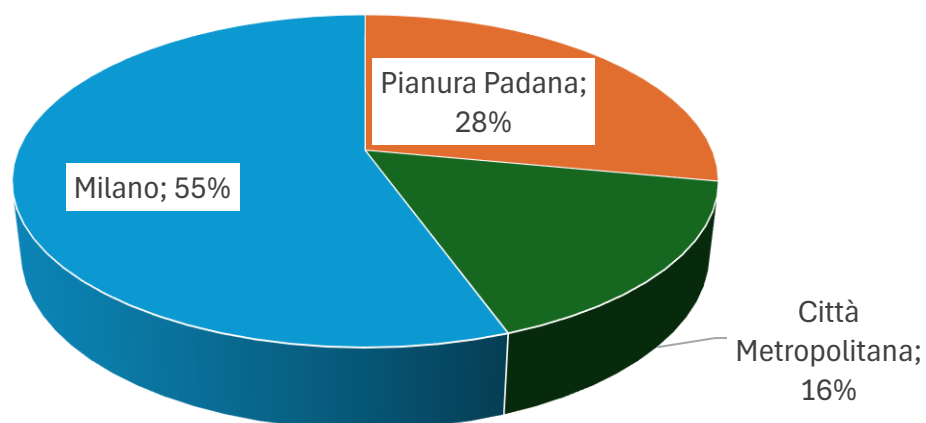


Fonte: RSE Ricerca sul Sistema Energetico nell'ambito del progetto europeo LIFE-REMY – Reducing Emission Modelling uncertainty (LIFE20 PRE/IT/000004). Anno di riferimento: 2017.



Fonte: RSE Ricerca sul Sistema Energetico nell'ambito del progetto europeo LIFE-REMY – Reducing Emission Modelling uncertainty (LIFE20 PRE/IT/000004). Anno di riferimento: 2017.

NO₂

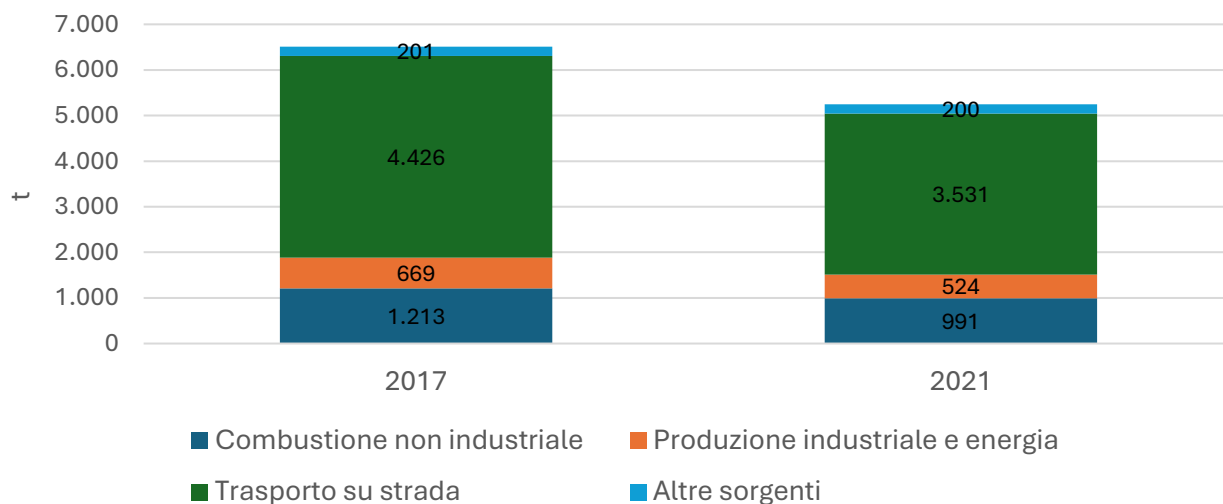


Fonte: RSE Ricerca sul Sistema Energetico nell'ambito del progetto europeo LIFE-REMY – Reducing Emission Modelling uncertainty (LIFE20 PRE/IT/000004). Anno di riferimento: 2017.

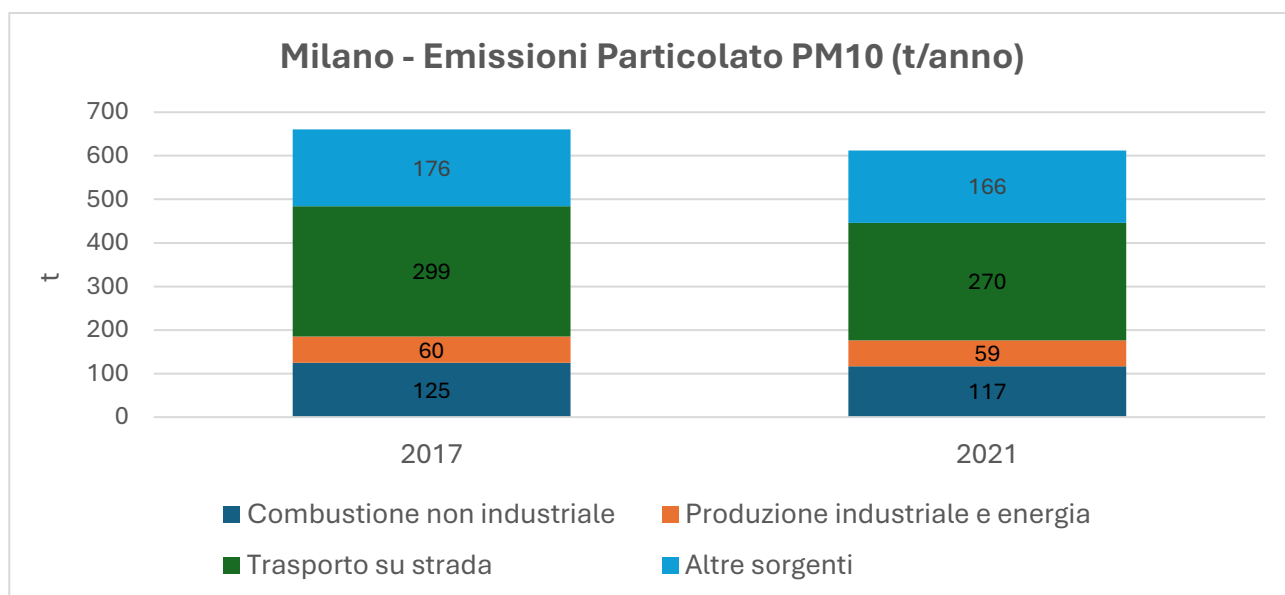
4.2.1.1 Emissioni atmosferiche

Per quanto riguarda i principali inquinanti atmosferici (**ossidi di azoto e particolato atmosferico**), i dati relativi alla città di Milano evidenziano una consistente riduzione delle relative emissioni atmosferiche al 2021 rispetto al 2017. Tale riduzione trova sostanziale conferma anche dalla stima delle emissioni atmosferiche ottenute utilizzando i dati disponibili localmente.

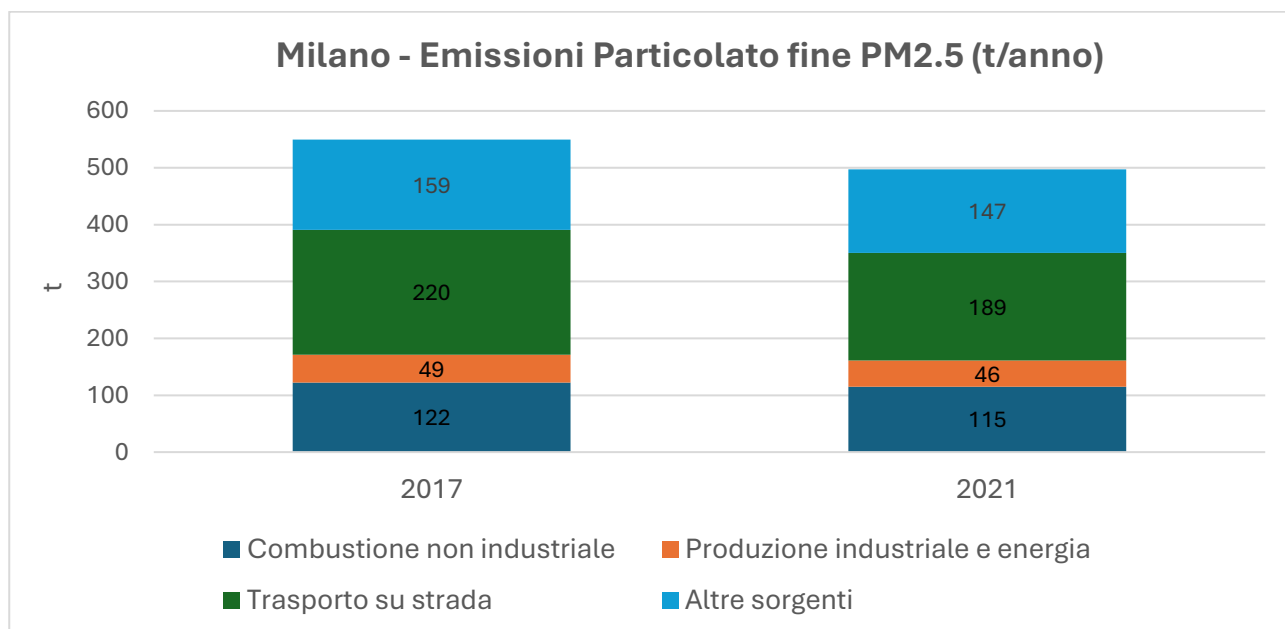
Milano - Emissioni Ossidi di azoto NO_x (t/anno)



Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"



Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

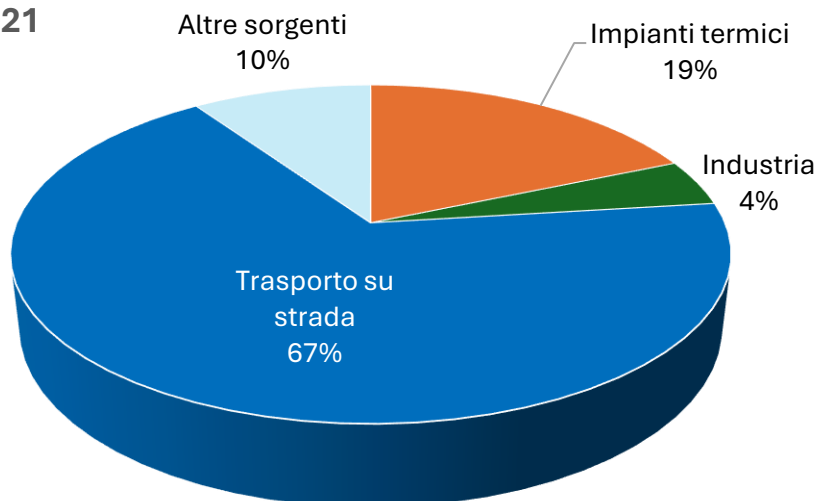


Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

Di seguito si riporta il dettaglio della **ripartizione per fonte emissiva dei principali inquinanti atmosferici**, in relazione all'aggiornamento al 2021 dei dati relativi alle emissioni atmosferiche della città di Milano, forniti da INEMAR.

La fonte più significativa delle **emissioni annue di NO_x** nel comune di Milano è costituita dal trasporto su strada, con un contributo pari al 67%, seguito dalla combustione non industriale (relativa, ad esempio, ai sistemi di riscaldamento), che incide per il 19%.

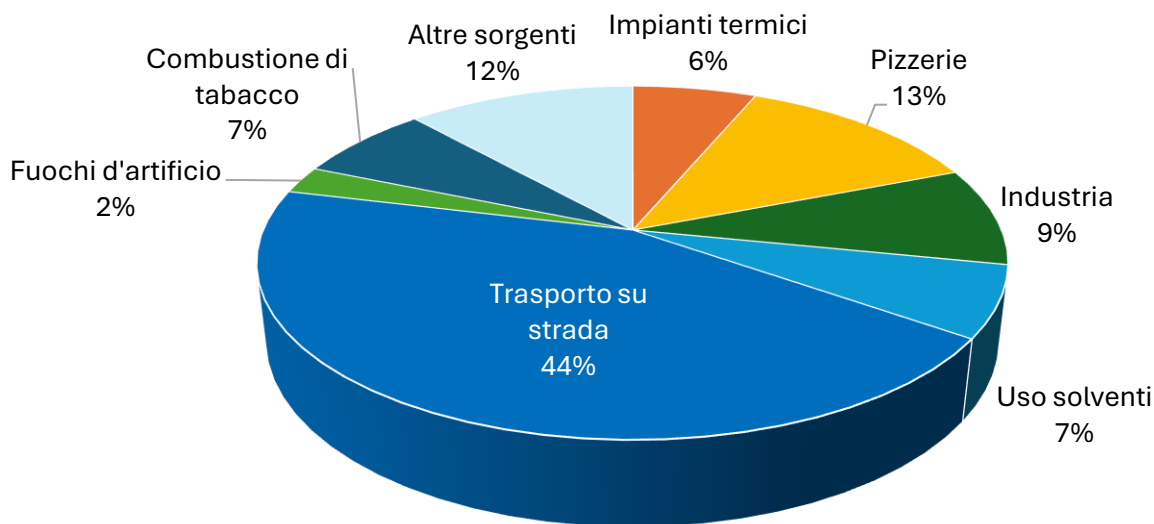
NO_x - anno 2021



Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

La principale fonte delle **emissioni annue di PM₁₀** nel comune di Milano è costituita dal trasporto su strada, con un contributo pari al 44%, seguito dalle pizzerie e dalla combustione non industriale (relativa, ad esempio, ai sistemi di riscaldamento), che insieme costituiscono il 19%. Seguono i contributi dovuti ai processi industriali (9%) e all'uso di solventi e alla combustione di tabacchi, nella stessa misura pari al 7%.

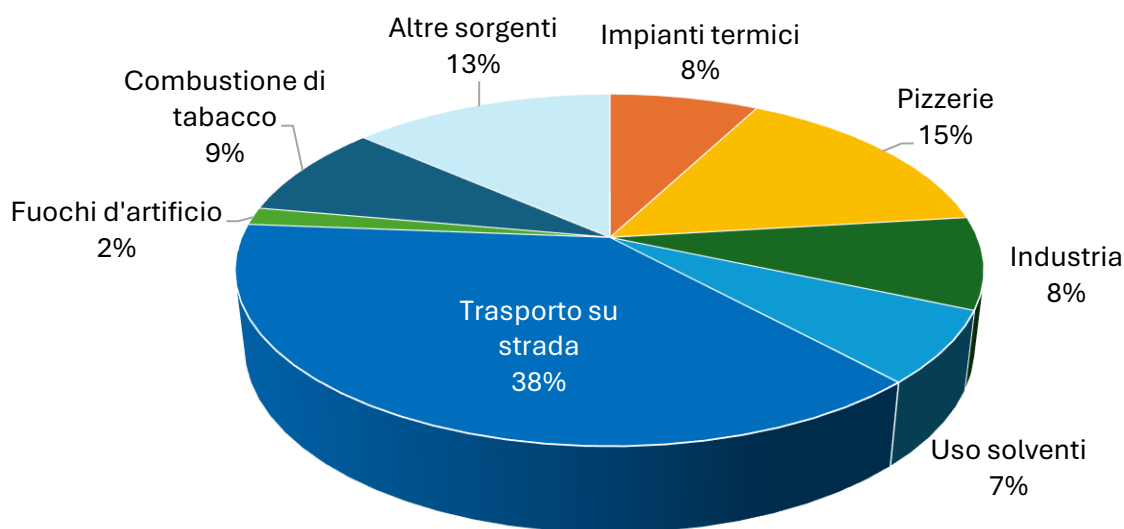
PM₁₀ - anno 2021



Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

La principale fonte delle **emissioni annue di PM_{2.5}** nel comune di Milano è costituita dal trasporto su strada, che contribuisce per il 38%, seguito dalle pizzerie e dalla combustione non industriale (relativa, ad esempio, ai sistemi di riscaldamento), che insieme costituiscono il 23%. Seguono i contributi dovuti ai processi industriali (9%) e, nella stessa misura (7%), i contributi relativi all'uso di solventi e alla combustione di tabacchi.

PM2.5 - anno 2021

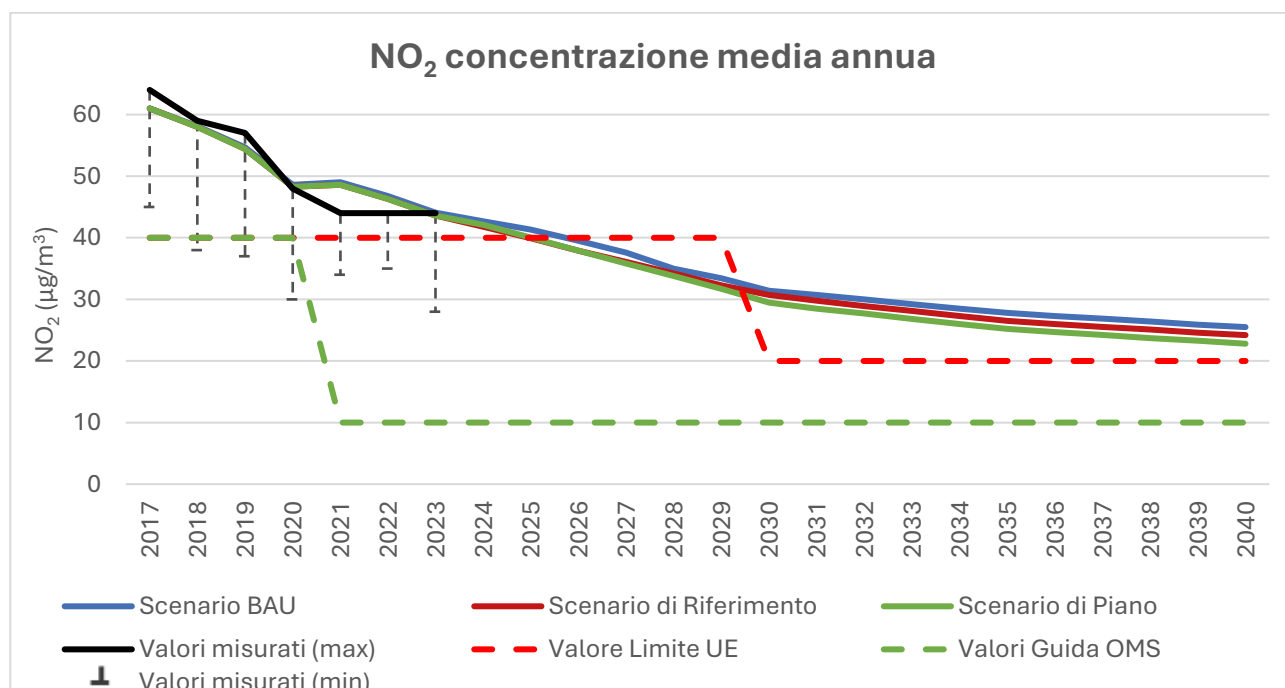


Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

4.2.1.2 Concentrazioni atmosferiche

Per quanto riguarda il **biossido d'azoto (NO₂)**, l'andamento del massimo urbano delle concentrazioni medie annue⁵ di biossido d'azoto, sperimentalmente rilevato dal 2018 in avanti, è risultato coerente con quanto previsto nel Piano Aria e Clima e le previsioni aggiornate confermano la possibilità di rispettare il vigente Valore Limite entro il 2025 (con riferimento alla vigente Direttiva 2008/50/CE).

Tuttavia, non è possibile esprimere allo stato attuale un analogo livello di certezza sul medio periodo, in relazione ai Valori Limite che entreranno in vigore nel prossimo futuro (in virtù della nuova Direttiva 2024/2881): infatti, il nuovo Valore Limite di 20 µg/m³ potrebbe non essere rispettato su alcune stazioni di monitoraggio di Milano.

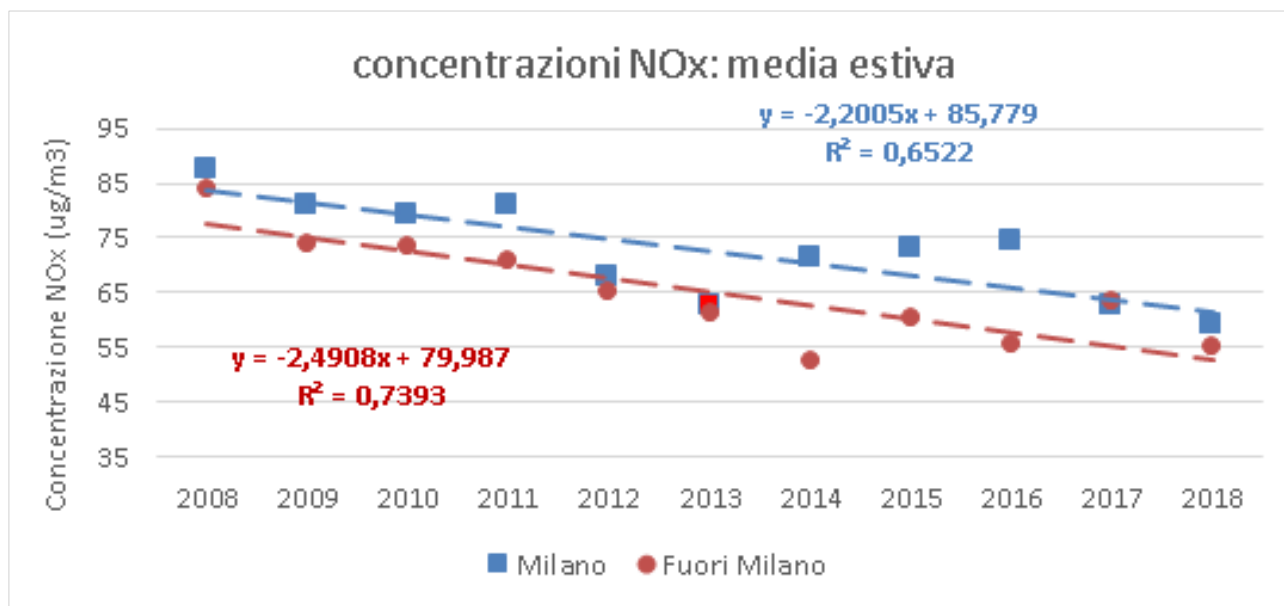


Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia

⁵ Il valore massimo si riferisce alla stazione con la concentrazione maggiore tra tutte le stazioni presenti in città.

Si ritiene che l'efficacia di riduzione delle emissioni di NO_x da traffico delle regole ambientali vigenti nelle ZTL di Milano "Area B" e "Area C" abbia avuto un ruolo importante. Al fine di valutare l'efficacia delle regole ambientali relative al traffico stradale, occorre considerare solo le concentrazioni medie estive (in inverno, infatti, le emissioni atmosferiche degli impianti termici civili rappresentano, in una città come Milano, una confondente importante).

In particolare, la seguente figura riporta le serie storiche dal 2008 al 2018 delle concentrazioni medie estive (15 aprile-15 ottobre) di NO_x (ossidi totali di azoto) rilevate a Milano (blu)⁶ e fuori Milano (rosso)⁷, da cui risulta che, fino al 2018, le concentrazioni medie estive di NO_x a Milano siano sempre risultate superiori a quelle rilevate fuori Milano, in media di circa 6 µg/m³, e come le concentrazioni estive di NO_x siano diminuite entro e fuori Milano sostanzialmente con la stessa velocità, pari a poco più di 2 µg/m³ all'anno, in relazione al simile tasso di ricambio veicolare circolante.



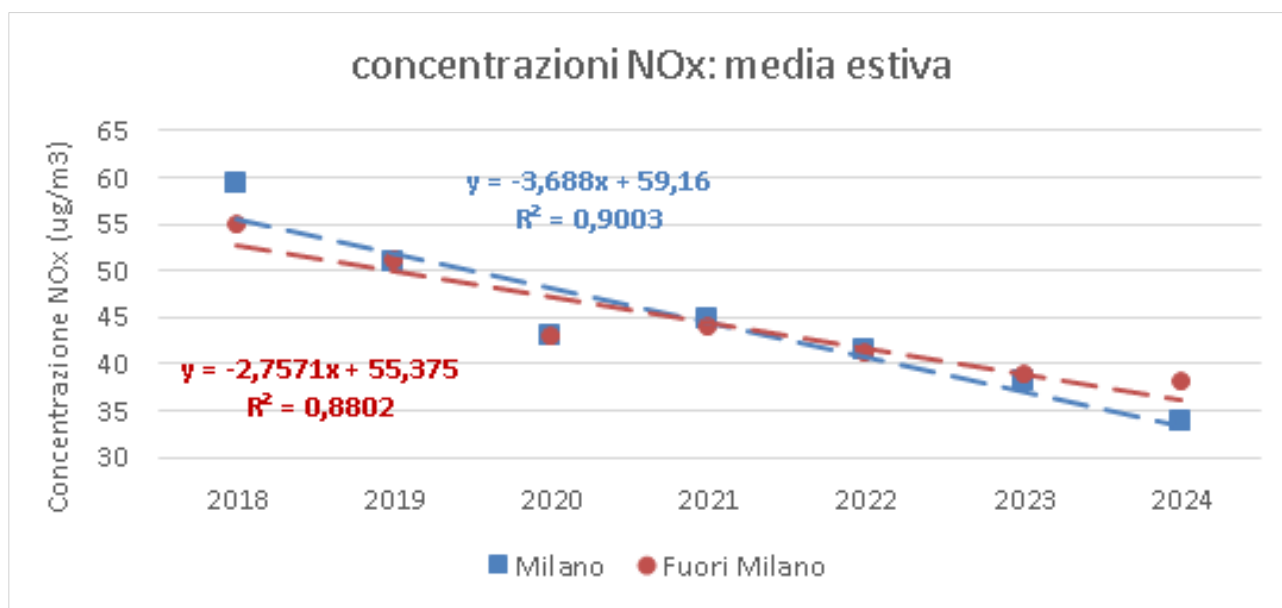
Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia

A partire dal 2018, anno di approvazione di Area B, le concentrazioni medie estive di NO_x in Milano sono invece diminuite con una velocità maggiore rispetto a fuori Milano (figura seguente), invertendo così progressivamente il rapporto dei livelli di inquinamento atmosferico entro e fuori Milano: infatti, nell'estate 2024 le concentrazioni medie estive di NO_x a Milano sono risultate inferiori a quelle misurate fuori Milano di circa 4 µg/m³.

Mentre fuori Milano le concentrazioni medie estive di NO_x hanno continuato a decrescere con una velocità abbastanza simile a quella del periodo 2008-2018, a Milano la velocità di diminuzione è quasi raddoppiata.

⁶ I dati si riferiscono alle quattro stazioni di monitoraggio ARPA Lombardia da traffico presenti a Milano (viale Marche, viale Liguria, via Senato, via Verziere).

⁷ I dati si riferiscono alle tre stazioni di monitoraggio ARPA Lombardia da traffico presenti in Città Metropolitana fuori Milano caratterizzate da un rendimento sufficientemente alto (Cinisello Balsamo, San Giuliano, Sesto San Giovanni).



Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia

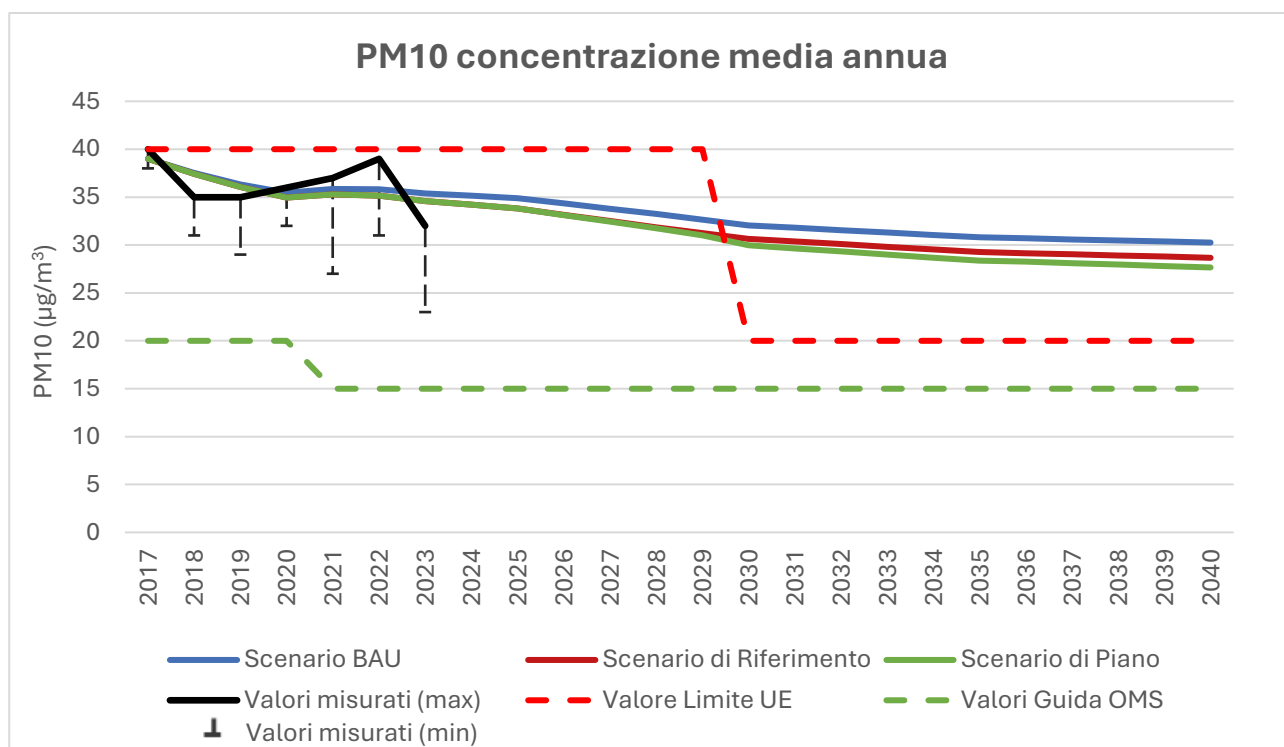
Infine, per quanto riguarda il **biossido d'azoto**, occorre evidenziare che le proiezioni sulle emissioni atmosferiche di Milano indicano che, nel prossimo decennio, la fonte emissiva predominante di NO_x non sarà più il traffico veicolare, bensì il settore degli impianti termici civili, nell'ambito del quale il margine di miglioramento tecnologico per il futuro è più contenuto di quanto si potesse ipotizzare. Pertanto, al fine di poter rispettare anche nel medio periodo i nuovi Valori Limite per il biossido d'azoto, occorre prevedere azioni complementari e potenzianti del Piano Aria e Clima, quali:

- il rafforzamento delle politiche locali di riduzione delle emissioni di ossidi di azoto dagli impianti termici civili;
- lo studio di fattibilità di azioni di riduzione delle emissioni di ossidi di azoto dei comparti produttivi e da fonti mobili anche diverse dal traffico stradale;
- il rafforzamento delle politiche sovracomunali per la riduzione delle emissioni atmosferiche di ossidi di azoto.

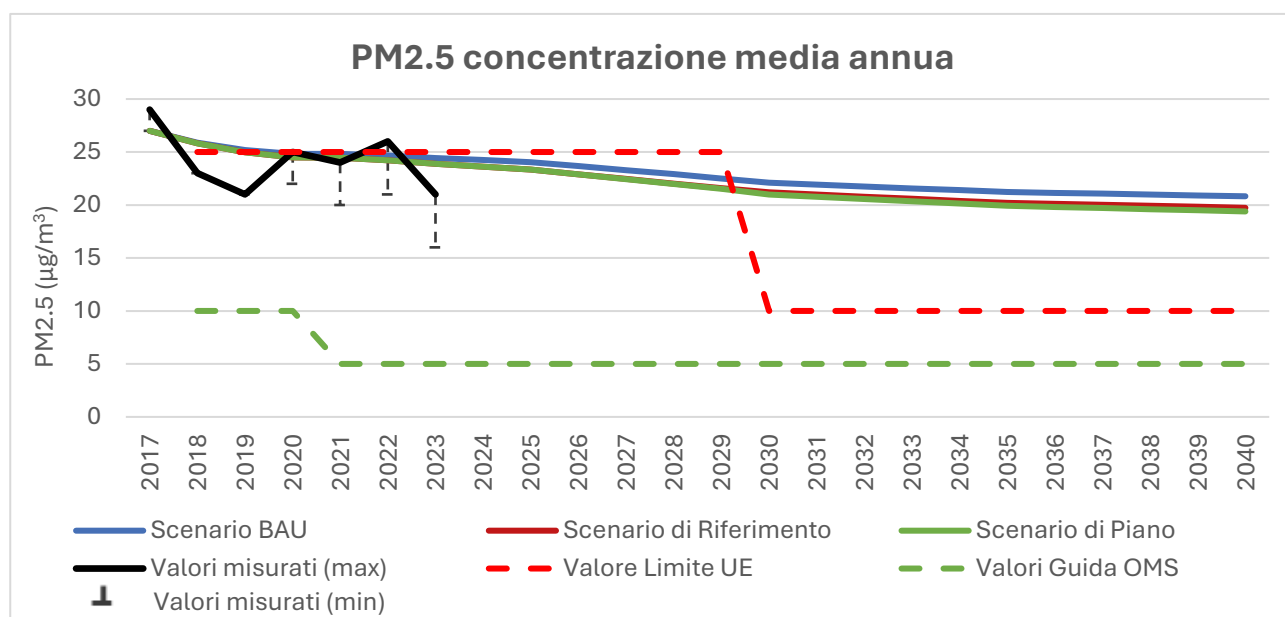
Per quanto riguarda i livelli di concentrazione di **particolato atmosferico** a Milano, l'andamento del massimo urbano⁸ delle concentrazioni medie annue di **PM10 e PM2.5**, sperimentalmente rilevato dal 2018 in avanti, mostra una diminuzione tendenziale meno marcata rispetto a quanto atteso nel Piano Aria e Clima. In particolare, dal 2018 la tendenza (linea nera "Valori misurati (max)") indica un aumento di concentrazioni medie annue misurate, in contrasto con lo scenario di piano (linea verde), fino al 2023, anno in cui si osserva una diminuzione significativa, imputabile anche alle particolari condizioni meteorologiche favorevoli registrate che influenzano in modo determinante questi fenomeni.

Pertanto, pur essendo evidenti e innegabili i miglioramenti sui livelli di inquinamento da particolato atmosferico (nel 2023, per la prima volta, due stazioni di monitoraggio di Milano su quattro hanno rispettato tutti i vigenti Valori Limite sia per il PM10 che per il PM2.5), il raggiungimento del completo rispetto dei vigenti Valori Limite entro il 2025 presenta ancora elementi di complessità, soprattutto riguardo lo sfioramento del numero massimo consentito dei giorni di superamento del valore limite per il PM10. Analogamente, nel medio periodo, appare molto complicato il rispetto dei Valori Limite previsti dalla nuova Direttiva UE 2024/2881, che prevede 20 µg/m³ per la concentrazione media annua di PM10 e 10 µg/m³ per la concentrazione media annua di PM2.5.

⁸ Il valore massimo si riferisce alla stazione con la concentrazione maggiore tra tutte le stazioni presenti in città.



Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia



Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia

In conclusione, il rispetto nel medio periodo dei nuovi Valori Limite per il **particolato atmosferico** richiederà ulteriori sforzi congiunti, a livello sia locale sia sovracomunale, che dovranno interessare una pluralità di settori emissivi, quali:

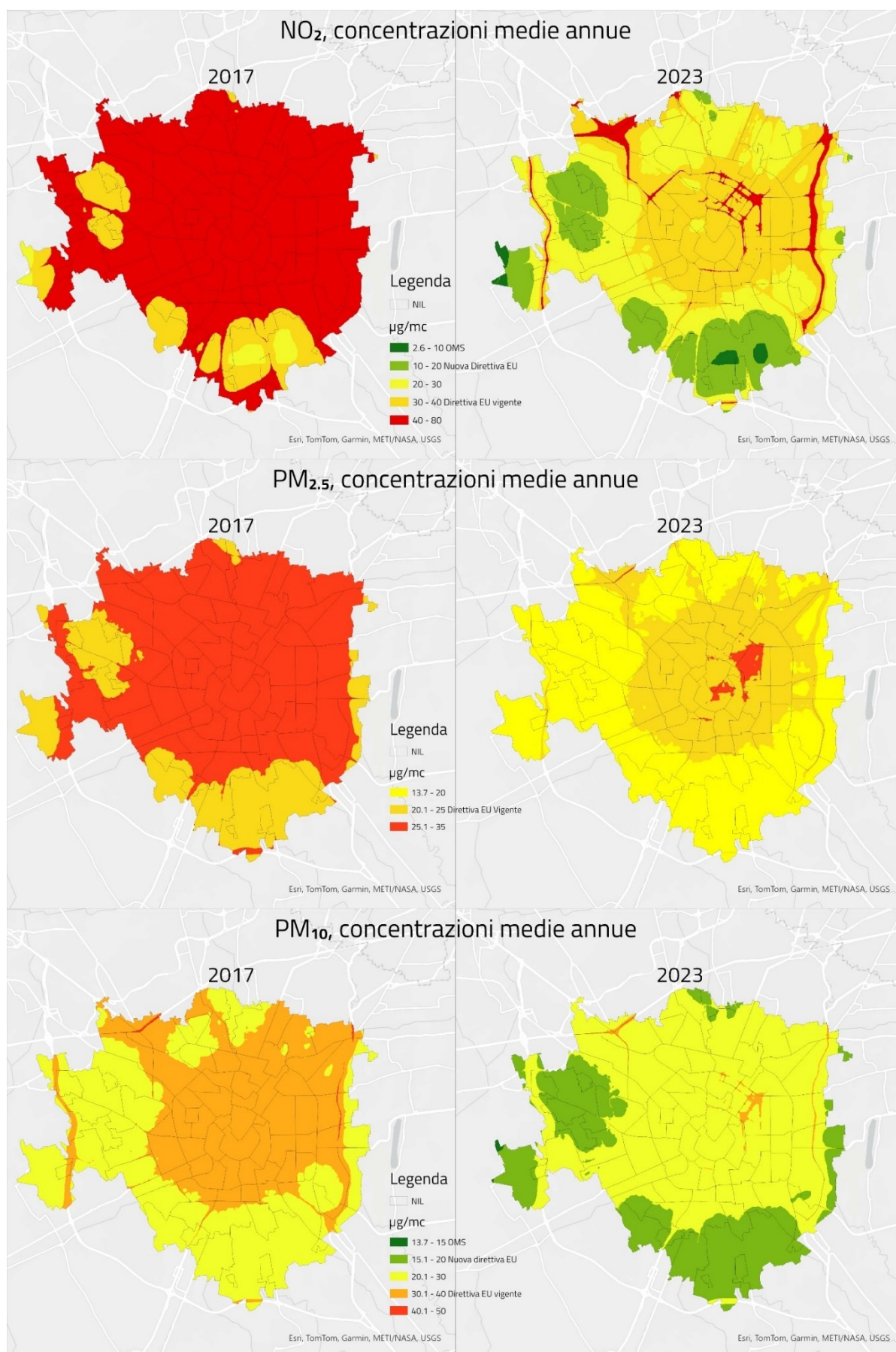
- la riduzione delle emissioni di polveri da attrito e da risollevarimento dei veicoli stradali, attraverso la promozione di veicoli a minore emissione, la riduzione delle percorrenze veicolari su strada, la moderazione della velocità e la minimizzazione dei depositi di polveri sulle coperture stradali;
- la riduzione delle emissioni di particolato da fonti emissive da combustione particolarmente impattanti;
- lo studio di fattibilità di azioni di riduzione delle emissioni di particolato dai comparti produttivi;

- l'attuazione di politiche locali e sovracomunali finalizzate ad una importante riduzione delle emissioni di ammoniaca atmosferica;
- l'avvio di politiche locali e sovracomunali finalizzate alla riduzione delle emissioni di Composti Organici Volatili Non Metanici, aventi priorità di intervento per gli specifici composti organici per i quali la comunità scientifica ritiene consolidato il loro ruolo nella formazione della frazione secondaria del particolato atmosferico.

Di seguito, sono visibili le **mappe rappresentanti le concentrazioni medie annue dei principali inquinanti atmosferici: NO₂, PM2.5 e PM10⁹**, consultabili anche sulla [mappa Piano Aria Clima del Geoportale](#).

Le mappe mostrano la riduzione delle concentrazioni medie annue di NO₂ misurate nel 2023 rispetto all'anno di riferimento 2017, rispecchiando l'efficacia delle emissioni di NO_x da traffico delle regole vigenti di "Area B" e "Area C". La stessa riduzione è stata misurata fra il 2017 e il 2023 per il PM10 e PM2.5; tuttavia, considerata la tendenza in aumento registrata tra 2018 e 2022 per questi due composti, l'osservazione delle concentrazioni di questi parametri nei prossimi anni potrà confermare o meno la riduzione registrata al 2023.

⁹ Le scale colori nelle mappe hanno sempre lo stesso significato dei grafici sulle concentrazioni medie annue in relazione ai limiti UE vigenti (2008/50/CE) e futuri (2024/2881) ed ai valori obiettivo OMS del 2021; riguardo il PM2.5, la scala colori ha solo 3 classi invece di 5, in quanto nessun pixel risulta attualmente associato a concentrazioni pari o inferiori ai valori limite UE nuovi, né ai valori obiettivo OMS.



Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia. Consultabili sul [Geoportale](#).

4.2.2 Mitigazione

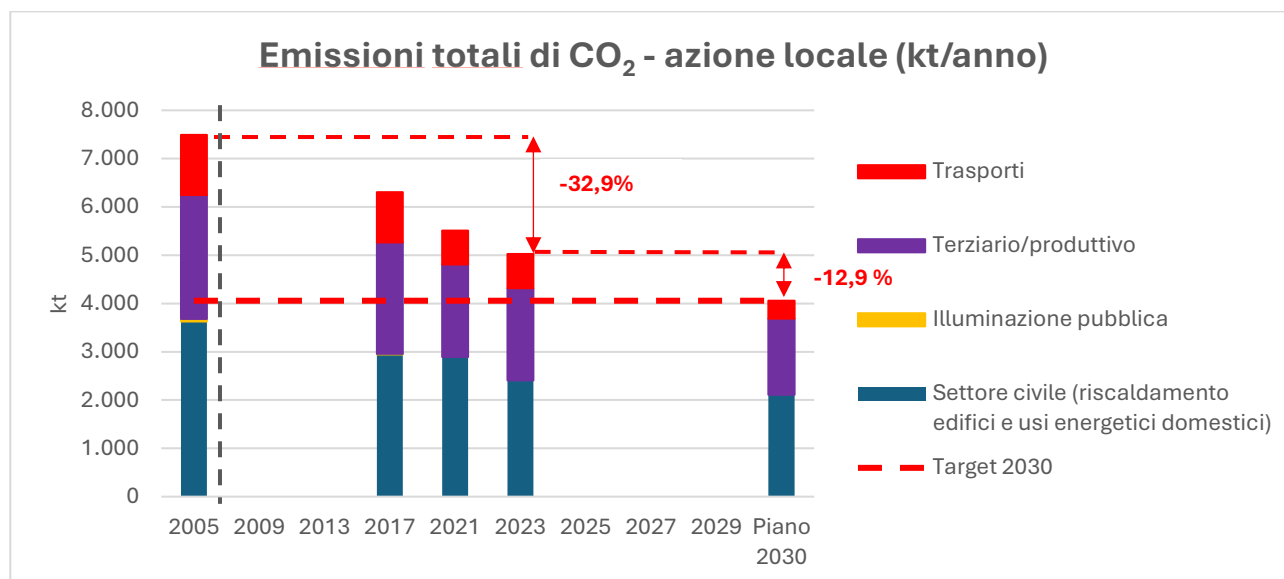
In tema di mitigazione dei cambiamenti climatici, il Comune ha sottoscritto sia il *Covenant of Mayors for Climate and Energy* (promosso a livello europeo) sia l'accordo *Deadline 2020* (promosso da C40 a livello globale), che prevedono obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti da valutare con approcci metodologici differenti:

- *Covenant of Mayors for Climate and Energy*: riduzione delle **emissioni di CO₂** del 45% rispetto ai livelli emissivi del 2005, considerando esclusivamente l'azione locale¹⁰. Tale obiettivo equivale a una riduzione effettiva delle emissioni di circa il 60%, se si considera l'effetto congiunto di azione locale e sovralocale.
- *Deadline 2020*: riduzione delle **emissioni di CO₂eq** del 48% rispetto al 2017¹¹.

Nella sfida di medio periodo del PAC viene verificato l'andamento delle emissioni rispetto all'anno di riferimento di ciascun accordo.

4.2.2.1 Emissioni di CO₂

I grafici sottostanti rispondono a quanto richiesto dal ***Covenant of Mayors for Climate and Energy*** e illustrano l'andamento delle emissioni di CO₂ a partire dal 2005, in relazione all'obiettivo e allo scenario di Piano al 2030. Considerando l'effetto della **sola azione locale, fra il 2005 e il 2023 si assiste a una riduzione delle emissioni di CO₂ pari al 32,9%**. La riduzione riguarda tutti i settori.



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A Calore Servizi, CURIT, CENED, ATM, GSE, ISPRA

¹⁰ Il calcolo effettuato secondo l'approccio metodologico del *Covenant of Mayors* prevede di considerare esclusivamente l'azione locale. L'obiettivo del 45% pertanto non tiene conto della diminuzione attesa negli anni del fattore di emissione dell'energia elettrica (dovuta al rinnovamento del parco di generazione e alla crescente incidenza delle rinnovabili) e della variazione del fattore di emissione del gasolio per autotrazione (connessa a una quota crescente, fissata per legge, di biocarburanti). Poiché le riduzioni effettive delle emissioni risentono anche del contesto sovralocale, si è scelto di rappresentare l'obiettivo anche tenendo conto dell'azione sovralocale (coerentemente fra l'altro con l'approccio di C40), considerando quindi anche il calo dei fattori di emissione di energia elettrica e gasolio per autotrazione.

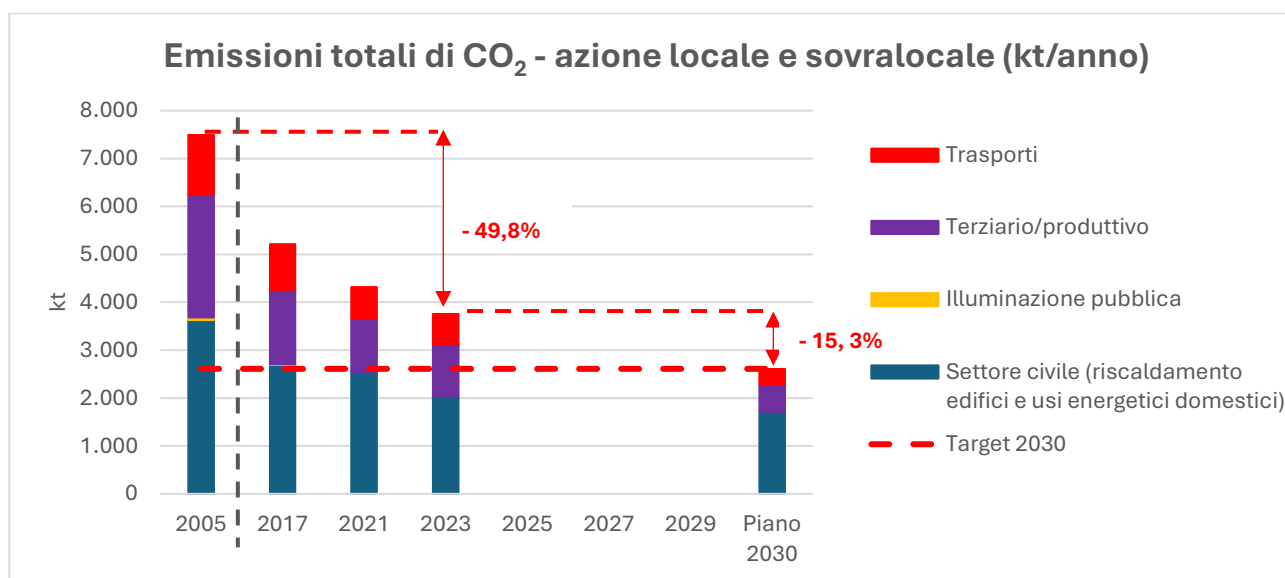
¹¹ Le Linee Guida di *Deadline 2020* richiedono di rappresentare l'obiettivo rispetto all'anno più recente per cui è disponibile l'inventario (2017 all'epoca dell'elaborazione del PAC), diversamente dal *Covenant of Mayors*, che richiede di fare riferimento al 2005. Per l'accordo *Deadline 2020* è richiesto, inoltre, di considerare, oltre alla CO₂, i gas serra maggiormente rilevanti a livello urbano. Nel caso di Milano sono stati considerati CO₂, CH₄ e N₂₀.

In particolare, per le fonti fisse la riduzione delle emissioni è attribuibile a un insieme di fattori, principalmente:

- il rinnovamento del parco impiantistico, avvenuto anche grazie alle varie forme di incentivazione a livello sovracomunale e comunale, che ha visto la progressiva dismissione del gasolio e il passaggio a caldaie a gas a condensazione e, in tempi più recenti, alle pompe di calore;
- la riqualificazione edilizia, pur registrando attualmente tassi di attuazione inferiori rispetto ai livelli auspicati, contribuisce comunque a una riduzione dei consumi. In questo ambito il Comune, oltre ad avere in passato erogato incentivi diretti, ha inserito negli strumenti urbanistici e nelle norme collegate elementi che mirano a promuovere la riqualificazione edilizia;
- l'acquisto di energia elettrica certificata da fonti rinnovabili per l'illuminazione pubblica;
- il calo della domanda di energia per riscaldamento, correlato all'aumento delle temperature invernali.

In tema di mobilità, la riduzione delle emissioni è dovuta all'effetto congiunto del rinnovamento del parco circolante e della riduzione delle percorrenze. Inoltre, per la quota di trasporto pubblico locale (TPL) alimentato da energia elettrica (metropolitana, tram, filobus e una quota crescente di autobus), viene acquistata energia elettrica certificata da fonti rinnovabili.

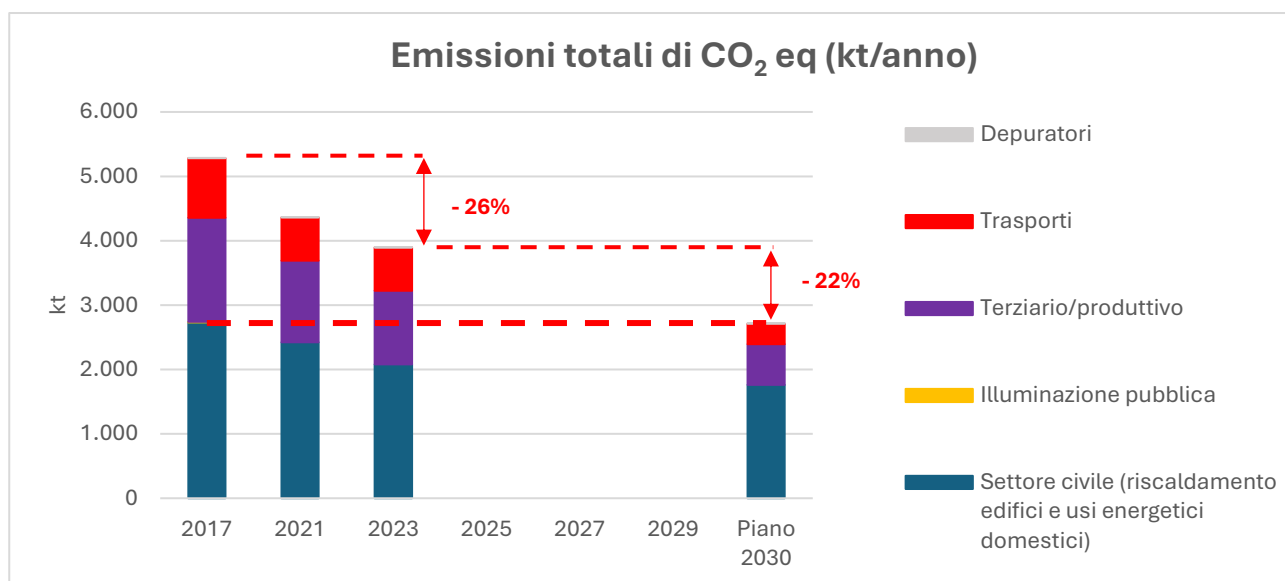
Considerando anche **l'effetto dell'azione sovralocale, fra il 2005 e il 2023 si assiste a una riduzione delle emissioni di CO₂ pari al 49,8%**. La differenza, rispetto al 32,9% stimato considerando la sola azione locale, è dovuta principalmente all'aumento della quota di rinnovabili nel mix elettrico nazionale. Tenendo in considerazione anche questo elemento, l'effetto maggiore è visibile nel settore terziario/produttivo, che consuma principalmente energia elettrica e che registra una diminuzione delle emissioni di CO₂ superiore al 50% fra il 2005 e il 2023.



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A Calore Servizi, CURIT, CENED, ATM, GSE, ISPRA

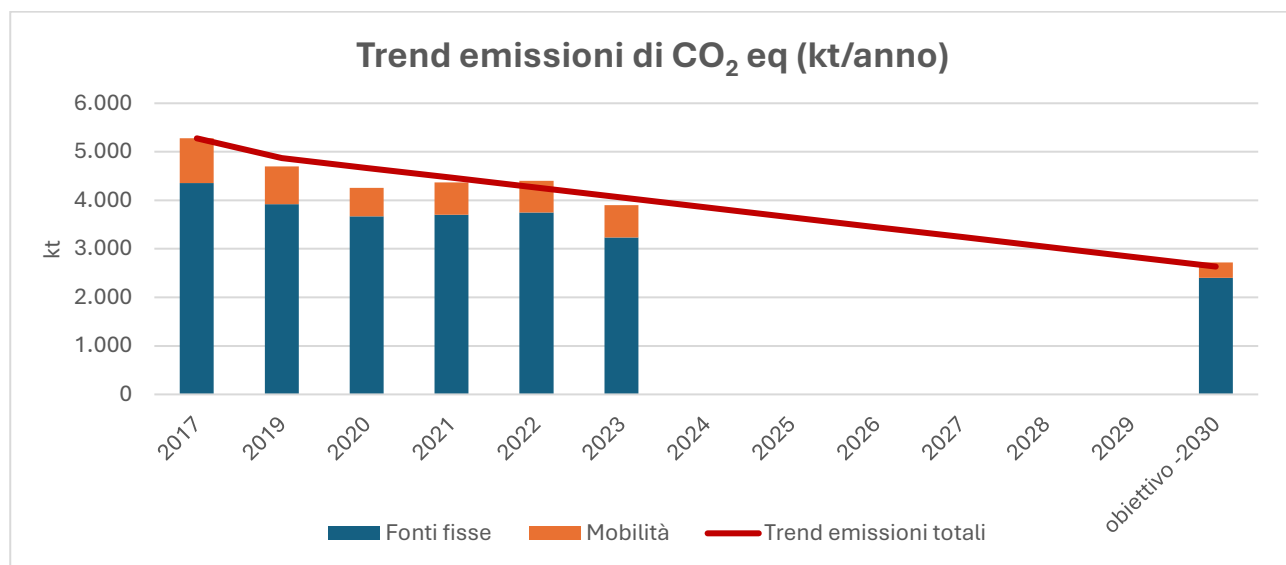
4.2.2.2 Emissioni di CO₂ equivalente

I grafici seguenti rispondono a quanto richiesto dall'**Accordo Deadline 2020** e illustrano l'andamento delle **emissioni di CO₂equivalente**, considerando l'effetto congiunto di azione locale e sovralocale, **a partire dal 2017**, in relazione all'obiettivo e allo scenario di Piano al 2030.



Le emissioni di CO₂eq nel 2023 sono pari a 3.900 kt/anno, con **una riduzione del 26% rispetto al 2017**. Per raggiungere lo scenario di Piano 2030 è necessaria una ulteriore riduzione del 22%.

Considerando il trend delle emissioni dal 2017 al 2023, è possibile osservare come la tendenza in diminuzione delle emissioni registrata fra il 2017 e il 2020 si interrompa nel 2021, anno in cui si registra un aumento rispetto al 2020. Tale aumento è attribuibile alla ripresa a pieno ritmo delle attività sospese nel 2020. Successivamente le emissioni crescono in misura minima nel 2022 (meno dell'1%) per poi calare nuovamente nel 2023.



In conclusione, se la tendenza in diminuzione dovesse proseguire secondo il trend registrato fra il 2017 e il 2023 (stima effettuata escludendo i valori anomali del 2020-2021), le emissioni attese al 2030 consentirebbero di rispettare l'obiettivo del Piano.

Tuttavia, affinché il trend si confermi in calo, nei prossimi anni sarà necessario proseguire nell'attuazione delle azioni del PAC, in particolare di quelle a maggiore impatto che stanno richiedendo un'intensa attività di analisi e studio per definirne gli strumenti attuativi (si fa riferimento all'azione 3.3.1 Strategie di efficientamento del patrimonio edilizio privato e alla 3.4.1 Piano di decarbonizzazione dell'energia termica). Fondamentale sarà inoltre dare un ulteriore impulso alla diffusione del fotovoltaico.

4.2.3 Adattamento

Nel PAC, le Azioni di Ambito 4 si riferiscono all'adattamento ai cambiamenti climatici, in termini di contenimento del rischio caldo e del rischio idraulico. Il tema del caldo è trattato in questa sezione dedicata all'Efficacia Ambientale Complessiva del Piano, essendo presente anche la Sfida per *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.*

Nel par. 4.2.3.1 sono analizzati gli andamenti delle temperature superficiali; combinando anche degli indici sociodemografici è stato creato un indice di rischio caldo, in linea con quanto era già presente nelle *Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano* (Allegato n. 5 al PAC).

Inoltre, per raggiungere la Sfida PAC di limitare l'aumento delle temperature locali a 2 °C entro il 2050, il monitoraggio attuale include una **stima preliminare del "fabbisogno di verde" urbano** (vedasi par. 4.2.3.2). Questa analisi, utile per la **pianificazione**, quantifica la necessità di potenziare le infrastrutture verdi cittadine, fornendo dei primi dati esplorativi che rafforzano l'urgenza di adattare il tessuto urbano ai cambiamenti climatici.

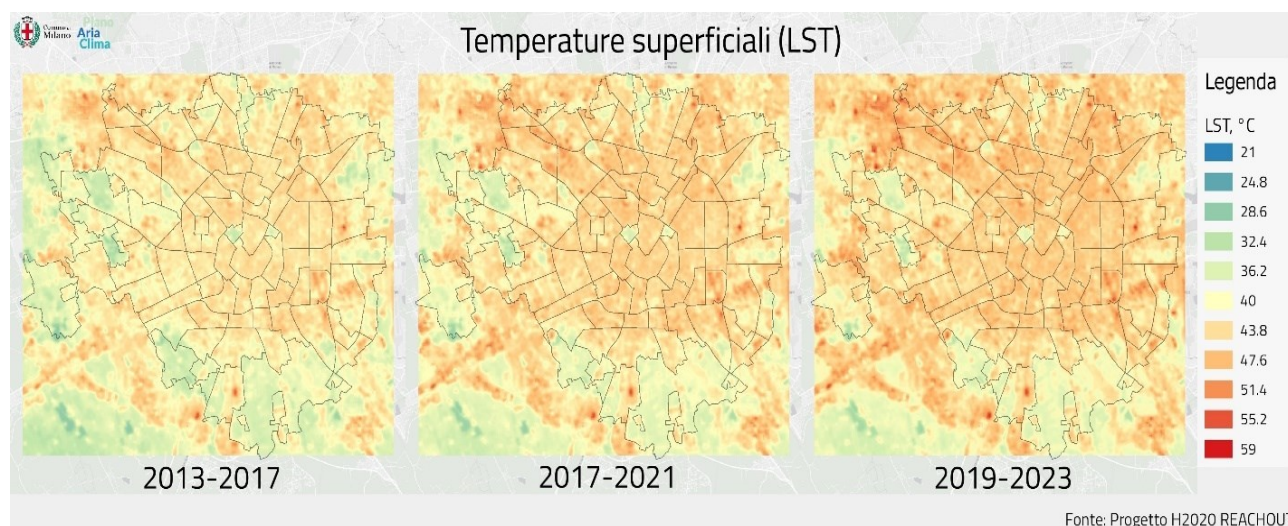
4.2.3.1 Temperature e Rischio caldo

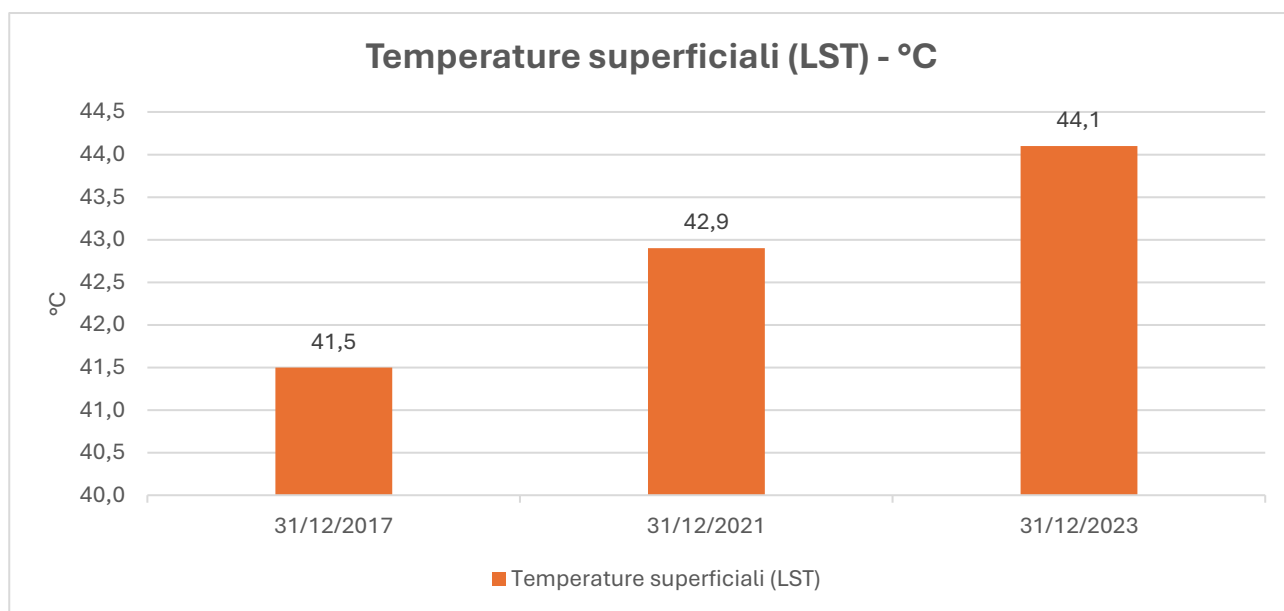
Temperatura superficiale terrestre (LST)

Le mappe di LST evidenziano l'aumento delle temperature superficiali confrontando i periodi 2013-2017, 2017-2021 e 2019-23. Ogni mappa rappresenta la media mobile delle temperature in un quinquennio, considerando i periodi più caldi delle estati. Nello specifico, il periodo di riferimento varia leggermente in ogni quinquennio, essendo centrato sul giorno con il valore massimo di LST (dal 12 al 20 luglio).

L'analisi delle LST permette di individuare le aree della città in cui l'effetto isola di calore superficiale (SUHI) è maggiore.

Come si può notare, il pattern spaziale delle "isole di calore superficiali" (SUHI, *Surface Urban Heat Island*) rimane piuttosto costante tra le 3 mappe, mentre l'intensità aumenta (colori più caldi). I valori di LST, essendo riferiti alle superfici, sono diversi dai valori delle temperature dell'aria.





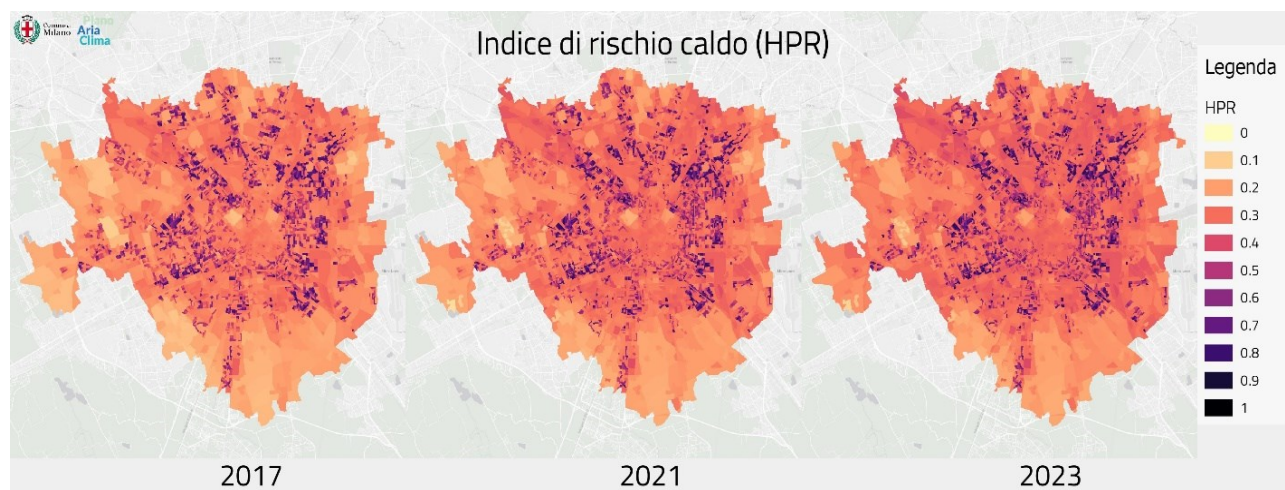
Fonte dati: [Progetto Europeo H2020 "REACHOUT"](#). Mappe consultabili sul [Geoportale](#).

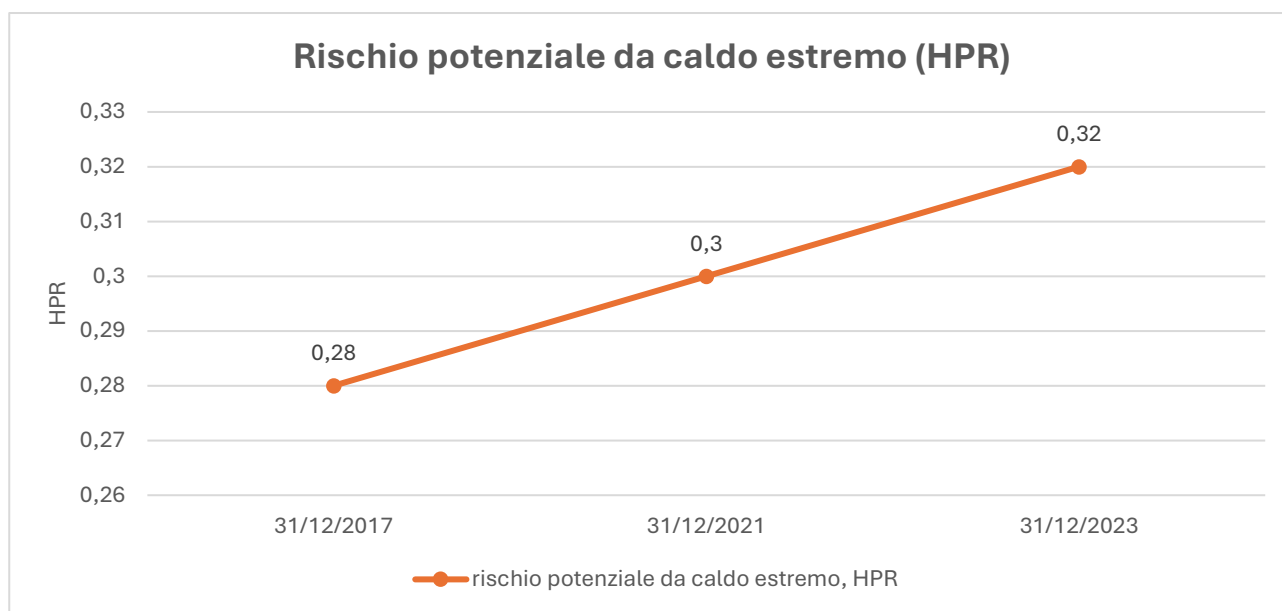
Indice di rischio potenziale da caldo estremo (HPR)

La mappa del rischio caldo è stata realizzata combinando i dati relativi alla mappa delle LST, rappresentative della "pericolosità", con l'indice di "vulnerabilità" della popolazione residente.

La vulnerabilità della popolazione è stata stimata tramite i dati demografici dei censimenti ISTAT 2011 e 2021, che permettono di classificare le zone della città in base alla densità di popolazione fragile in riferimento a 6 classi di vulnerabilità (popolazione non occupata con età tra i 15-64 anni, bassa istruzione, popolazione con età maggiore di 65 anni, popolazione con età minore di 9 anni, famiglie monocomponente, famiglie con 4, 5, 6 e più componenti).

Dalle mappe dell'indice HPR e dal grafico si può osservare come il rischio caldo sia aumentato negli anni.





Fonte: elaborazione Comune di Milano su dati del [Progetto Europeo H2020 "REACHOUT"](#) e ISTAT.

4.2.3.2 Stima del fabbisogno di verde urbano

Il Profilo Climatico Locale, sia nella versione del 2018 allegata al PAC sia nella revisione in fase di aggiornamento, evidenzia che a Milano, confrontando la temperatura media del periodo preindustriale con quella del periodo 2005-2024, è stato registrato un aumento di temperatura pari a 2,8 °C¹². L'incremento delle temperature risulta inoltre significativo nel periodo estivo: le proiezioni climatiche al 2021-2050, rispetto al 1971-2000, stimano un ulteriore incremento atteso delle temperature estive che va oltre i 2 °C, sia per le temperature minime che per le massime¹³.

La Sfida di lungo periodo di adattamento recita: *"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"* rispetto al 2017.

Al fine di rispettare la Sfida, controbilanciando la continua **tendenza globale** di incremento delle temperature, soprattutto quelle estive notturne, il Comune può **intervenire localmente** riducendo in particolare l'effetto isola di calore, tramite, ad esempio:

- l'incremento delle **infrastrutture verdi e blu**, in particolare del patrimonio del verde urbano¹⁴, sia in piena terra che integrato negli edifici (tetti e pareti verdi);
- l'aumento dell'**albedo** delle superfici costruite (es: tetti di colore chiaro);
- l'utilizzo di **materiali permeabili** per le pavimentazioni;
- l'aumento dell'**accesso al verde** fruibile e di qualità e l'**accesso all'acqua**.

Nel contesto di questo monitoraggio, si è ritenuto utile elaborare una stima indicativa del "fabbisogno di verde" necessario per mitigare localmente l'aumento delle temperature estive, in linea con la Sfida PAC di contenere l'incremento delle temperature locali entro i 2 °C entro il 2050. Questa simulazione, pensata in un'ottica di pianificazione urbana, intende fornire una prima quantificazione del verde necessario per adattare il tessuto urbano all'aumento del caldo estivo. Tale stima, che rappresenta un dato esplorativo preliminare, risultava assente nell'Ambito 4 del PAC ed è stata considerata opportuna per rafforzare l'evidenza della necessità di potenziare l'infrastruttura verde cittadina. Tale analisi, in

¹² Fonte: aggiornamento del Profilo Climatico Locale (azione 4.1.1), documento ancora in forma di bozza al dicembre 2024.

¹³ Profilo Climatico Locale del Comune di Milano – anno 2018.

¹⁴ I benefici ambientali del verde urbano, oltre che in termini di raffrescamento (evapotraspirazione e ombreggiamento), sono anche sequestro/stoccaggio di CO₂, rimozione di parte degli inquinanti atmosferici, gestione delle acque meteoriche.

prima battuta, è stata incentrata sul verde ma dovrebbe, in futuro, tenere in considerazione anche gli altri interventi possibili elencati sopra.

La quantificazione del fabbisogno di verde è stata effettuata attraverso InVEST, un modello *open source* riconosciuto, strutturato e costantemente aggiornato dalla comunità scientifica internazionale di riferimento, nato su iniziativa della *Stanford University* nell'ambito del "*Natural Capital Project*". InVEST fornisce una valutazione quantitativa di vari servizi ecosistemici (tramite diversi "moduli" del modello), restituendo tali valori georeferenziati per unità spaziali. Per i fini di questa indagine, è stato usato il modulo *Urban Cooling*, che permette di valutare gli effetti dell'uso del suolo sulle temperature dell'aria¹⁵.

Per la valutazione ai fini del PAC, sono stati testati diversi scenari, a partire da:

- due diverse **condizioni climatiche**: *baseline* (2017) e proiezione al 2050, che imputa un incremento della temperatura di +2 °C rispetto al 2017;
- diversi **usi del suolo**, con dotazione di verde variabile (uso del suolo reale, assenza di verde urbano, assenza totale di verde, verde incrementato).

Nelle condizioni climatiche di *baseline* (2017), la temperatura media cittadina durante una tipica ondata di calore estiva alle ore 22:00 era di 26,81 °C.

Di conseguenza, il valore obiettivo da non superare al 2050 è pari a 28,81 °C.

Si è stimato che:

- con il verde attuale, al 2050 la temperatura sarebbero pari a 29,33 °C, determinando quindi il superamento dei 2 °C;
- confrontando diversi scenari di incremento del verde urbano, ci si avvicinerebbe con sufficiente approssimazione all'obiettivo PAC 2050 (28,81 °C), prevedendo al contempo:
 - o l'ottenimento dell'aumento della copertura arborea di 11 km², pari al 6% della superficie comunale;
 - o la trasformazione da grigio a verde¹⁶ di 1 km², ossia la depavimentazione di 100 ettari, pari a 140 campi da calcio (0,5% della superficie comunale). Il target di depavimentazione al 2030 rispetto al 2017 programmabile potrebbe essere pari a 15 ettari¹⁷;
 - o la preservazione del contributo del verde periurbano (aree naturalistiche e agricole) al raffrescamento.

Quindi, per quanto concerne la sola copertura arborea, ai 26,6 km² del 2023 dovrebbero aggiungersene ulteriori 11 km². Ciò significa un incremento del patrimonio arboreo del 41% da attuare in 25 anni. A livello percentuale, rispetto ai confini amministrativi, la copertura arborea dovrebbe incrementare dal 15% del 2023 al 20% al 2050.

Inoltre, è stato stimato che il verde urbano attuale, nello scenario climatico *baseline* (2017), ha una capacità raffrescante (*cooling capacity*, CC) di -1,06 °C; valutando anche la CC di tutte le altre tipologie di verde (verde agricolo, periurbano, ...), si ottiene una CC di -1,87 °C¹⁸.

¹⁵ La valutazione è stata condotta con il supporto tecnico-scientifico della Fondazione LINKS nell'ambito del progetto UP2030 – *Urban Planning and Design Ready for 2030*, finanziato dal programma *Horizon Europe* e di cui il Comune è partner.

¹⁶ Grigio si riferisce alle superfici impermeabili e minerali (cemento, asfalto, pietra); verde si riferisce alle aree verdi (in questo caso aree prative).

¹⁷ Il dato corrisponde alla depavimentazione del 50% delle aree grigie impermeabili relative a spartitraffico e rotonde.

¹⁸ La CC è sempre riferita alla temperatura media cittadina durante una tipica ondata di calore estiva alle ore 22:00.

Si noti che lo scenario di uso del suolo con verde incrementato, che permetterebbe di rispettare la Sfida PAC, è stato definito immaginando le nuove aree verdi diffuse in tutte le aree di pertinenza, attualmente grigie, degli edifici. Tale scenario rappresenta, dunque, una vegetalizzazione che dovrebbe essere operata in gran parte dai privati; andrebbe valutato anche uno scenario incentrato sulla vegetalizzazione dello spazio pubblico, con la consapevolezza della difficile realizzazione sia per le risorse disponibili sia per la necessità di attuare dei cambiamenti comportamentali di mobilità, al fine di ridurre l'uso delle auto private (es: sosta) per poter destinare più spazio pubblico al verde.

Tale simulazione rappresenta un **primo dato esplorativo** per provare a fornire una quantificazione del verde che potrebbe essere necessario all'adattamento del tessuto urbano al cambiamento climatico, come previsto dall'Ambito 4 del PAC.

In conclusione, questa analisi andrebbe approfondita in futuro tenendo in considerazione anche soluzioni complementari di contenimento della temperatura e/o di miglioramento del comfort termico¹⁹; anche la stessa riduzione del traffico veicolare e dei parcheggi esposti al sole - tramite l'attuazione di cambiamenti comportamentali ed al conseguente ridisegno dello spazio pubblico - contribuirebbe al raggiungimento della sfida di adattamento.

Inoltre, al fine di massimizzare la fornitura di servizi ecosistemici, risulterebbe importante valutare uno **scenario di infrastruttura verde più adeguato**, con le seguenti caratteristiche:

- alternanza di verde diffuso e parcellizzato a **nuove aree verdi di maggiori dimensioni**, in modo da potenziare il loro contributo al raffrescamento della città, anche considerando i grandi ambiti di trasformazione urbana, che offrono l'opportunità di realizzare spazi con caratteristiche adeguate a tale obiettivo;
- **garantire la continuità del verde**, anche attraverso sistemi lineari che si alternino ad aree più ampie, in modo da favorire la biodiversità urbana e valorizzare i diversi benefici del verde.

¹⁹ Ad esempio, come già citato, l'uso di materiali con adeguata albedo (tetti chiari) e di pavimentazioni permeabili, l'incremento dell'accesso al verde ed all'acqua, l'installazione di strutture ombreggianti, tetti/pareti verdi.

4.3 Stato di avanzamento delle azioni di Piano e primi risultati

Di seguito si riporta per ciascun ambito di intervento del Piano Aria e Clima:

- una tabella che descrive sinteticamente lo stato di avanzamento delle azioni di Piano e quanto previsto nelle fasi successive, identificando eventuali misure correttive. La tabella si riferisce alle modalità di attuazione descritte nel Sub Allegato 1-Appendice 2 del Piano Aria e Clima;
- un “FOCUS” sui principali indicatori di monitoraggio dell’ambito.

Lo stato di avanzamento delle azioni è stato rendicontato attraverso schede di avanzamento specifiche, compilate dal **gruppo tecnico di governance**, composto dai responsabili delle Direzioni dell’amministrazione che hanno in capo l’attuazione delle 49 azioni di Piano.

Dal quadro che emerge si può concludere che il monitoraggio ha permesso di fare un primo bilancio sull’attuazione del Piano, offrendo una panoramica dello stato di avanzamento delle azioni e della loro corrispondenza con gli obiettivi previsti.

L’analisi condotta ha evidenziato un’attuazione differenziata delle misure, riconducibile alla variabilità delle condizioni operative, alla disponibilità delle risorse e alla complessità tecnica e organizzativa delle singole azioni.

In tale contesto, si rilevano sia risultati significativi in alcune aree di intervento sia ambiti in cui si rendono necessari ulteriori approfondimenti e interventi di consolidamento o riorientamento.

Laddove non vi sia un allineamento tra lo stato di avanzamento delle azioni e le previsioni di Piano, sono identificate possibili misure correttive.

Le evidenze raccolte costituiscono infatti una base conoscitiva solida per l’individuazione di dette misure correttive, da attuare nel successivo ciclo di programmazione, nonché per il progressivo allineamento degli strumenti di pianificazione settoriale alle finalità e agli indirizzi strategici del Piano Aria e Clima.

4.3.1 Ambito 1 - Milano Sana e inclusiva

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 1.1.1 - Ricognizione e Promozione di azioni per la migliore organizzazione dei Tempi e degli Orari della città in relazione al processo di transizione ambientale	È stata avviata la Cabina di Regia e svolta una prima ricognizione delle iniziative già avviate dalle competenti Direzioni dell'Amministrazione. Nel 2024 è stato inoltre effettuato un confronto con i cittadini in merito all'obiettivo della città in 15 minuti.	I suggerimenti raccolti dalla cittadinanza sulla città 15 minuti verranno verificati dalle competenti Direzioni per verificarne la fattibilità.
Azione 1.2.1 - Sistemi avanzati di misurazione multiparametrica della qualità dell'aria per la verifica degli effetti delle politiche locali alla microscala	È stata installata una rete di sensori ad alta affidabilità acquisiti da AMAT, integrata con una piattaforma per la gestione dei dati. Le prime misurazioni hanno riguardato in particolare le scuole e sono correlate all'azione 1.3.1 sulla protezione degli ambiti sensibili. È stato avviato un bando per coinvolgere iniziative di "Citizen Science", selezionando due realtà attive nel monitoraggio della qualità dell'aria con sensori a basso/medio costo. Inoltre, grazie a un progetto finanziato dalla <i>Bloomberg Foundation</i>, sono stati installati 30 sensori <i>low cost</i>.	È in corso la valutazione dei dati e il confronto tra le rilevazioni dei sensori e delle centraline ARPA, grazie a una collaborazione tra gli enti. Per mettere a disposizione i dati di qualità dell'aria provenienti da sensori di AMAT, quelli della <i>Citizen Science</i> e di altre progettualità, è in corso la predisposizione di una piattaforma interattiva sul Geoportale del Comune di Milano.
Azione 1.2.2 - Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni	È stato implementato un sistema modellistico per simulare la qualità dell'aria a livello cittadino secondo due approcci metodologici. La prima linea di sviluppo utilizza un modello tridimensionale che simula la dispersione dell'inquinamento, ma a causa delle elevate risorse computazionali richieste, è attualmente limitato a 56 km ² di Milano. La seconda linea di sviluppo, grazie al progetto europeo "LIFE-REMY" utilizza un modello bidimensionale, meno oneroso, che consente simulazioni di scenario sull'intera città in tempi brevi e con meno risorse.	A fine 2024 è stato sottoscritto un accordo di collaborazione con ARPA Lombardia e, anche alla luce di quanto contemplato dalla nuova Direttiva UE 2024/2881 sulla qualità dell'aria ambiente, uno dei temi di collaborazione sarà proprio la messa a punto del sistema modellistico per la qualità dell'aria di Milano che, oltre agli approfondimenti già svolti, potrà così beneficiare a breve anche del supporto di Enti sovracomunali.
Azione 1.3.1 - Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità	È stato effettuato il censimento e la classificazione, secondo priorità per esposizione al traffico veicolare, di tutti i siti sensibili (1.678 siti di cui 1.259 scuole) presenti sul territorio del Comune di Milano e sono state effettuate misurazioni di qualità dell'aria presso alcuni istituti scolastici.	È in corso un programma di misurazioni presso gli edifici scolastici che consentirà di fornire indicazioni per individuare misure e interventi per la protezione degli ambiti sensibili. Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 1"

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 1.4.1 - Riduzione risolleamento polveri atmosferiche da traffico stradale	Sono state svolte le seguenti attività: - realizzazione di interventi a favore della riduzione del traffico e della velocità: prosegue il piano di estensione della rete stradale a velocità limitata (Z30, Z15 ecc.); - realizzazione degli interventi tattici, in base alle proposte pervenute dai bandi Piazze Aperte in ogni quartiere e Piazze Aperte per ogni scuola. - riqualificazione di aree a verde utilizzate impropriamente come aree di sosta: sono stati avviati alcuni progetti di riqualificazione di parterre; - progettazione specifica di un piano di lavaggio massivo delle strade: si è conclusa la fase sperimentale per valutare l'efficacia dell'azione in termini di abbattimento delle polveri nell'ambito di due progetti europei di ricerca, ovvero il progetto <i>Horizon CARES – City Air Remote Emission Sensing</i> e il progetto europeo <i>LIFE-REMY – Reducing Emission Modelling uncertainty</i>.	Per quanto riguarda l'implementazione delle zone 30 (il PAC prevedeva la realizzazione di una "Città 30"), si evidenzia che la Direttiva del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 4620 del 01/02/2024 ha modificato le ipotesi giuridiche sulla base delle quali poter realizzare o meno una Z30, restringendone l'attuabilità, così come anche il successivo nuovo Codice della strada. Si proseguirà con la riqualificazione dei parterre alberati impropriamente occupati da sosta. L'avvio del lavaggio strade intensivo dovrà essere valutato in base ad un'accurata analisi costi/benefici (es: consumo di acqua). Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 1"
Azione 1.5.1 - Regolamentazione delle attività ad alta emissione di inquinanti diverse dal traffico veicolare	Sono stati sviluppati specifici report tecnici e ulteriori approfondimenti scientifici per l'aggiornamento, riproposizione e revisione degli articoli del vigente Regolamento per la Qualità dell'Aria, specificatamente per impianti termici, biomasse per ristorazione e non, macchine mobili non stradali, coinvolgendo ai tavoli <i>stakeholder</i> come enti pubblici e associazioni di categoria.	Vari ricorsi hanno portato all'annullamento di alcuni articoli del Regolamento, specificatamente l'art. 11 "Colonnine di ricarica elettrica", l'art. 3 "Impianti termici civili" e il divieto di accensione di fuochi d'artificio di cui all'art. 10 "Combustioni all'aperto". La riproposizione dell'aggiornamento del Regolamento al Consiglio Comunale è stata rimandata per specifico dialogo con Regione Lombardia per la proposta di una nuova regolamentazione regionale per impianti termici.
Azione 1.5.2 - Sviluppo di un'agricoltura e una zootecnia sostenibili	È stato analizzato il database degli allevamenti fornito da ATS e sono state coinvolte le associazioni di categoria per raccogliere dati e aggiornare il data base. Sono stati in particolare raccolti i dati sulla consistenza delle mandrie, ma senza specificare il tipo di animale. A fine 2024, le associazioni di categoria sono state coinvolte da Area <i>Food Policy</i> riguardo le nuove misure PSR (Programmi di Sviluppo Rurale) per ambiente, clima e benessere animale, che includono anche fondi per la copertura delle vasche.	L'azione si prefiggeva di avviare tavoli sovracomunali, mentre in realtà si sta rivelando più utile, in primo luogo, lavorare al tavolo tra Comune e associazioni di categoria. Questo rapporto serve per condividere dati e promuovere strategie migliorative, in sinergia coi PSR. È stato definito un metodo di raccolta dei dati relativi alle vasche di stoccaggio dei liquami, fondamentali per stimare le emissioni di ammoniaca; per l'attuale limitata disponibilità di risorse, la raccolta dei dati è ancora in corso.

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 1.6.1 - Studio di fattibilità per la costituzione di un Fondo per la Qualità dell'Aria (Air Quality Fund)	È stata avviata la fase esplorativa dello studio di fattibilità del fondo anche tramite la consultazione di un esperto di attività di assistenza tecnica, studi di fattibilità e investimenti in progetti di Partenariato Pubblico Privato. È emerso che l'implementazione dell'azione richiede una rimodulazione dell'approccio.	È emersa la necessità di una rimodulazione dell'approccio, poiché la dimensione minima per un fondo di interesse pubblico con donazioni di terzi è di circa 100 milioni di euro, a causa dei costi elevati di attivazione e gestione. Per superare questo ostacolo, è necessario agire a livello di città metropolitana o regionale e monitorare le iniziative esistenti. Milano, ad esempio, partecipa al tavolo Aria della Regione Lombardia che sta promuovendo incentivi per diversi interventi. In sintesi, il processo prevede una serie di passi per definire e avviare il fondo, con l'obiettivo di attrarre sponsorizzazioni e incentivare iniziative a livello regionale.
Azione 1.7.1 - Dotare l'Amministrazione di un programma di azione per l'economia circolare	È in corso di stesura il Piano d'azione per l'Economia Circolare che rappresenta una strategia integrata per guidare le azioni in settori chiave come cibo, acqua, agricoltura urbana, edilizia, eventi, moda e <i>packaging</i>. Tra le principali azioni in corso: - riduzione della plastica monouso (<i>Single Use Plastic, SUP</i>): si punta alla diminuzione della plastica usa e getta e all'adozione di sistemi di riutilizzo attraverso etichettature; - gestione dei rifiuti di imballaggio: dall'analisi dei flussi di imballaggio si è valutata necessaria la creazione di un sistema logistico e di soluzioni per ridurre gli sprechi di plastica monouso; - <i>packaging & e-commerce</i>: è stato predisposto un rapporto per promuovere la prevenzione dei rifiuti, il riutilizzo e migliorare la riciclabilità degli imballaggi, con l'obiettivo di aumentare il contenuto di materiale riciclato negli imballaggi plastici entro il 2040; - <i>Circular City Center (C3)</i>: Milano ha presentato la sua candidatura al progetto proposto dalla Banca europea per gli investimenti (BEI), che offre formazione e supporto per implementare strategie circolari; - riciclo dei materiali tessili: è stata definita la modalità per stipulare un accordo con un consorzio per sperimentare tecniche di riciclo chimico dei rifiuti tessili tramite la raccolta in punti vendita;	È previsto il completamento del Piano d'azione per l'Economia Circolare.

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
	- Piano di resilienza idrica: è in fase di sviluppo un documento per affrontare la gestione sostenibile delle risorse idriche.	
Azione 1.7.2 - Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e per il minor consumo delle materie prime (obiettivo “C40 Waste”)	Nel mese di settembre 2024 è stato sottoscritto il nuovo Contratto per la gestione dei servizi di igiene ambientale e, pertanto, sono in via di predisposizione e definizione tutte le attività propedeutiche e finalizzate al raggiungimento degli obiettivi individuati dal Piano, in particolare: - riduzione della produzione di rifiuti urbani con il raggiungimento di una produzione pro capite massima di 422,0 kg/ab*anno che equivale alla riduzione del 15% di rifiuti entro il 2030 rispetto al 2025; - raggiungimento di almeno il 75% di raccolta differenziata; - recupero di materia e di energia, 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; - riciclo di almeno il 68% in peso di tutti i rifiuti da imballaggio.	Nell'ambito del monitoraggio del nuovo Contratto per la gestione dei servizi di igiene ambientale sarà possibile verificare nel tempo il raggiungimento degli obiettivi e verranno evidenziati a partire dal 2025 i progetti sperimentali più significativi proposti dal gestore dei servizi. Si veda FOCUS “Indicatori Ambito 1”
Azione 1.7.3 - Riduzione del 50% dello spreco alimentare in linea con la Food Policy di Milano	Dal 2019 al 2022, è stata costruita ed ampliata la Rete degli <i>Hub</i> di Quartiere contro lo Spreco Alimentare, ottimizzandone il funzionamento grazie ad un sistema di coordinamento tra diversi soggetti a vario titolo coinvolti nella realizzazione del sistema: Politecnico di Milano e Assolombarda, il programma Qubi, Fondazione Cariplo, i Municipi del Comune di Milano e gli enti gestori dei singoli <i>Hub</i>. Ad oggi sul territorio cittadino sono attivi quattro <i>Hub</i>, nei quartieri di Lambrate, Gallarate, Centro; e il quinto è rappresentato dall'<i>Hub Foody Zero Sprechi</i> avviato presso un padiglione del Mercato Ortofrutticolo. Complessivamente nel 2023: - sono state donate 615 tonnellate di cibo e serviti 1.230.000 pasti, con 27.000 persone che hanno ricevuto aiuti alimentari; - sono stati coinvolti 60 rivenditori e grossisti (Ortomercato) e 42 soggetti territoriali coinvolti; - sono state evitate 1.414 tonnellate di CO₂ legate allo smaltimento delle eccedenze.	Nei prossimi due anni si procederà con l'implementazione delle attività necessarie per raggiungere l'obiettivo previsto.
Azione 1.7.4 - Programma per l'applicazione di Criteri Green a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate	L'adozione di procedure di acquisto che applichino criteri “green” in tutti i settori dell'Amministrazione Comunale e delle Partecipate ha visto una significativa progressione, in particolare per il rafforzamento dell'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi previsti dalla normativa e con	È prevista la prosecuzione del monitoraggio predisposto da AMAT, così come l'attività formativa e di affiancamento <i>on the job</i>.

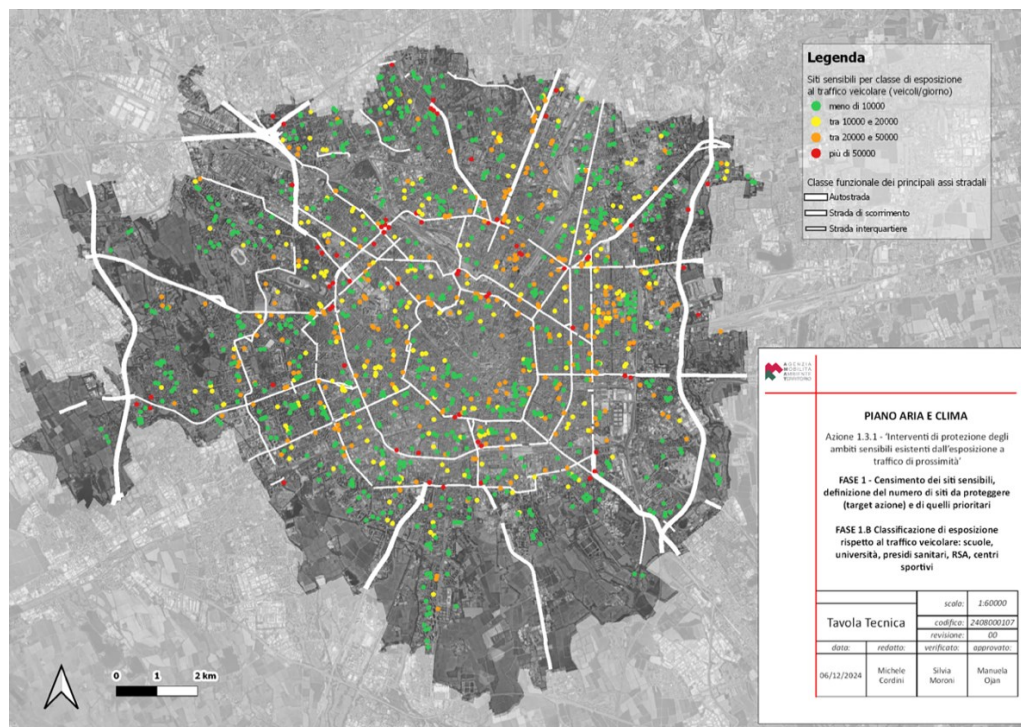
Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
	il supportato di attività formative e di affiancamento <i>on the job</i> svolte da AMAT. AMAT nello specifico ha predisposto, in collaborazione con la Direzione Centrale Unica Appalti, specifiche schede di monitoraggio che i singoli centri di acquisto interni al Comune devono compilare annualmente, riferite alle proprie attività, finalizzate alla raccolta di informazioni sugli acquisti effettuati per beni, servizi e lavori.	
Azione 1.7.5 - Introduzione criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano	Con il Decreto n.52 del 19 ottobre 2022 sono entrati in vigore i Criteri Ambientali Minimi (CAM) per le attività che prevedano l'applicazione obbligatoria di una serie di criteri volti a migliorare l'impronta ecologica e sociale di eventi finanziati o promossi dalla Pubblica Amministrazione; il Comune intende implementare l'applicazione di queste specifiche tecniche e clausole contrattuali previste dalla normativa anche agli eventi organizzati da terzi che si svolgono sul territorio comunale per i quali sia prevista l'erogazione di un contributo da parte dell'Amministrazione.	Durante l'attività di affiancamento, attivata dalla Direzione Verde Ambiente con il supporto di AMAT, per agevolare la verifica dei criteri previsti dai CAM, le Direzioni dell'Amministrazione, che si occupano dei patrocini, hanno evidenziato come attualmente possano solo raccomandare, senza vincolo di obbligatorietà, l'applicazione dei CAM per gli eventi organizzati da terzi e patrocinati dal Comune. Per questa tipologia di eventi si stanno pertanto valutando nuove strategie e strumenti per implementare l'applicazione dei CAM eventi, prevedendo, per esempio, una fase di sperimentazione durante la quale il richiedente provvederà all'autovalutazione dell'applicazione dei CAM la cui applicazione non sarà obbligatoria. In base agli esiti di questo periodo si valuterà come progredire nelle fasi successive.
Azione 1.7.6 - Progetto pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore Ho.Re.Ca. di Milano	È stato avviato il progetto ed eseguita la preparazione del primo test pilota, con una prima fase di selezione e definizione degli ambiti di intervento, con la creazione di un protocollo che regoli la collaborazione tra i vari soggetti. Contestualmente, sono stati stimati i costi e cercati possibili finanziamenti, anche attraverso bandi come quelli del programma <i>Life</i> o della Fondazione Cariplo. Sono stati avviati contatti con ACCREDIA e altri enti di certificazione per raccogliere suggerimenti utili e si identificheranno eventuali soggetti istituzionali da coinvolgere. La fase di implementazione vera e propria culminerà con la registrazione e l'approvazione, a livello nazionale, del Rapporto specifico di prodotto.	La criticità maggiore è dovuta al fatto che i costi che i privati devono sostenere per ottenere l'"etichetta" superino i vantaggi che ne derivano, per cui ci sono poche adesioni. Le misure correttive proposte consistono nel migliorare il coordinamento per favorire la partecipazione degli <i>stakeholder</i>, rivedere la fattibilità del progetto, fare incontri di riallineamento del gruppo di lavoro.

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 1.8.1 - Bilancio Ambientale Integrato	È stata svolta una selezione ragionata degli indicatori di sostenibilità ambientale, sociale ed economica per varie categorie, identificando le componenti rilevanti (energia/emissioni <i>GHG</i>, mobilità, qualità dell'aria, agenti fisici, acqua, suolo e sottosuolo, rifiuti ed economia circolare), le fonti e gli strumenti di aggiornamento esistenti. È in corso la predisposizione di un primo Bilancio Ambientale Integrato/Rapporto di sostenibilità con il popolamento e la descrizione dei suddetti indicatori.	È previsto l'aggiornamento annuale degli indicatori del Bilancio Ambientale Integrato e l'aggiornamento del relativo Report. La seconda parte del progetto 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, attraverso la predisposizione di Linee Guida.
Azione 1.8.2 - Linee guida per la progettazione di spazi pubblici e privati	Sono in corso le seguenti attività: - l'aggiornamento del documento "Spazio Pubblico: linee guida per la progettazione" pubblicato nel 2021. Si sta procedendo con una fase di condivisione interna al fine di poter recepire i vari input delle Direzioni interessate e successivamente poter aggiornare il documento nella sua interezza; - la predisposizione del documento "Linee guida per la progettazione delle opere pubbliche ed infrastrutture".	Completamento dei documenti e condivisione delle "Linee guida per la progettazione delle opere pubbliche ed infrastrutture" con le direzioni tecniche, attraverso tavoli tecnici dedicati. È prevista nelle fasi successive la predisposizione dei seguenti documenti: - linee guida per la progettazione degli spazi aperti degli interventi privati; - indirizzi preliminari per la progettazione urbanistica.
Azione 1.9.1 - Anticipazione e comunicazione del rischio	Il Comune di Milano ha avviato la redazione del Piano di Protezione Civile, che coinvolge progressivamente le Direzioni interne nella definizione degli scenari di rischio e delle procedure operative per la gestione delle emergenze. In particolare, è stata predisposta la prima parte del Piano che raccoglie i documenti utili alla definizione del quadro conoscitivo territoriale e un atlante cartografico dei sistemi territoriali. Inoltre, è stato avviato un percorso di collaborazione con istituzioni, imprese e cittadini attraverso l'Assemblea sul clima, raccogliendo proposte per un modello di comunicazione efficace. Infine, è in pubblicazione il bando per la fornitura di un nuovo sistema <i>hardware</i> e <i>software</i> per la Sala Operativa della Protezione Civile, per migliorare il coordinamento degli interventi sul territorio.	Nei prossimi due anni si procederà con l'implementazione delle attività necessarie per raggiungere l'obiettivo previsto.

4.3.1.1 FOCUS “Indicatori Ambito 1”

Ambiti sensibili esistenti (classificazione per esposizione al traffico veicolare)

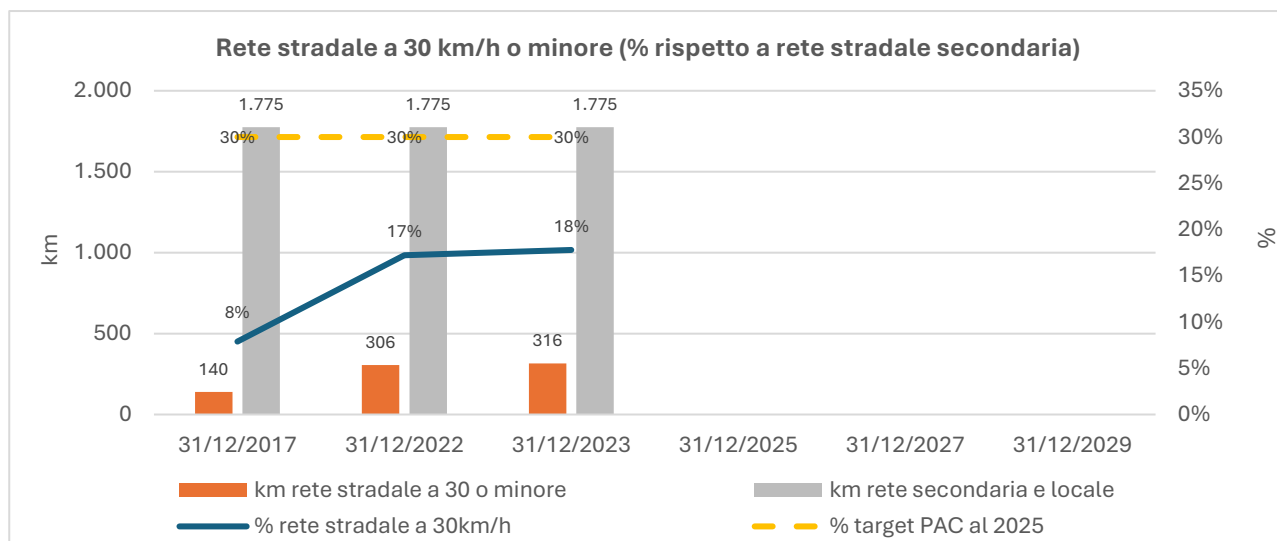
Gli ambiti sensibili presenti sul territorio del Comune di Milano - Scuole, Università, Ospedali (Presidi sanitari), RSA, Centri sportivi - sono stati censiti e classificati secondo l'esposizione al traffico veicolare (1.678 siti di cui 1.259 scuole), come rappresentato in questa mappa.



Fonte: elaborazione AMAT su dati AMAT e Comune di Milano.

Zone e strade a 30 km/h

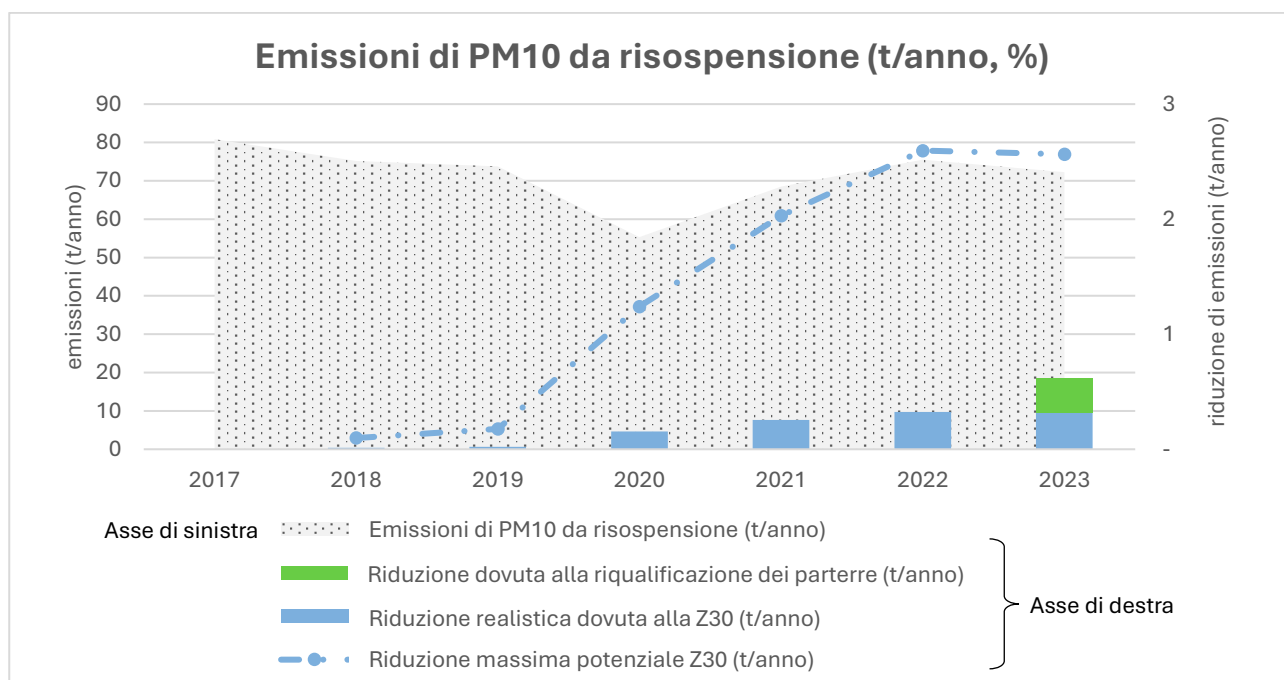
La Rete stradale urbana con limite di velocità a 30 km/h, o con limite minore, è in aumento. A fine 2023 è stata raggiunta la metà del target 2025, che si riferisce alla lunghezza della rete stradale secondaria e locale (escluse le aree pedonali, i divieti di transito, le carreggiate riservate al TPL, i parcheggi esterni alla carreggiata).



Fonte: dati di Direzione Mobilità – Comune di Milano

Emissioni complessive di polveri da risospensione

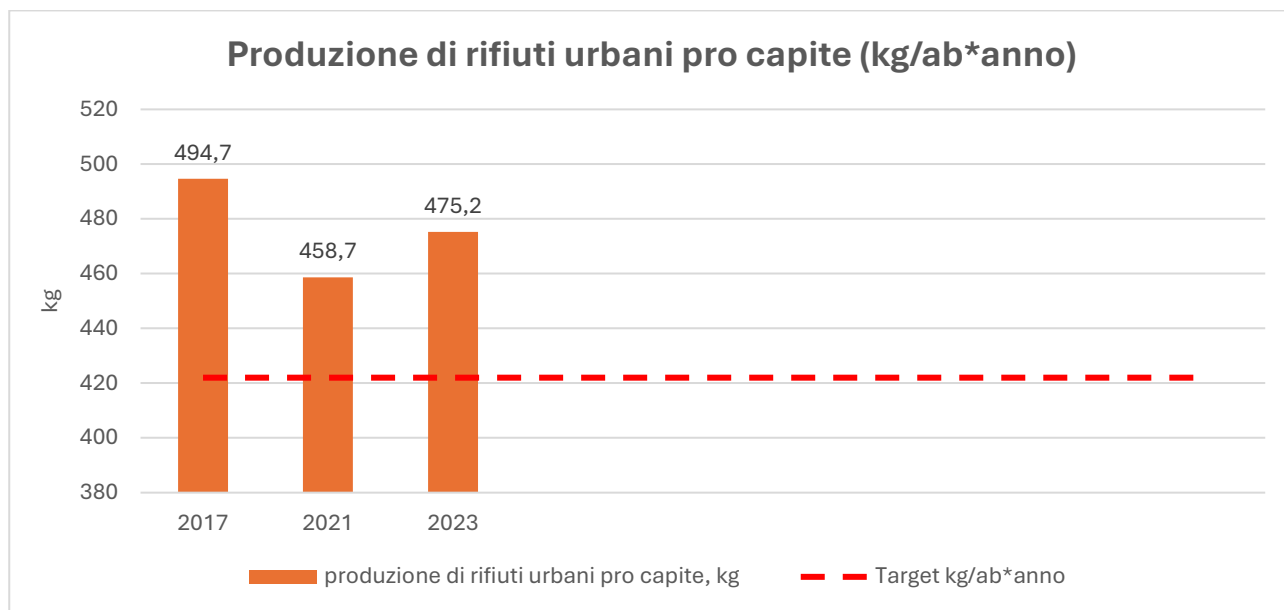
La variazione annuale delle emissioni stimate di polveri da risollevarmento è prevalentemente dovuta alla variazione delle percorrenze stradali (evidente l'effetto del *lockdown* del 2020) e della composizione veicolare, unitamente agli effetti della riqualificazione delle aree verdi impropriamente utilizzate come aree di sosta e dell'implementazione di nuove Zone a velocità limitata (es: zone 30). Per queste ultime, si è tenuto conto del fatto che l'efficacia di riduzione delle emissioni è maggiore ove la zona 30 ha contemplato la modifica della geometria della strada (es. con chicane, castellane...). I valori di riduzione delle emissioni delle zone 30 potenzialmente potrebbero essere maggiori (tratteggio azzurro), se tutte le zone 30 contemplassero la modifica della geometria stradale per la moderazione del traffico. Tale assunzione deriva da osservazioni effettuate a campione in alcune Z30 esistenti a Milano di diversa tipologia e rilevando sperimentalmente la velocità istantanea reale, tramite un telemetro laser, su un campione significativo di veicoli in transito. Le osservazioni effettuate hanno evidenziato come il limite di velocità sia maggiormente rispettato nelle Z30 ove la geometria della strada è stata fisicamente modificata rispetto a quelle ove la strada ha un tracciato rettilineo senza dissuasori fisici. Inoltre, si evidenzia che le riduzioni derivanti dalla rimozione di sosta impropria su aree verdi, nel 2023, ha dato un contributo paragonabile a quello di tutte le zone 30 (in struttura).



Fonte: elaborazione AMAT su dati AMAT

Produzione di rifiuti urbani pro capite

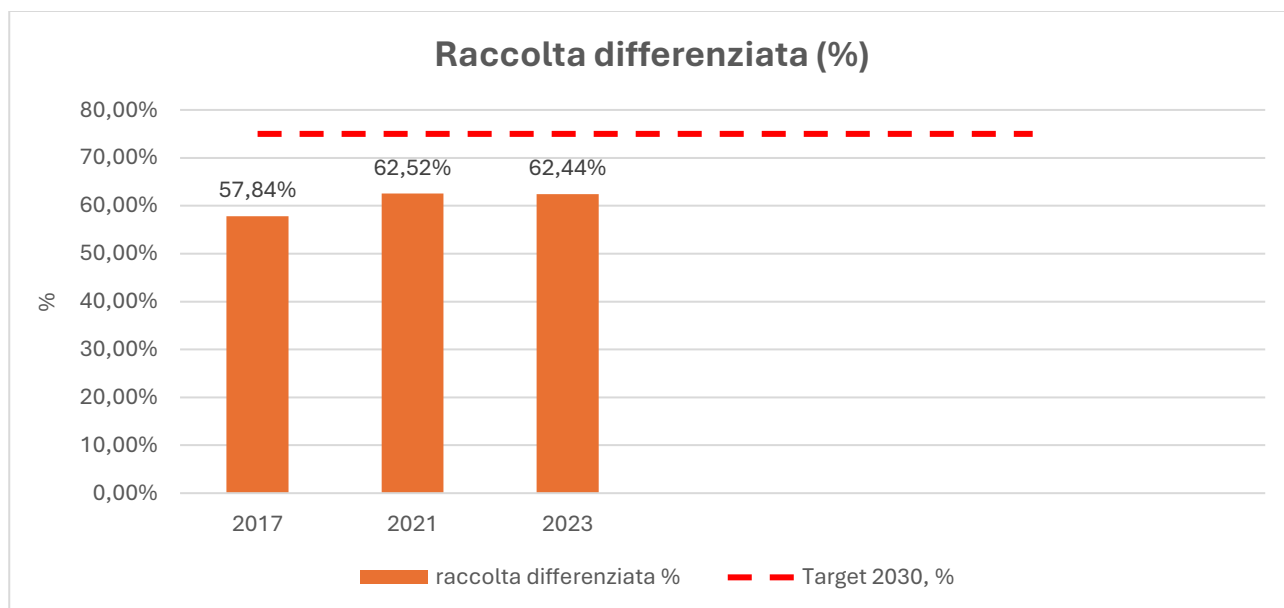
Il grafico mostra l'andamento dal 2017 al 2023. In particolare, si evidenzia che nel 2020 e nel 2021, a causa del Covid, c'è stato un calo e, successivamente, un aumento progressivo per la ripresa delle attività, ma comunque con valori inferiori rispetto al periodo pre-Covid. Al 2023 la produzione di rifiuti urbani pro capite si è ridotta del 4% rispetto al 2017 e si attesta a circa 475 kg/ab*anno (il target al 2030 è di 422 kg/ab*anno), evidenziando un trend comunque positivo rispetto alla riduzione della produzione di rifiuti. È necessario che il dato si stabilizzi nel tempo.



Fonte: dati ISPRA

Raccolta differenziata a livello comunale

Il grafico mostra che la percentuale di raccolta differenziata è stabile, dopo una lieve flessione nel 2022, raggiungendo nel 2023 il 62,44% (dato ISPRA 2023 Comune di Milano). Si evidenzia che il target al 2030 è il 75%.



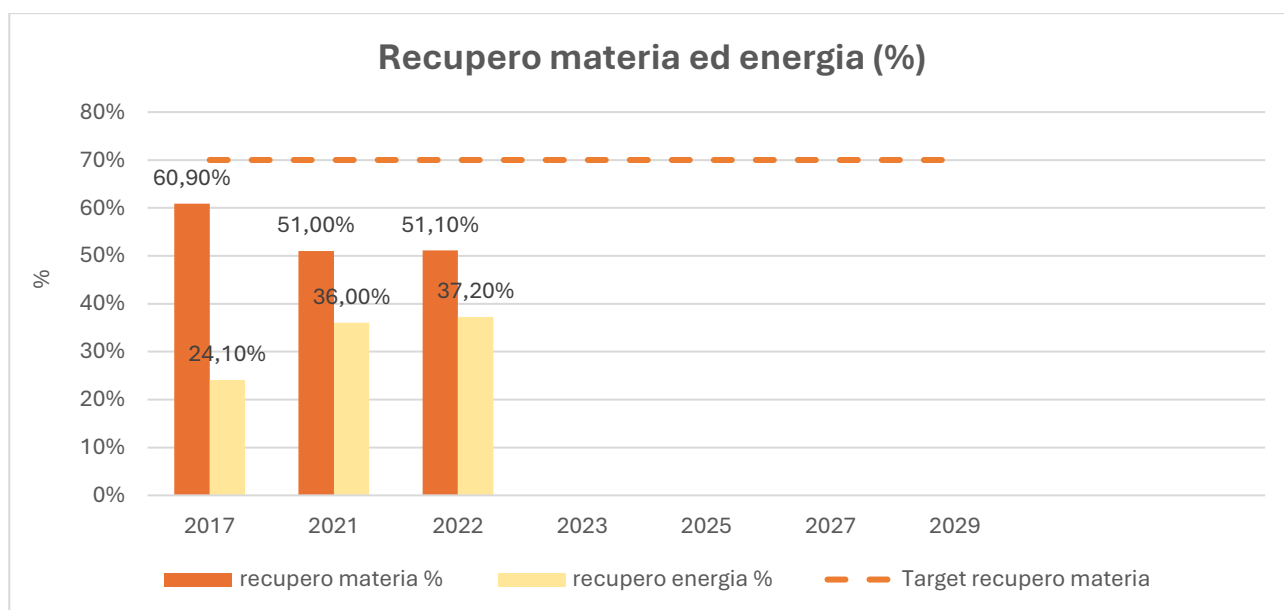
Fonte: dati ISPRA

Recupero complessivo di materia ed energia

Il recupero complessivo di materia ed energia risulta dalla somma dei quantitativi di rifiuti avviati a recupero di materia e da quelli avviati al termovalorizzatore con recupero di energia (dati ARPA Lombardia), che al 2022 si attesta oltre l'88%, di cui il recupero di energia rappresenta circa il 37% e il recupero di materia circa il 51% (i dati al 2023 non sono ancora disponibili). Il target al 2030 è il raggiungimento del 95% di recupero complessivo e del 70% di recupero di materia.



Fonte: dati ARPA Lombardia



Fonte: dati ARPA Lombardia

4.3.2 Ambito 2 - Milano connessa e altamente accessibile

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 2.1.1 - Rimodulazione delle regole ambientali per la circolazione nell'Area B di Milano	L'azione si propone di attuare una rimodulazione delle regole di accesso e 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 ₂), che dal 1° ottobre 2020 costituisce il principale indicatore ambientale di Area B. Una volta conseguito il rispetto dei limiti vigenti sull'NO ₂ , ulteriori sforzi saranno tuttavia richiesti per tendere al rispetto degli obiettivi prefissati dal PAC in termini di riduzione delle concentrazioni di particolato atmosferico.	Il PAC prevederebbe per il 2025 la definizione e l'approvazione delle nuove regole di accesso di Area B, da attuare poi con gradualità fino al 2030. La fattibilità dell'attuazione dell'azione, così come delineata in origine, deve essere giuridicamente verificata alla luce della recente Legge 25 novembre 2024, n. 177 recante "Interventi in materia di sicurezza stradale e delega al Governo per la revisione del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285".
Azione 2.1.2 - Pianificazione di azioni di mobilità urbana	L'azione prevede una rimodulazione delle politiche di governo della mobilità urbana (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) e Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)) e una riorganizzazione della sosta (Programma Urbano Parcheggi (PUP)); essa si integra 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 di trasporto persone ad uso privato. I temi trattati sono: • ciclabilità; • sosta; • eliminazione barriere architettoniche; • Logistica; • mobilità sostenibile; • trasporto pubblico locale.	A seguito dell'approvazione di PGTU e PUP, potrà essere avviato il monitoraggio degli indicatori di processo degli strumenti e dell'efficacia delle azioni in termini ambientali in relazione agli ambiti di competenza dei due strumenti, che riguardano rispettivamente interventi di breve periodo per il miglioramento delle condizioni di circolazione stradale in ambito urbano e l'offerta di sosta in struttura. Nelle fasi successive dovranno essere concordate con la Direzione Mobilità le modalità per la revisione degli scenari di mobilità di lungo periodo al fine del perseguimento degli obiettivi del PAC, valutando una revisione del PUMS, integrando dei target quantitativi per ogni tema. Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 2"
Azione 2.1.3 - Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento dei servizi di trasporto gravitanti su Milano	L'obiettivo dell'azione è quello di 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 <i>hinterland</i> .	Nelle fasi successive dovranno essere rilanciate 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;

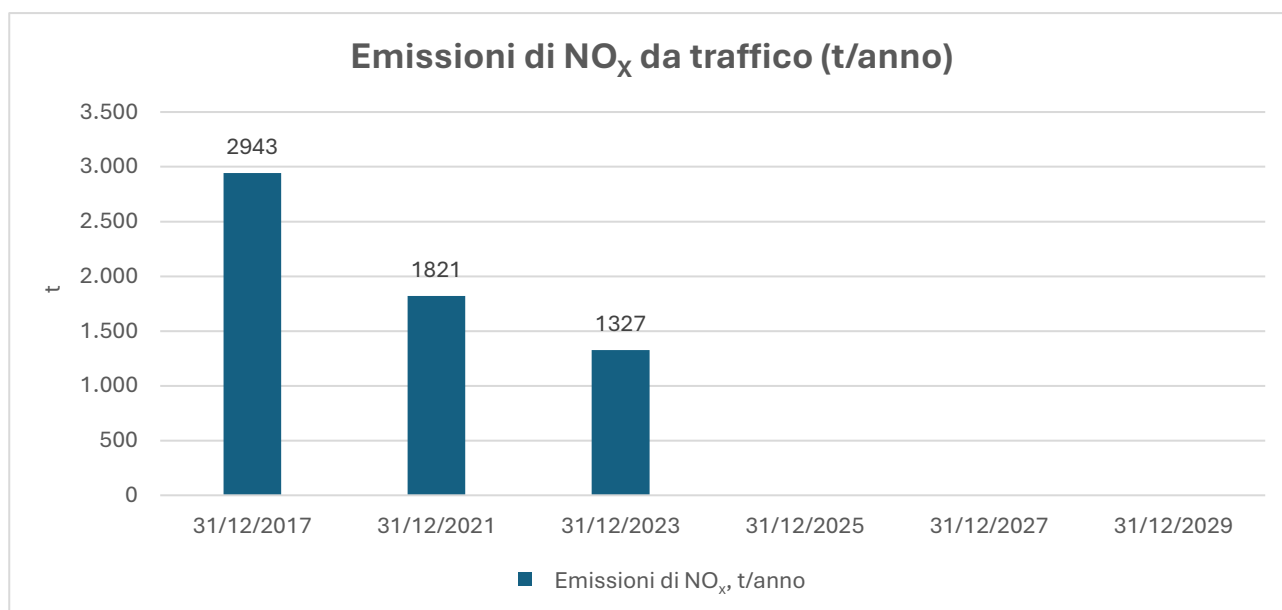
Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
	È stato sperimentato un servizio di <i>car pooling</i> metropolitano che attualmente non ha riscontrato una grande adesione.	• politiche di significativo rafforzamento delle aree di sosta di interscambio e della loro integrazione con TPL e altri servizi di mobilità (<i>car sharing, bike sharing, scooter sharing, car pooling, velostazioni, ...</i>); • implementazione di politiche di <i>car pooling</i> (o <i>ride sharing</i>) metropolitano; • promuovere entro l'ambito della Città metropolitana la realizzazione di centri di interscambio merci, come contributo alla riduzione del carico emissivo dei mezzi pesanti; • studio, progettazione e realizzazione, in accordo con Regione Lombardia e RFI, di nuove fermate sulle linee ferroviarie in ambito urbano, come da previsioni PUMS e PRMT e secondo quanto definito nell'accordo con FS Sistemi Urbani sugli scali ferroviari.
Azione 2.2.1 - Realizzazione di un'area con mobilità ad "emissioni zero"	L'obiettivo dell'azione è quello di favorire la diffusione della mobilità "a zero emissioni" tramite la realizzazione di un'area rilevante della città nella quale sia permessa la circolazione solo ai veicoli per i quali siano nulle le emissioni allo scarico, al momento attuale possibile solo con veicoli a trazione esclusivamente elettrica. Sono state fatte diverse valutazioni in merito alla circoscrizione dell'area da convertire in "Zero Emissioni", che sarà individuata nel centro di Milano, in quanto esso, già oggetto di politiche di regolamentazione del traffico (Area C), è ben servito da TPL e più fruibile con modalità di mobilità attiva e in <i>sharing</i> ed è interessato in modo significativo dal fenomeno "isola di calore".	Occorre redigere un attento Piano per la progettazione dell'area a "zero emissioni" che preveda tempi e costi dell'infrastrutturazione dell'area per le ricariche elettriche. Il progetto di riapertura dei navigli, le cui attività di redazione del PFTE complessivo e del Progetto definitivo di alcune sue parti sono state affidate dall'Amministrazione comunale a MM SpA, potrebbe contribuire al raggiungimento dell'obiettivo di questa azione, agendo in maniera sinergica e complementare a modificare la mobilità della cerchia dei bastioni con molti interventi finalizzati al miglioramento della qualità dell'aria.

4.3.2.1 FOCUS "Indicatori Ambito 2"

Emissioni di ossidi di azoto - NO_x dovute al traffico stradale

La riduzione delle emissioni di ossidi di azoto è l'attuale parametro ambientale di riferimento di Area B, ovvero: le regole di circolazione sono modulate nel tempo al fine di ridurre progressivamente le emissioni di tale inquinante. Dal grafico sotto riportato si riscontra la significativa riduzione delle emissioni annue al 2023 rispetto al 2017, pari a circa il 55%.

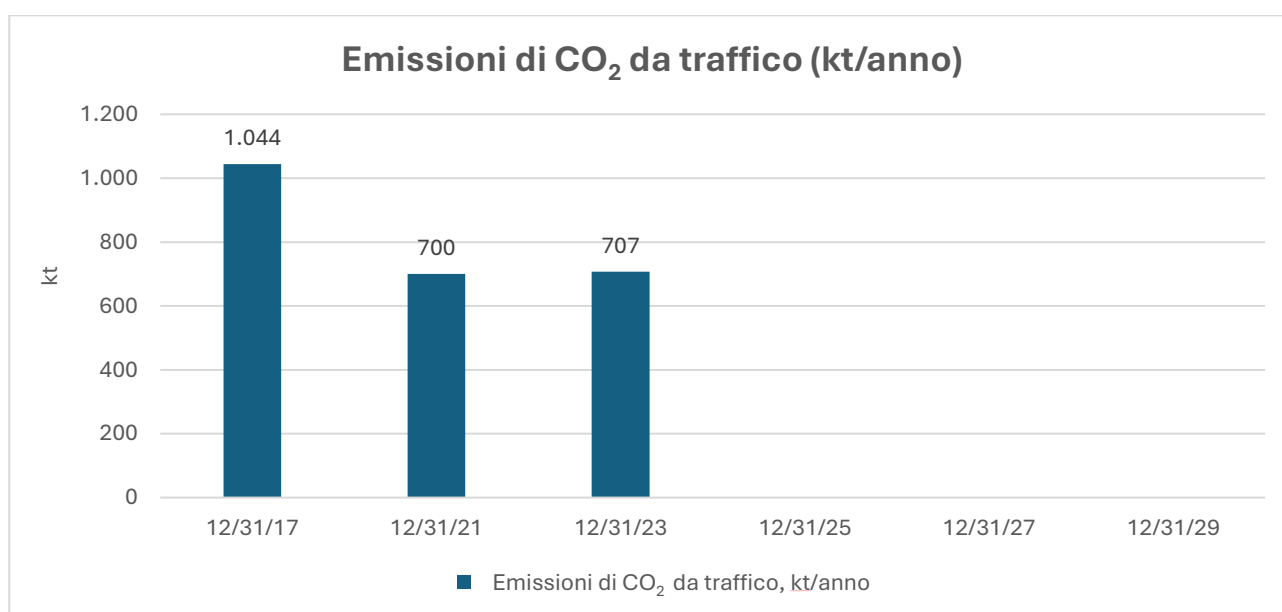
Si rimanda anche agli approfondimenti (al paragrafo 4.2.1.2) relativi alla verifica sull'efficacia di Area B confrontando i trend di concentrazioni entro e fuori Milano.



Fonte: elaborazioni AMAT su dati INEMAR

Emissioni di anidride carbonica – CO₂ dovute al traffico stradale

Dal grafico sotto riportato si riscontra la significativa riduzione delle emissioni annue di CO₂ al 2023 rispetto al 2017, pari a circa il 32% e al contempo un appiattimento del trend rispetto al 2021.



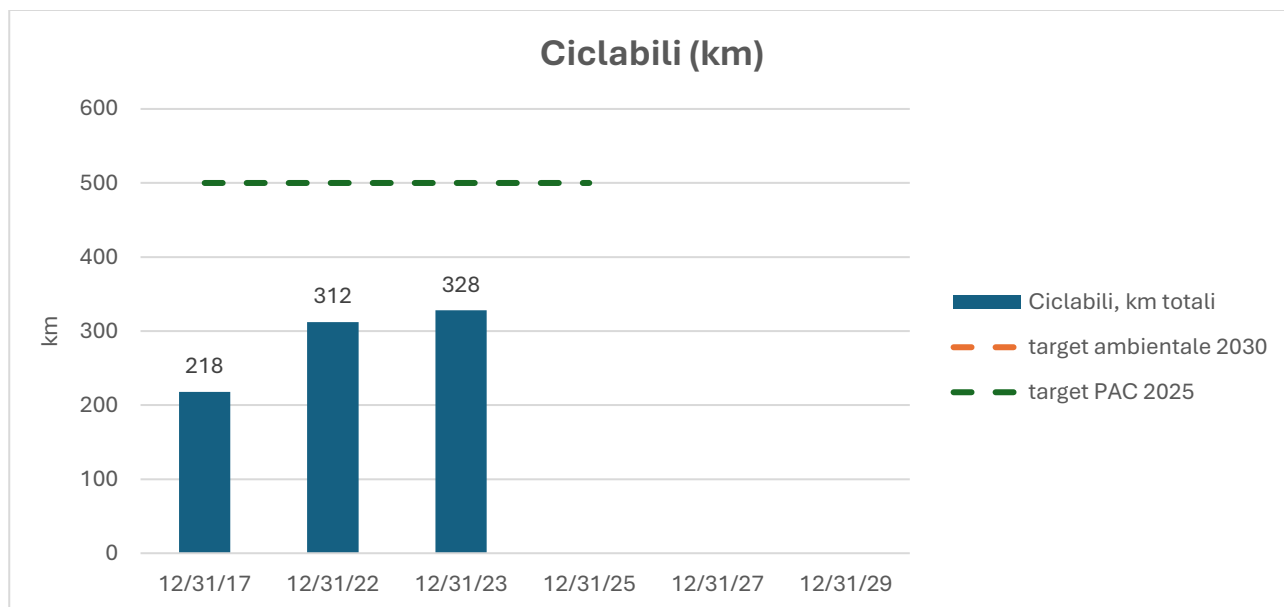
Fonte: elaborazioni AMAT su dati INEMAR

Percorsi ciclabili realizzati

I percorsi ciclabili includono:

- percorsi ciclabili in sede propria;
- itinerari promiscui con le auto, in zone 30 o minori (es: controviali);
- corsie ciclabili in segnaletica.

Negli ultimi anni il trend della dotazione ciclabile è in aumento: si è infatti passati da 218 km nel 2017 a 328 km nel 2023. Nel PAC è presente un target al 2025 (500 km), la cui fattibilità è da confermare da parte degli strumenti pianificatori di Mobilità. Anche il target al 2030 è da definire.

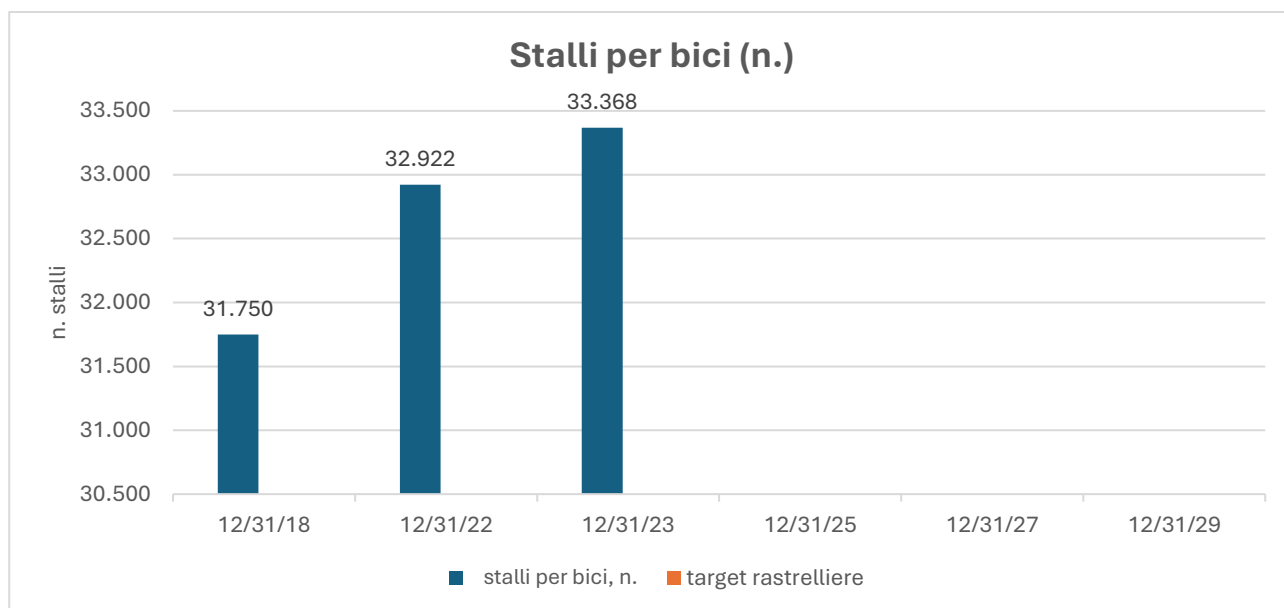


Fonte: dati Direzione Mobilità - Comune di Milano

Offerta di sosta per bici

Gli stalli per le biciclette nel 2023 sono aumentati fino ad arrivare ad un totale di 33.368.

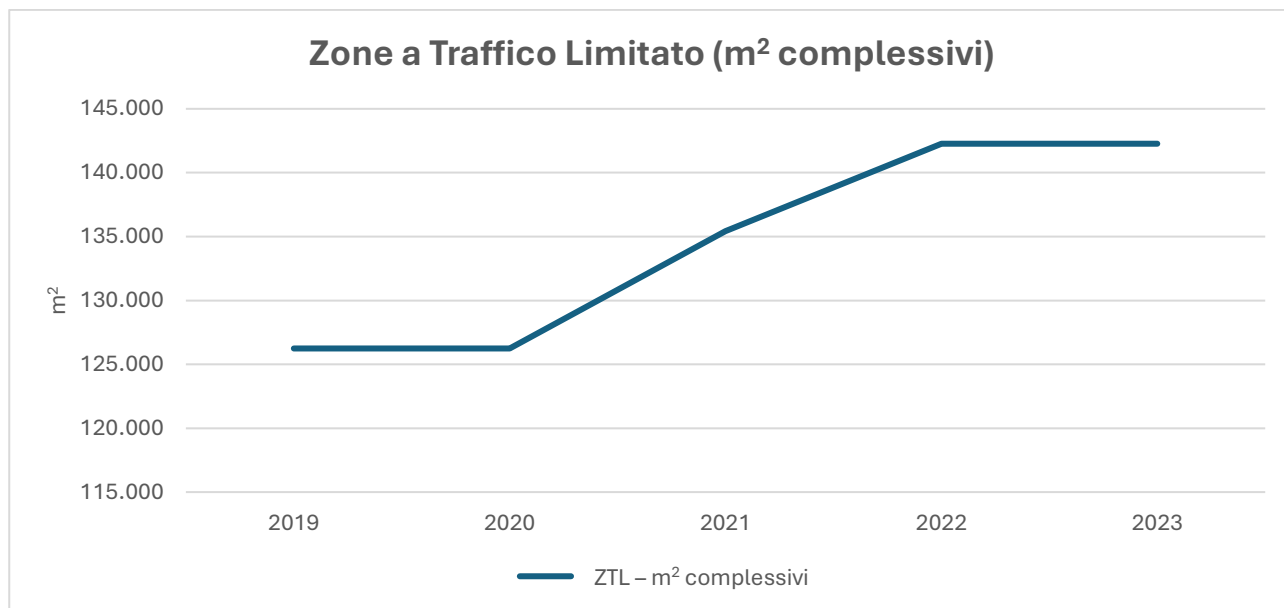
Nel 2023 sono state aperte 3 velostazioni per bici.



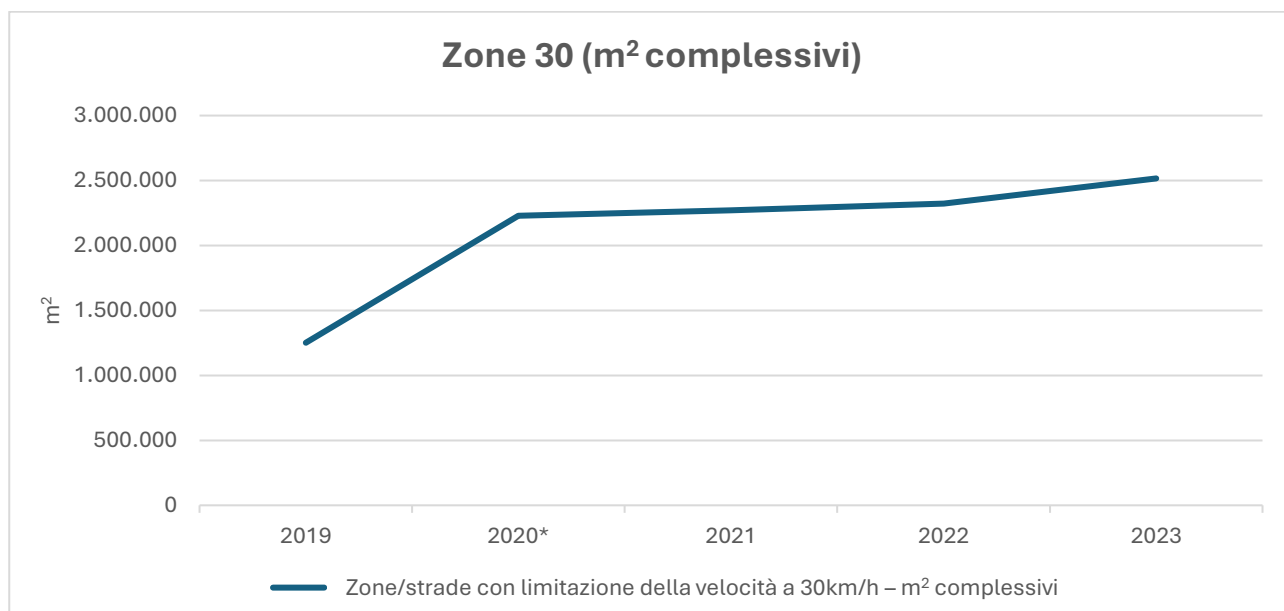
Fonte: dati Direzione Mobilità - Comune di Milano

Estensione di Zone a Traffico Limitato (ZTL), Zone 30 e Aree Pedonali

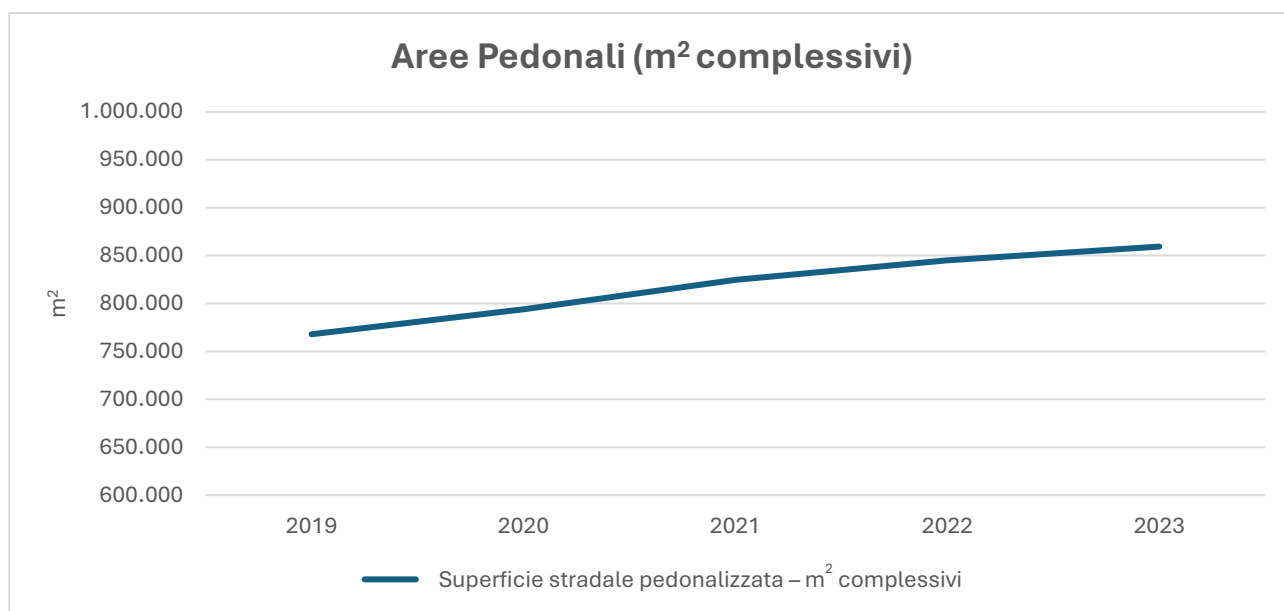
Per incentivare lo sviluppo della mobilità dolce e tutelare alcune categorie di utenti, il Comune di Milano favorisce politiche e azioni mirate, quali lo sviluppo di aree pedonali e zone a 30 km/h e l'aumento di Zone a Traffico Limitato (ZTL).



Fonte: dati Direzione Mobilità - Comune di Milano



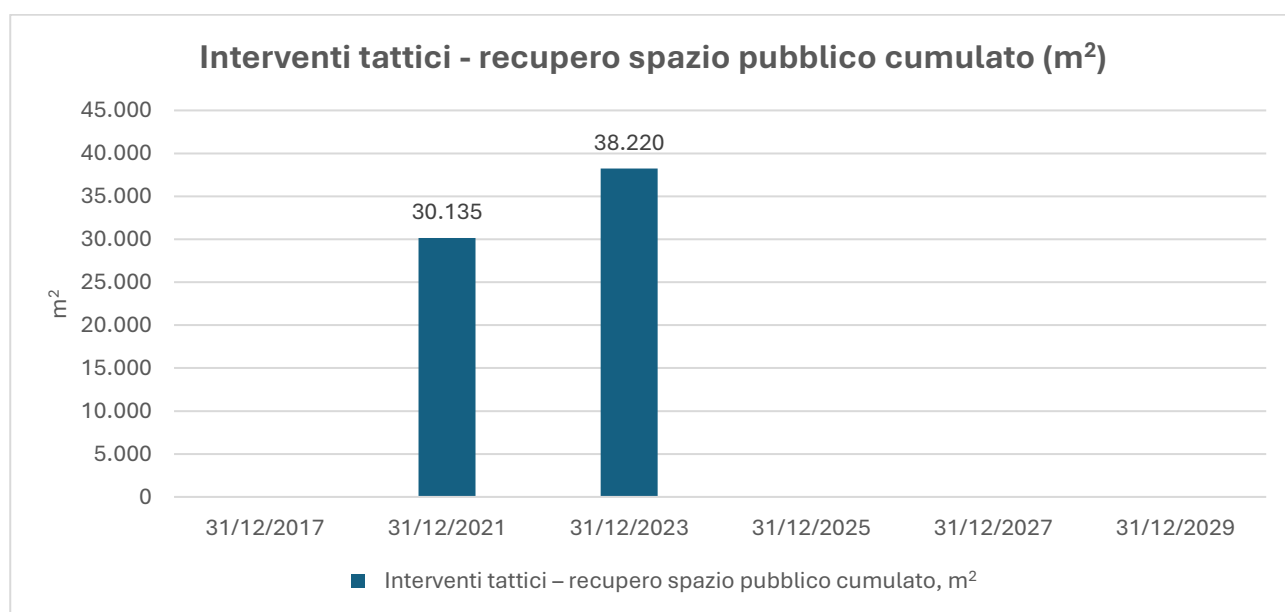
Fonte: dati Direzione Mobilità - Comune di Milano



Fonte: dati Direzione Mobilità - Comune di Milano

Interventi tattici - recupero spazio pubblico cumulato

Al 31/12/2023 gli interventi tattici (Piazze Aperte) hanno convertito circa 38.000 m² di spazi inizialmente occupati dai veicoli in spazi pubblici con altre funzioni: pedonalità, ciclabilità, gioco, verde in vaso, moderazione del traffico. La rendicontazione di questi interventi si sovrappone con le aree pedonali, quando gli interventi tattici pedonalizzano totalmente una strada o una piazza (o una loro parte consistente). Quando invece gli interventi tattici mantengono anche il passaggio dei veicoli a motore (ad esempio, allargando il marciapiede), non si configura una pedonalizzazione in toto; in questo caso la rendicontazione non si sovrappone con le aree pedonali.



Fonte: dati AMAT Officina Urbana

4.3.3 Ambito 3 - Milano a energia positiva

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 3.1.1 - Realizzazione di Aree Carbon Neutral	L'azione prevede di individuare sul territorio milanese aree di trasformazione urbanistica o di 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" in relazione a edifici e aree di pertinenza, con riferimento all'intero ciclo di vita degli edifici e alle emissioni relative alla mobilità indotta. Come aree di trasformazione fortemente rappresentative e dimostrative nei confronti dei cittadini e di determinati <i>stakeholder</i> (progettisti e costruttori), vengono individuati gli scali ferroviari. In particolare, sono stati individuati come siti pilota le aree dello scalo Greco-Breda e dello scalo di Porta Romana. Relativamente ai suddetti siti pilota (Scalo Breda e Scalo Porta Romana), che complessivamente coprono circa 274.293 m² di superficie territoriale, sono in fase di istruttoria per la successiva adozione dei relativi Piani attuativi. Relativamente allo Scalo Porta Romana è in fase di realizzazione il Villaggio Olimpico, il cui titolo abilitativo è stato rilasciato in anticipo rispetto alla definizione del Piano attuativo interessante l'intero scalo.	È in fase di formalizzazione il documento "Linee guida per l'implementazione e il monitoraggio delle aree <i>carbon neutral</i> pilota", da sperimentare sulle aree pilota al fine di valutarne l'applicazione, in modo progressivo, ad altre aree nel Comune di Milano.
Azione 3.2.1 - Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano	Per quanto riguarda gli edifici residenziali (ERP), la Direzione Casa sta procedendo con l'aggiornamento del Piano di efficientamento realizzato da MM S.p.A. nel 2020 ("<i>Piano di Efficientamento Energetico del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica del Comune di Milano</i>"): sono in fase di realizzazione la mappatura del patrimonio ERP e la georeferenziazione dei relativi consumi elettrici e termici e degli interventi di riqualificazione realizzati; ciò costituisce la base per impostare un nuovo piano di efficientamento energetico e il monitoraggio continuo dei consumi. Per quanto riguarda gli edifici non residenziali (N/ERP), la Direzione Tecnica e Arredo Urbano ha realizzato due <i>database</i> (edifici scolastici e altri edifici), georeferenziati, che contengono tutti i dati relativi alle caratteristiche dimensionali ed energetiche di ogni edificio, consentendo così di individuare e programmare gli interventi di riqualificazione energetica ritenuti più opportuni per il raggiungimento degli obiettivi del PAC, sia in riferimento al breve che al lungo periodo.	Per quanto riguarda il patrimonio ERP è necessario uno sforzo maggiore in termini di integrazione tra le informazioni sul patrimonio, per migliorarne il quadro conoscitivo e guidare le scelte di efficientamento energetico degli immobili impiegando in maniera più efficace le risorse economiche a disposizione rispetto all'obiettivo di riduzione dei consumi energetici e, quindi, delle emissioni climalteranti. Si propongono misure correttive, quali: ▪ migliorare l'integrazione tra le informazioni inerenti al patrimonio ERP attraverso la creazione di un <i>database</i> patrimonio integrato a cura di MM casa con la supervisione della Direzione Casa; ▪ implementare le risorse economiche e umane (o un allungamento delle tempistiche) che devono essere proporzionate all'obiettivo molto sfidante di riduzione del 50% delle emissioni al 2030; ▪ accelerare la digitalizzazione del patrimonio e la restituzione in BIM (<i>Building Information Modelling</i>).

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
		Per quanto riguarda il patrimonio N/ERP, si propongono le seguenti misure correttive: - la definizione nella programmazione degli interventi un ordine di priorità dei criteri di riqualificazione energetica e riduzione delle emissioni rispetto ad altri criteri (CPI, vulnerabilità sismica, CIS, ecc.); - lo stanziamento di risorse specifiche per l'efficientamento degli edifici N/ERP e il rafforzamento della capacità di intercettare i finanziamenti nazionali ed europei; - l'inserimento di risorse specifiche e specializzate per la parte di programmazione, esecuzione e rendicontazione degli interventi previsti per il raggiungimento degli obiettivi; - l'unione dei <i>database</i> esistenti al fine di ottimizzare la programmazione e la rendicontazione degli interventi. Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 3"
Azione 3.2.2 - Progetto pilota di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a copertura dei consumi dell'Amministrazione Comunale	Si sta procedendo con la mappatura georeferenziata di tutti gli edifici comunali (Azione 3.2.1) e, una volta ultimata, sarà uno strumento valido per individuare gli edifici idonei all'installazione dei pannelli fotovoltaici. È stata realizzata (a cura di AMAT) la mappatura del potenziale fotovoltaico di tutti gli edifici comunali, ERP e N/ERP: si tratta di una stima del potenziale fotovoltaico, con simulazione di autoconsumo.	È necessario svolgere, con le Direzioni coinvolte, le opportune verifiche di fattibilità tecnica in relazione alle condizioni degli edifici (strutturali, antincendio - CPI, ecc.), al fine di individuare quelli già idonei all'installazione degli impianti fotovoltaici, nonché gli eventuali interventi propedeutici da programmare in vista delle future installazioni. È attualmente in corso la valutazione di un progetto di partenariato pubblico-privato (PPP) che prevede l'installazione e la gestione di impianti fotovoltaici su edifici comunali e che consentirà di raggiungere oltre il 50% del target di potenza di picco previsto per il 2030 (pari a 9,5 MWp). Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 3"
Azione 3.3.1 - Strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato	Si è proceduto alla costruzione di un quadro conoscitivo del parco immobiliare privato, residenziale e non residenziale, che ha preso in considerazione diversi aspetti: l'assetto proprietario, l'epoca costruttiva, la performance energetica, i tassi di riqualificazione raggiunti negli ultimi anni, anche grazie agli importanti incentivi resi disponibili a livello nazionale. L'analisi è contenuta in un Report (Parte I-Analisi del Patrimonio) e costituisce la base necessaria per definire la proposta di un insieme di strumenti regolamentari, incentivanti e di accompagnamento che l'Amministrazione	La mappatura dettagliata e aggiornata del patrimonio edilizio richiede il coordinamento tra più soggetti fornitori di dati (catastali, energetici, riqualificazioni), con tempi di acquisizione non immediati ma finalizzati a garantire un quadro informativo completo e affidabile. La definizione di strategie di efficientamento energetico implica il coinvolgimento di risorse umane qualificate e l'individuazione di una visione politica chiara in merito agli obiettivi di riqualificazione e alla progressiva dismissione del gas.

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
	potrà introdurre per incrementare e sostenere gli interventi di riqualificazione profonda dell'edificato privato.	L'azione sarà implementata in sinergia con le azioni 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2 e 3.5.3, nell'ambito di un'unica Macro-azione "Strategie energetiche territoriali", la cui elaborazione è affidata a un gruppo di lavoro tecnico-specialistico. Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 3"
Azione 3.3.2 - Zero Carbon Fund	L'azione è stata avviata in relazione all'attività in corso di riformulazione dell'art.10 nell'ambito della revisione del PGT, in merito agli introiti derivanti dalle monetizzazioni, nell'ambito del processo di definizione della Variante del PGT vigente.	L'implementazione dell'azione è in fase di approfondimento, con particolare riferimento alla possibilità di impiegare le monetizzazioni previste dall'art. 10 per interventi di efficientamento energetico sul patrimonio edilizio pubblico e per ulteriori azioni non attualmente contemplate. La messa a punto dell'azione richiede l'approfondimento di strumenti e meccanismi finanziari innovativi, con l'obiettivo di chiarire gli aspetti giuridico-amministrativi legati alla creazione e gestione di un eventuale fondo misto pubblico-privato, verificandone al contempo la coerenza e l'attualità rispetto al contesto normativo e operativo.
Azione 3.3.3 - Incentivi Equi	L'azione prevede la definizione di 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. Attualmente le attività sono state ricomprese nel " <i>Piano di contrasto alla povertà e precarietà energetica</i> " in corso di elaborazione.	L'azione sarà approfondita all'interno del " <i>Piano di contrasto alla povertà e precarietà energetica</i> ", con analisi dettagliate sulle criticità collegate all'attuale impostazione del regolamento contributi, per quanto riguarda le misure comunali, e alla necessità di disporre di un'imponibile Irpef per gli sgravi fiscali statali, nonché alla necessità di dover comunque anticipare in tutto o in parte le spese. È stato inoltre istituito un gruppo di lavoro con la partecipazione di Direzione Verde e Ambiente (Area Energia), ITED, Direzione Demanio e Patrimonio e Direzione Casa, con l'obiettivo di attivare un osservatorio dati a supporto delle politiche contro la povertà energetica.
Azione 3.4.1 - Piano di decarbonizzazione dell'energia termica	L'azione è finalizzata alla definizione di un Piano di decarbonizzazione graduale dell'energia termica, orientato alla valorizzazione delle fonti rinnovabili e del calore di recupero, attraverso lo sviluppo delle infrastrutture di rete (gas, elettrica, teleriscaldamento (TLR)) e una diffusa riqualificazione impiantistica, con ricadute ambientali ed economiche positive a livello territoriale. La pianificazione tiene conto delle tecnologie disponibili e previste, dello stato attuale e delle potenzialità evolutive delle reti, nonché delle caratteristiche del parco edilizio e degli sviluppi insediativi futuri. A supporto di tale processo, è in corso una	Verrà creato un Gruppo di Lavoro che, oltre agli Enti istituzionali, coinvolga gli istituti universitari per lo sviluppo di modelli e/o applicazione di quelli già esistenti per permettere, in una fase successiva del processo, di sovrapporre domanda e offerta al fine di individuare le soluzioni più idonee al soddisfacimento della domanda mediante la valorizzazione dell'energia rinnovabile. L'azione sarà implementata in sinergia con le azioni 3.3.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2 e 3.5.3 nell'ambito di un'unica Macro-azione "Strategie energetiche

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
	mappatura georeferenziata della domanda e dell'offerta energetica per tipologia di vettore.	territoriali", la cui elaborazione è affidata a un gruppo di lavoro tecnico-specialistico. Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 3"
Azione 3.4.2 - Progetti-pilota per lo sviluppo del Teleriscaldamento di quarta generazione	Attualmente si stanno monitorando alcuni interventi di rigenerazione urbana che prevedono una rete locale di teleriscaldamento di quarta generazione: fra questi si segnalano il Programma Integrato di Intervento di Cascina Merezate e il progetto di riqualificazione dello Scalo Greco-Breda.	L'azione sarà implementata in sinergia con le azioni 3.3.1, 3.4.1, 3.5.1, 3.5.2 e 3.5.3 nell'ambito di un'unica Macro-azione "Strategie energetiche territoriali", la cui elaborazione è affidata a un gruppo di lavoro tecnico-specialistico.
Azione 3.4.3 - Bonus per la manutenzione degli impianti termici	L'azione mira a migliorare l'efficienza energetica degli impianti termici civili, con particolare attenzione alle fasce della popolazione in condizione di disagio socioeconomico, promuovendo la regolarità della manutenzione ordinaria. Nella prima fase è stata effettuata un'analisi delle situazioni più critiche, sulla base dei dati del Catasto Unico Regionale Impianti Termici (CURIT), e avviata la selezione di imprese idonee per l'attuazione di un progetto pilota, realizzato in collaborazione con le associazioni di categoria, che ha previsto l'erogazione di contributi per la manutenzione ordinaria obbligatoria ai soggetti individuati come destinatari del progetto. Sebbene le prime fasi si siano concluse nei tempi previsti, l'iniziativa ha registrato una limitata partecipazione, a causa della scarsa visibilità e dell'assenza di operatori di mercato disponibili.	Attualmente l'azione è sospesa. Il progetto potrà essere rilanciato in una fase successiva, previa revisione dei criteri di accesso ai contributi e individuazione di un soggetto esecutore disponibile a collaborare con il Comune.
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	L'azione è stata ricondotta, per quanto riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici, all'azione 3.2.2. Per quanto riguarda l'utilizzo dei fondi derivanti dalla vendita dell'energia prodotta e/o dagli incentivi derivanti da configurazioni di autoconsumo individuale a distanza o collettivo, si farà riferimento all'azione 3.5.2, in linea con quanto stabilito dalla Deliberazione del Consiglio Comunale 24/2023. La valutazione economica in merito agli incentivi ottenibili dalla sola vendita dell'energia, prodotta da singoli condomini ERP, alla rete richiederebbe un tempo molto lungo per poter dare effettivo avvio a un fondo rotativo per implementare nuovi impianti	Si è ritenuto di non dare seguito all'azione come inizialmente concepita, potendo con maggior profitto attivare, anche per gli immobili ERP, modalità di condivisione dell'energia in linea con quanto stabilito dalla Deliberazione del Consiglio Comunale 24/2023, in cui sono state delineate le linee guida per la promozione dell'autoconsumo diffuso di energia da fonti rinnovabili e delle comunità energetiche sul territorio milanese.
Azione 3.5.2 - Messa a punto di accordi per lo sviluppo delle comunità energetiche	Con Deliberazione del Consiglio Comunale 24/2023 sono state delineate le linee guida per la promozione dell'autoconsumo diffuso di energia da fonti rinnovabili e delle comunità energetiche sul territorio milanese. Tra le indicazioni vi è anche la partecipazione diretta dell'Amministrazione Comunale a Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), unicamente qualora le stesse rivestano un carattere Solidale.	Le procedure di installazione del fotovoltaico sugli edifici pubblici destinati alla CERS Comunale vanno portate avanti in sinergia con l'azione 3.2.2. Si evidenzia la necessità di avere personale tecnico e amministrativo dedicato, da un lato, allo sviluppo della CERS comunale e, dall'altro, che

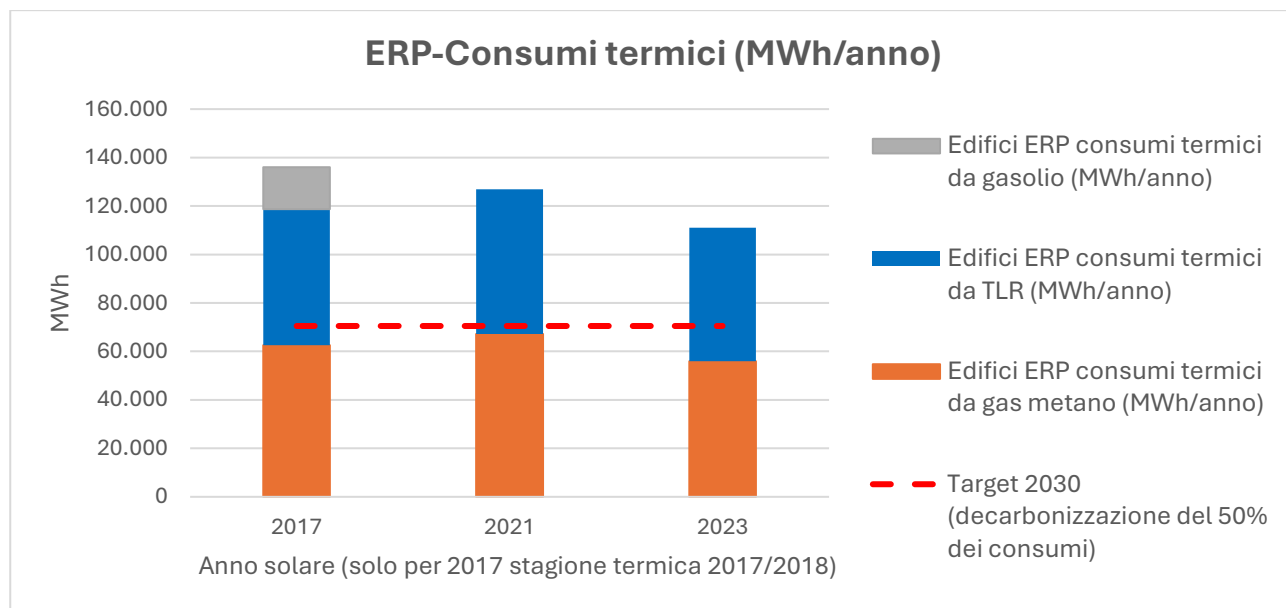
Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
	A tal fine è stata costituita in data 14.10.2024 la Comunità Energetica Rinnovabile CER.CA.MI Solidale come Associazione riconosciuta come Ente del Terzo Settore (ETS) e il Comune di Milano è uno dei cinque soci fondatori assieme a Politecnico di Milano, Abitare Soc. Coop., Terzo Paesaggio e Coop. Diapason. In parallelo, lo Sportello Energia sta sviluppando, anche grazie al Progetto europeo <i>Let's Gov</i>, strumenti per la diffusione di CER e AUC (Autoconsumo Condominiale) private, perché possano essere di ausilio alla cittadinanza nell'implementazione di iniziative autonome.	lavori in sinergia con lo sportello energia per favorire lo sviluppo di CER di privati sul territorio.
Azione 3.5.3 - Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo	L'azione ha l'obiettivo di efficientare gli usi elettrici del settore Terziario, che costituiscono una voce di consumo e di emissioni di CO₂ particolarmente rilevante per il territorio comunale milanese. Si sta procedendo progressivamente all'acquisizione di dati di consumo tramite soggetti che hanno sottoscritto il <i>Climate City Contract</i>, utilizzando un questionario inviato agli <i>Energy Manager</i> partecipanti al tavolo di lavoro (invio a un sottogruppo di <i>Energy Manager</i> a settembre 2024, l'invio verrà completato a inizio 2025) e un'interrogazione puntuale della piattaforma DIOGENE, con estrazione di consumi per un campione di utenze tra le seguenti categorie: settore ricettivo; imprese della moda; bar-pizzerie-ristoranti; GDO (supermercati); catene abbigliamento; logistica/spedizioni; imprese dello spettacolo. L'elaborazione dei dati è in corso. È in fase di realizzazione la mappatura georeferenziata delle attività ricettive e delle attività commerciali.	L'azione sarà implementata in sinergia con le azioni 3.3.1, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1 e 3.5.2 nell'ambito di un'unica Macro-azione "Strategie energetiche territoriali", la cui elaborazione è affidata a un gruppo di lavoro tecnico-specialistico.

4.3.3.1 FOCUS "Indicatori Ambito 3"

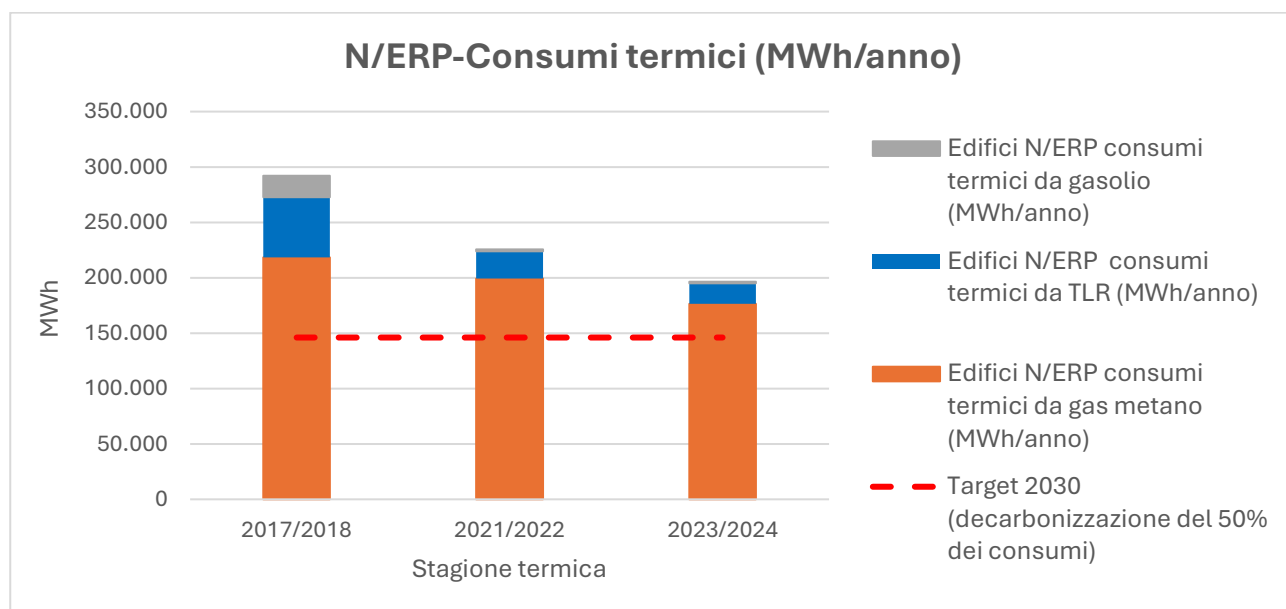
Edifici di proprietà comunale - Consumi energetici per stagione termica/anno solare di riferimento e per anno di monitoraggio

Nei grafici sono rappresentati i consumi termici (riscaldamento, acqua calda sanitaria) degli edifici ERP e N/ERP, suddivisi per tipologia di fonte energetica (gas, gasolio e TLR). Per gli edifici N/ERP i dati si riferiscono alle stagioni termiche indicate e riguardano solo i consumi degli immobili in appalto calore; i dati relativi ai consumi di TLR sono incompleti (mancano i consumi di alcune sottocentrali, non significativi al fine della valutazione globale).

Il Target è la decarbonizzazione del 50% dei consumi con riferimento alla stagione termica 2017/2018.



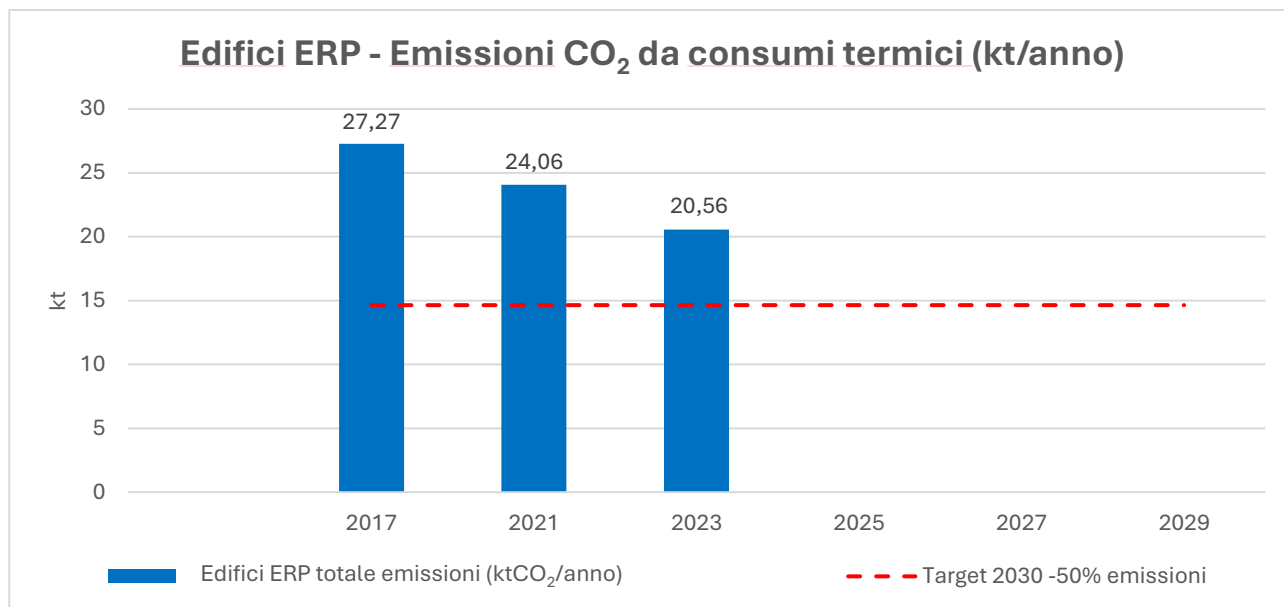
Fonte: dati Comune di Milano



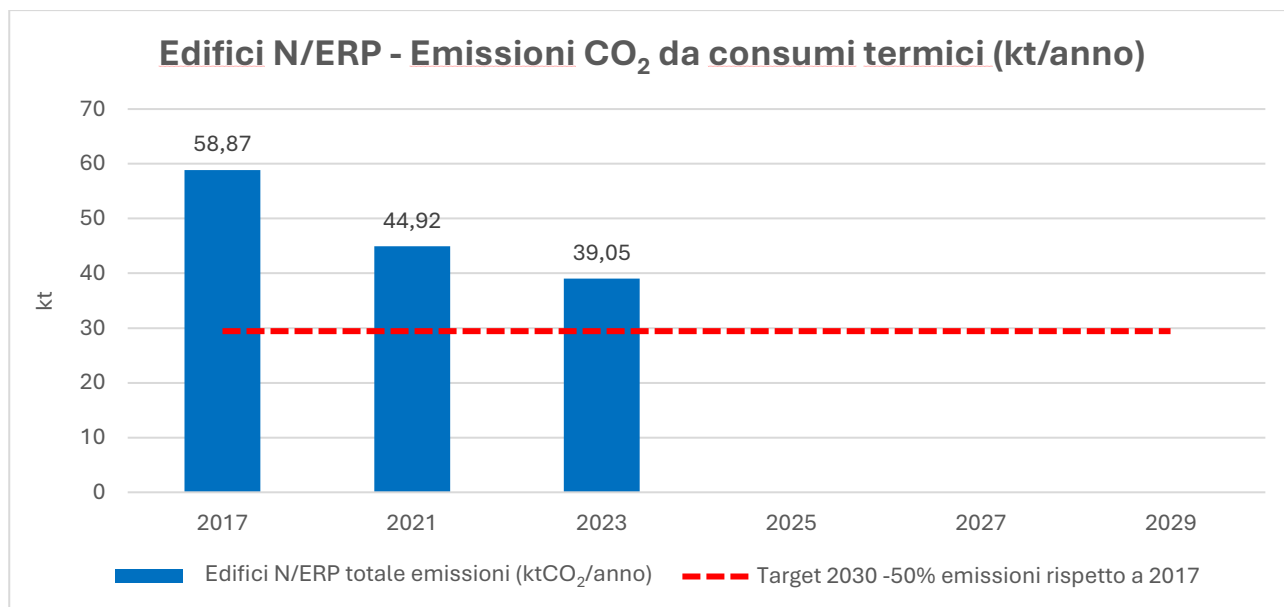
Fonte: dati Comune di Milano

Edifici di proprietà comunale - Emissioni di CO₂ per stagione termica di riferimento e per anno di monitoraggio

Nei grafici sono rappresentati i livelli di emissione di CO₂ stimati in base ai consumi termici degli edifici comunali. Il target è la riduzione del 50% delle emissioni rispetto alla stagione termica 2017/2018, valore stimato in 14,64 kt/anno per ERP e in 29,44 kt/anno per N/ERP.



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Comune di Milano, A2A Calore Servizi, ISPRA

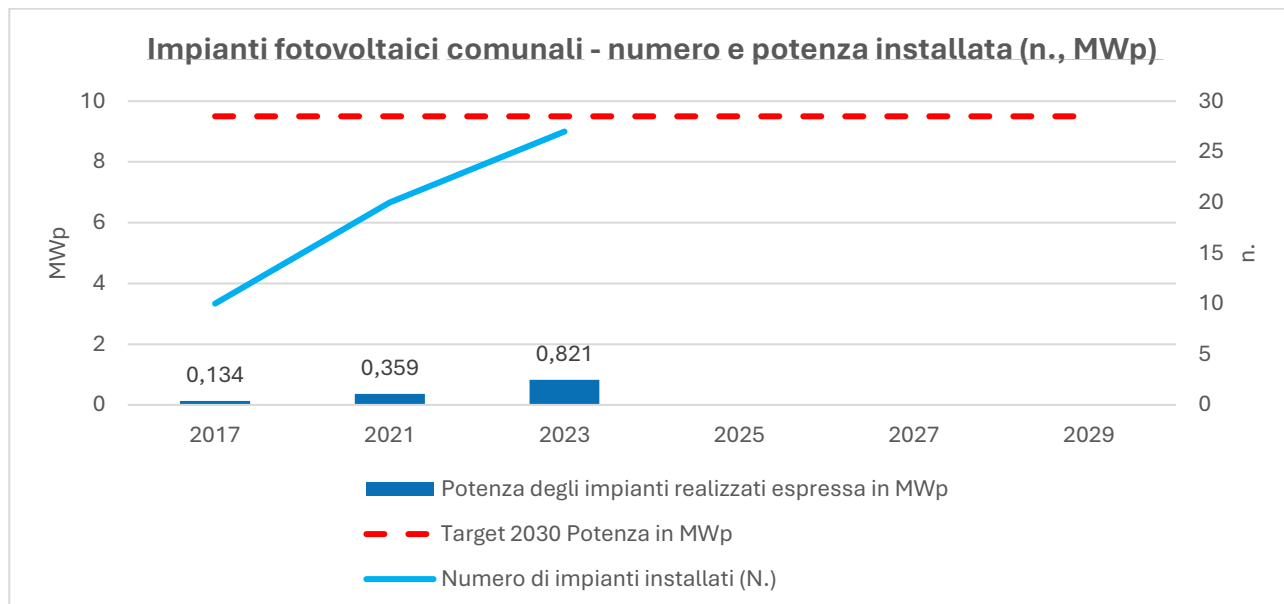


Fonte: elaborazioni AMAT su dati Comune di Milano, A2A Calore Servizi, ISPRA

Edifici di proprietà comunale - Numero e potenza degli impianti fotovoltaici installati

Il grafico mostra il numero e la potenza degli impianti installati dal 2017 al 2023.

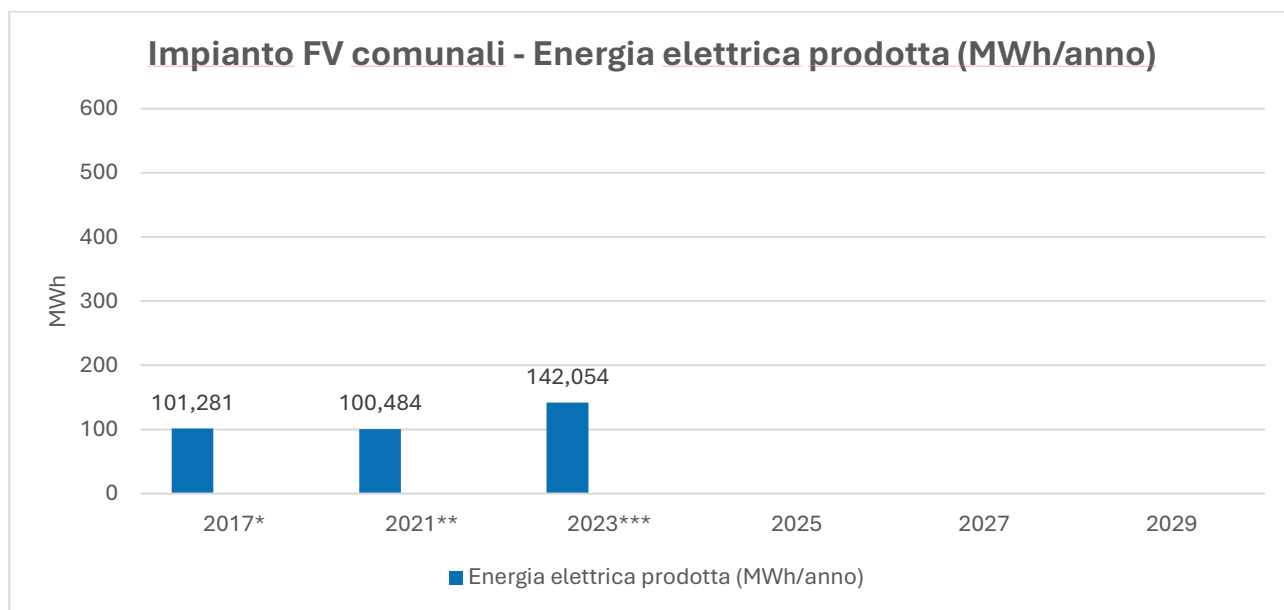
Al 2023 gli impianti realizzati sono 27 per una potenza complessiva pari a 0,821 MWp (nel 2017 la potenza installata era pari a 0,134 MWp). Tramite Partenariato Pubblico Privato (in fase di istruttoria) si potrà raggiungere una potenza installata di 5,4 MWp, oltre il 50% del target 2030 pari a 9,5 MWp.



Fonte: dati Comune di Milano

Edifici di proprietà comunale - Energia elettrica prodotta da Impianti fotovoltaici (FV) comunali

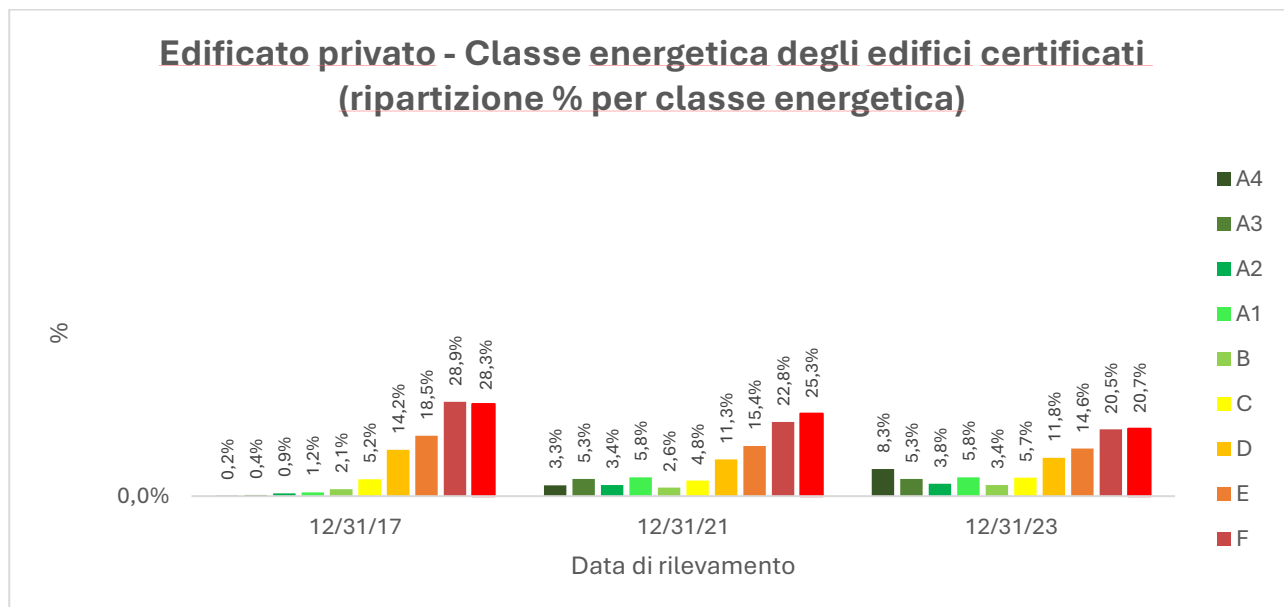
Il grafico mostra la produzione complessiva annuale di energia elettrica (comprensiva di energia autoconsumata, ceduta ad altri edifici e in rete), per ogni anno di monitoraggio, degli impianti FV installati: nel 2023 la produzione è stata pari a 142,05 MWh (il dato è incompleto ed è ricavato dai dati di produzione disponibili). L'obiettivo al 2030 è una produzione complessiva pari a 9.025 MWh/anno.



Fonte: elaborazioni AMAT su dati del Comune di Milano

Edifici privati certificati nel Catasto Energetico

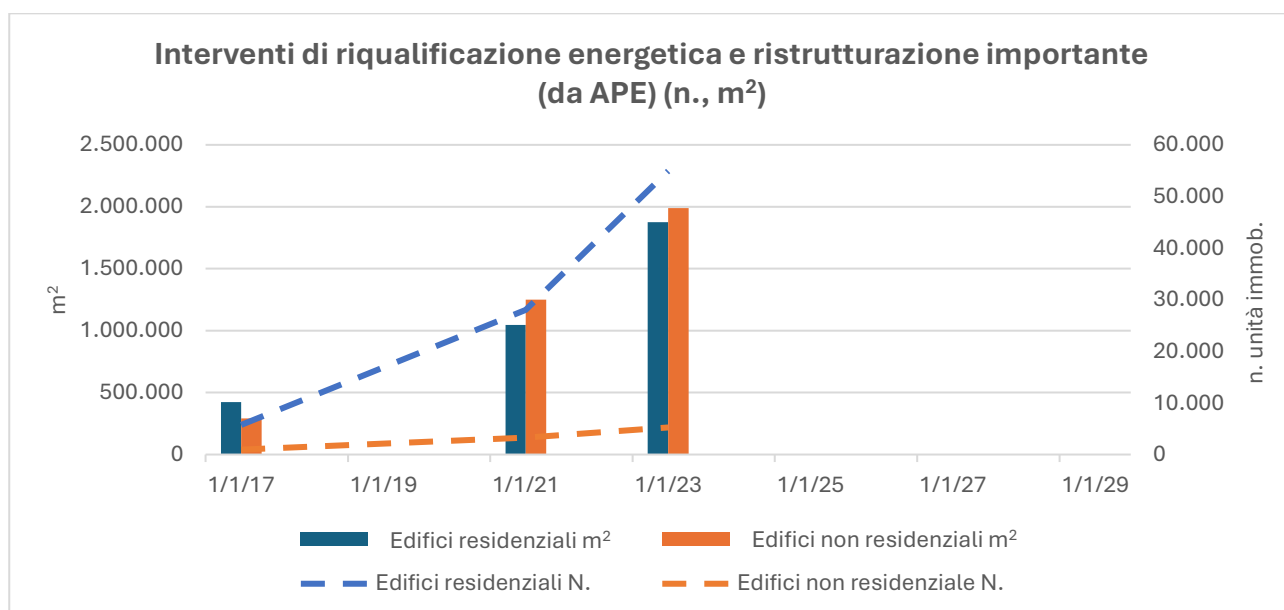
Il grafico mostra le classi energetiche dell'edificato privato di Milano: i dati sono riferiti al numero di unità immobiliari certificate nel Catasto energetico (cumulato negli anni a partire dal 2015): gli attestati sono complessivamente 249.110, pari al 29,81% delle unità immobiliari presenti a Milano. La percentuale di unità in classe G nel 2017 corrisponde al 28,3% del totale di attestati, mentre nel 2023 corrisponde al 20,7%. Sono invece aumentate le unità nelle classi migliori, A e B, che passano dal 4,8% al 26,6%.



Fonte: CENED

Edifici privati - Interventi di riqualificazione per tipologia

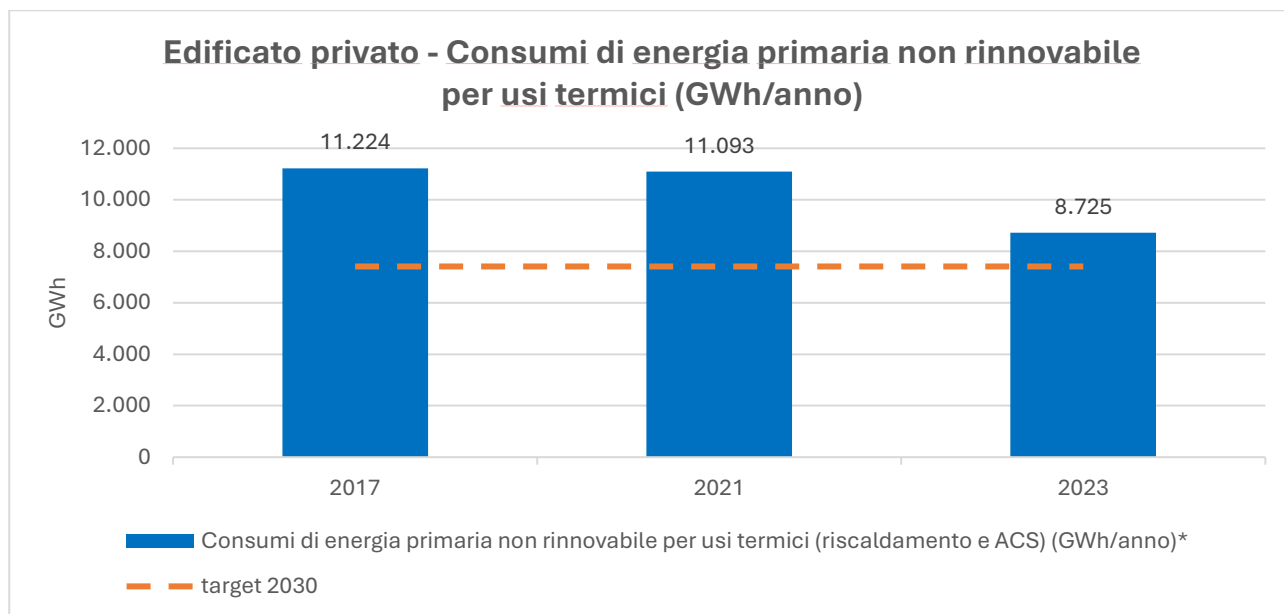
Il grafico mostra gli interventi di riqualificazione energetica e di ristrutturazione importante, terminati tra il 2017 e il 2023, relativi alle unità residenziali e non residenziali, come numero e superficie delle unità immobiliari, che hanno richiesto un attestato di certificazione energetica. L'incremento degli interventi di riqualificazione è da porre in relazione ai meccanismi incentivanti previsti a livello nazionale; nelle successive annualità si monitorerà la relazione di tali interventi con ulteriori misure regolamentative e di accompagnamento che saranno attivate a livello comunale.



Fonte: Elaborazioni AMAT su dati CENED

Edifici privati - Consumi primari per usi termici da fonti fossili

Il grafico mostra i consumi in GWh/anno di energia primaria²⁰ non rinnovabile per usi termici relativi all'edificato privato: comprende i consumi di gasolio ed elettrici per riscaldamento e i consumi di gas per riscaldamento, acqua calda sanitaria e cottura cibi. Dal 2017 al 2023 si assiste ad una progressiva diminuzione dei consumi, dovuta al rinnovamento del parco impiantistico (i nuovi impianti termici hanno un rendimento più alto), alle temperature invernali più miti e alla riqualificazione edilizia che, benché proceda a tassi più bassi rispetto a quanto si vorrebbe raggiungere, contribuisce comunque a una riduzione dei consumi.



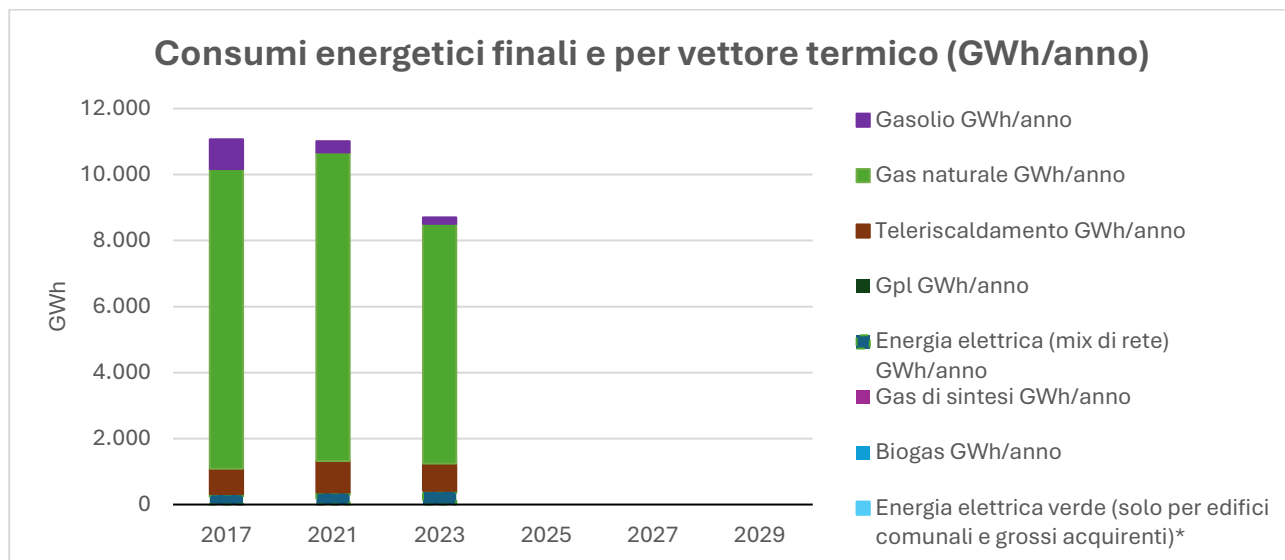
Fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A Calore Servizi, CENED, CURIT

²⁰ Il consumo di energia primaria non rappresenta il consumo del vettore energetico finale, ma include le perdite di produzione, trasformazione, trasporto e distribuzione. In particolare, per l'energia elettrica questo implica considerare, per la quota prodotta da fonti non rinnovabili, il quantitativo di combustibili fossili utilizzati per produrla.

Consumi energetici finali (riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento) e per vettore termico (GWh/anno)

Il grafico riporta, per tutti gli edifici e per ogni anno di monitoraggio, i consumi energetici finali²¹ per tipo di vettore termico. I consumi finali comprendono riscaldamento (centralizzato e autonomo), acqua calda sanitaria centralizzata e i consumi di gas per acqua calda autonoma e usi cottura.

Complessivamente i consumi sono diminuiti: il gas naturale è diminuito, il gasolio e il GPL sono residuali, l'energia elettrica è in lieve aumento, il teleriscaldamento è stabile; gas di sintesi e idrogeno sono attualmente pari a zero.

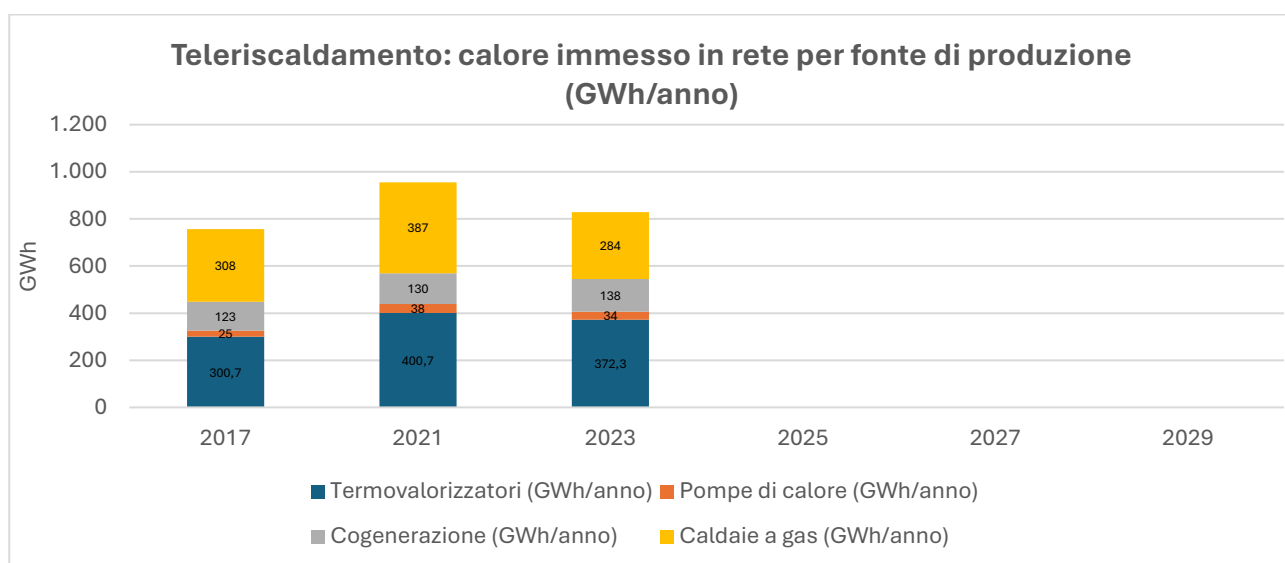


Fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A Calore Servizi, CENED, CURIT

Teleriscaldamento: calore immesso in rete per fonte di produzione

Il grafico mostra, negli anni, la quantità complessiva di calore immesso nella rete di teleriscaldamento e le principali fonti di calore.

Nel breve periodo potranno essere aggiunte nuove fonti di calore, quali il recupero di calore di scarto dai data center o dai reflui, o la geotermia ad alta profondità; pertanto, la quota di rinnovabile si auspica possa aumentare rispetto all'attuale.

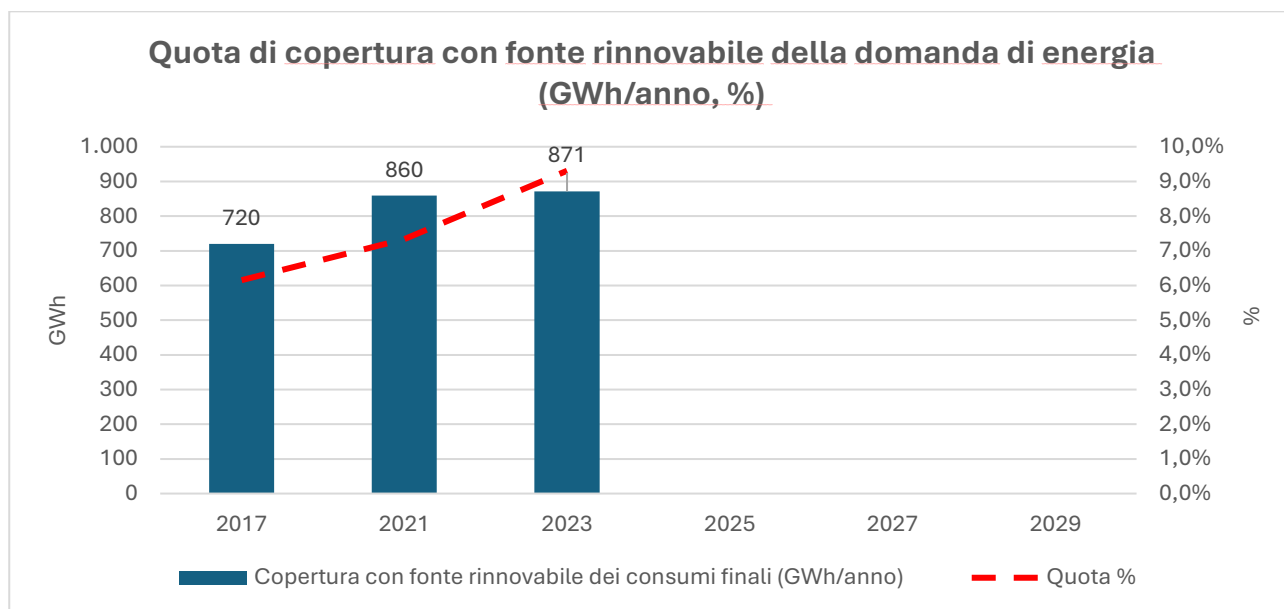


Fonte: A2A Calore Servizi

²¹ Il consumo energetico finale è l'ammontare di energia effettivamente utilizzata dai consumatori finali per i loro bisogni, dopo che l'energia è stata trasformata e distribuita.

Domanda energetica complessiva - Quota di copertura con fonte rinnovabile

Al 31/12/2023 la percentuale di energia rinnovabile rispetto alla domanda di energia totale per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e usi cottura è pari al 9,3%, in aumento rispetto al 2021 e 2017, e corrispondente a 871 GWh/anno. Il calcolo considera la percentuale della domanda complessiva di calore per riscaldamento, acqua calda sanitaria (esclusi scaldabagni elettrici) e usi cottura coperta da fonti rinnovabili (quota rinnovabile del mix di produzione dell'energia elettrica ed energia aerotermica e geotermica).



Fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A Calore Servizi, CENED, CURIT

4.3.4 Ambito 4 - Milano più fresca

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 4.1.1 - Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale	L'azione ha lo scopo di approfondire le conoscenze sul clima locale, in modo da poter indirizzare efficientemente le risorse dell'amministrazione sulla risoluzione delle problematiche principali e della gestione dei rischi climatici. Nel 2024 è stato stipulato un accordo tra Comune di Milano ed ARPA Lombardia per l'aggiornamento del Profilo Climatico Locale per la città di Milano. Le elaborazioni riguardanti lo storico dei dati climatici sono già state eseguite, mentre le proiezioni future saranno elaborate entro il 2025.	L'analisi dei dati storici si è conclusa a fine 2024. La definizione degli scenari futuri verrà conclusa entro il 2025.
Azione 4.2.1 - Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi	L'azione punta al raffrescamento del sistema urbano per un adattamento alla crisi climatica, rendendo la città più fresca, resiliente e vivibile, tramite l'espansione del patrimonio del verde. Sono state eseguite valutazioni per la forestazione periurbana di alcuni ambiti non edificati del territorio comunale in modo da contribuire alla costituzione di una cintura verde che possa nel suo complesso raffrescare il sistema urbano, anche nell'ambito del programma "Forestami" con Città Metropolitana. È stata sottoscritta apposita convenzione per la realizzazione di 4 aree di forestazione a Milano nell'ambito dei Fondi PNRR. In coordinamento con Forestami è stato avviato il progetto di riequipaggiamento arboreo della <i>green circle line</i> (circonvallazione filoviaria 90-91) Ove possibile, si cerca di intervenire con la piantagione di alberi in corrispondenza di zone urbane più esposte al rischio idrogeologico e/o al fenomeno dell'isola di calore, e del rischio caldo, tenendo presente che anche l'albero soffre per queste condizioni. In relazione allo sconvolgimento provocato dalla tempesta del 25/07/2023, è stato aperto il Fondo "Milano per gli alberi", che ha raccolto donazioni pari a oltre 1,3 milioni di euro, le quali permetteranno la messa a dimora di nuovi alberi in sostituzione di tutti i 4.776 alberi caduti.	L'eventuale incremento del numero di piantumazioni previste all'interno del Comune di Milano dovrà necessariamente passare attraverso la messa a disposizione di nuove aree verdi adatte, identificabili secondo i seguenti possibili ambiti di lavoro: • identificare aree pubbliche disponibili, con rigenerazione urbana e demanio, mettendole anche a disposizione delle opportunità di piantumazione previste da "Forestami"; • affinché nuove superfici si rendano disponibili, lavorare in sinergia con: azione 1.4.1 relativamente agli interventi di sviluppo delle zone 30, la riduzione della sosta su strada con le azioni 1.4.1, 2.1.2, 4.2.4, azione 4.3.1 con il relativo programma di depavimentazione; • aumentare le richieste di messa a dimora di alberi nell'ambito delle progettualità private in raccordo con gli strumenti di rigenerazione urbana (PGT, regolamento edilizio) e avviare un monitoraggio strutturato delle piantumazioni private, stipulando accordi di collaborazione con soggetti privati per piantumare aree di loro proprietà (Serravalle, ATM, etc.). Dovrà inoltre essere definito uno strumento per l'aggiornamento periodico della copertura arborea. A fine 2024 è stata avviata la redazione del Piano del Verde, la cui conclusione è prevista per il 2026.

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 4.2.2 - Diffusione di tetti e pareti verdi	L'azione mira a definire una strategia per la diffusione di tetti e pareti verdi sul territorio comunale, provando ad agire sul patrimonio sia pubblico sia privato, attraverso l'individuazione di edifici e aree prioritarie di intervento, lo studio di fattibilità di interventi e di forme di regolamentazione e incentivazione, oltre che attraverso attività di comunicazione finalizzate a far conoscere i benefici e le modalità di realizzazione del verde tecnico. I dati LiDAR rilevati (anni 2022 e 2024) sono in corso di elaborazione in ottica di estrarre le informazioni relative ai tetti verdi esistenti e potenziali. Inoltre, in sinergia, tale analisi fornirà dati relativamente al fotovoltaico installato ed al potenziale.	Nell'ambito della Variante al PGT, saranno definite le norme per incentivare il ricorso ai tetti verdi negli edifici privati. Successivamente all'approvazione della Variante sarà costituito un Gruppo di Lavoro dedicato all'analisi di accordi, regole e incentivi.
Azione 4.2.3 - Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale	L'Azione si propone di promuovere misure per valorizzare gli edifici e i cortili scolastici rendendoli dei <i>cooling center</i>, ovvero centri di raffrescamento a disposizione sia di alunni e studenti sia della cittadinanza in cerca di refrigerio durante la stagione estiva. Nell'estate 2024 è stata realizzata la prima sperimentazione di apertura di un cortile scolastico come oasi di raffrescamento e nuovo spazio verde. Si tratta del progetto pilota "Camp Turrone", in via Costantino Bresciani Turrone nel quartiere di Crescenzago, intervenendo sul cortile dell'Istituto comprensivo G.B. Perasso e sull'area pedonale circostante. Sono state installate strutture ombreggianti ed il cortile è stato aperto alla cittadinanza in occasione di diversi eventi. In tal modo è stato possibile definire una procedura amministrativa replicabile in altre scuole comunali.	Gli eventuali interventi sull'edificio e/o su cortile scolastico e, soprattutto, la relativa apertura degli spazi alla cittadinanza saranno preceduti da una fase propedeutica di individuazione delle aree prioritarie di intervento, che terrà conto di diversi fattori quali l'esposizione al rischio caldo e all'inquinamento atmosferico (in sinergia con l'Azione 1.3.1 - Interventi di protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità), la carenza di aree verdi accessibili, l'urgenza di interventi di ammodernamento ed efficientamento delle strutture scolastiche, la presenza di centri estivi.
Azione 4.2.4 - Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta al sole	L'azione mira al raffrescamento 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. Il target è il raddoppio dell'ombreggiamento dei parcheggi a raso attualmente esistenti, al 2030. È stata mappata la localizzazione delle aree di parcheggio a raso comunali al 2023 (si tratta in particolare di parcheggi pubblici comunali in sede propria, escludendo i parcheggi lato strada). La superficie di parcheggi ombreggiati è stata stimata tramite la sovrapposizione del parcheggio con la copertura arborea (fonte <i>Google EIE</i>, 2023). Al 2023 risultano ombreggiati 74.000 m² rispetto alla superficie totale dei parcheggi considerati, pari a 774.000 m². Il target al 2030 è stato quindi quantificato in 148.000 m² di copertura arborea da ottenere nei parcheggi a raso comunali.	La mappatura dei parcheggi deve essere consolidata e sottoposta ad aggiornamento periodico. Dovrà inoltre essere definito uno strumento per l'aggiornamento periodico della copertura arborea, come già emerso dall'azione 4.2.1 - Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi. L'attuazione degli interventi di ombreggiamento è demandata alle attività di programmazione degli interventi previste per l'azione 4.3.1 <i>Depavimentazione: aumento delle superfici drenanti in città</i>. L'obiettivo dovrà essere recepito nel Programma Urbano dei Parcheggi, in fase di adozione da parte del Comune, prevedendo che: - venga limitato il ricorso alla realizzazione di parcheggi a raso in quanto causa di impermeabilizzazione del suolo e della formazione delle cosiddette "isole di calore"; - qualora il tipo di progettazione di cui sopra sia l'unica possibile, la conformazione dell'intervento persegua, come indicato dal

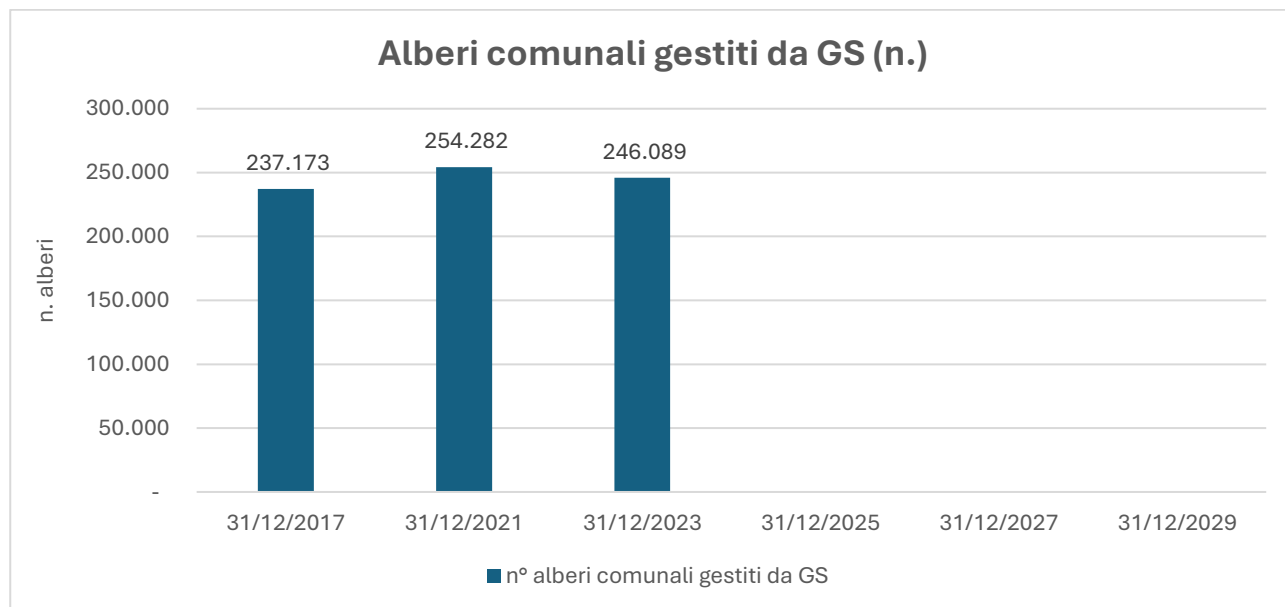
Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
		PAC, un congruo equilibrio tra aree permeabili e impermeabili, tra aree esposte al sole e aree ombreggiate.
Azione 4.2.5 - Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima	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. Il PGT vigente concorre all'obiettivo, disincentivando la realizzazione di nuovi parcheggi privati a raso e 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).	L'obiettivo dovrà essere recepito nel Programma Urbano dei Parcheggi, in fase di adozione da parte del Comune, prevedendo che: • per la realizzazione di nuovi parcheggi in struttura, si segua il criterio di minor consumo di suolo possibile; • per quanto riguarda i parcheggi sotterranei, si intervenga prevalentemente con progetti compatti che prevedano sistemazioni superficiali di qualità dello spazio pubblico; • per quanto riguarda i parcheggi multipiano in altezza, si considerino diverse ipotesi progettuali per minimizzare il consumo di suolo e il riutilizzo nel tempo delle strutture, oltre che la massimizzazione della presenza di verde su facciate e tetti e di elementi fotovoltaici.
Azione 4.3.1 - Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città	L'azione punta alla realizzazione di interventi di depavimentazione diffusa di aree grigie ed impermeabili, portando a diminuire l'indice locale di impermeabilità e a sostituire spazi grigi con spazi verdi e, laddove possibile, alberati. La misura interessa tanto le aree grigie pubbliche, residuali e non, quanto l'incentivazione di interventi di depavimentazione in ambiti di proprietà privata. Attualmente è stata fatta una prima ricognizione degli interventi di depavimentazione effettuati su aree pubbliche dall'Unità Arredo e Decoro Urbano e dalla Direzione Verde e Ambiente, che vede la trasformazione per l'anno 2023 delle seguenti aree (m² attuati cumulati): 1.413 m², da grigio a verde e 2.089 m², da grigio a permeabile (dati parziali, vedasi colonna accanto). Il target 2030 stabilito dal PAC prevede la conversione di 150.000 m² da grigie a verdi.	La ricognizione e il monitoraggio nel tempo degli interventi di depavimentazione dovrà essere estesa anche alla Direzione Mobilità e alla Direzione Rigenerazione Urbana. Al fine di dare impulso all'azione è necessario individuare finanziamenti adeguati a questa tipologia di progetti, oltre che accompagnare i cambiamenti comportamentali di mobilità, al fine di liberare lo spazio pubblico dalle auto in sosta. È in corso, in stretto rapporto col PGT, la definizione di un programma di depavimentazioni, che individua decine di aree pre-verificate dal punto di vista della fattibilità. Tali aree saranno disponibili per compensazioni/sponsorizzazioni o per finanziamenti vari.
Azione 4.3.2 - Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria	L'azione considera interventi volti alla riduzione e alla regolazione delle acque meteoriche immesse nella rete di drenaggio, mediante l'impiego di soluzioni basate sulla natura (<i>Nature Based Solutions</i>) e sistemi di "soft engineering" per l'invaso temporaneo e il riutilizzo delle acque piovane (ad es: irrigazione di aree verdi, lavaggio strade, alimentazione di piccoli bacini), attraverso l'adozione di Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS). Tali sistemi replicano il ciclo idrologico naturale, favorendo	È previsto l'affidamento di uno studio sul rischio idraulico che consentirà di individuare un target relativo al volume di laminazione da realizzare con i SuDS.

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
	l'infiltrazione in falda dei deflussi e riducendo il carico sui depuratori in occasione di eventi meteorici, con benefici in termini di efficienza depurativa, incremento della biodiversità urbana e mitigazione del microclima cittadino. L'azione è orientata agli spazi pubblici, con l'obiettivo di individuare le tipologie di SuDS più idonee in ottica multi-obiettivo in sinergia con le altre azioni PAC. Sono stati rendicontati anche gli interventi eseguiti dai privati, grazie al R.R. 7/2017 (invarianza).	Gli interventi in programma nei prossimi anni saranno finanziarli tramite la tariffa del Servizio Idrico Integrato, in quanto tali interventi diminuiscono i costi di gestione della rete di drenaggio urbano. Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 4"

4.3.4.1 FOCUS "Indicatori Ambito 4"

Alberi comunali

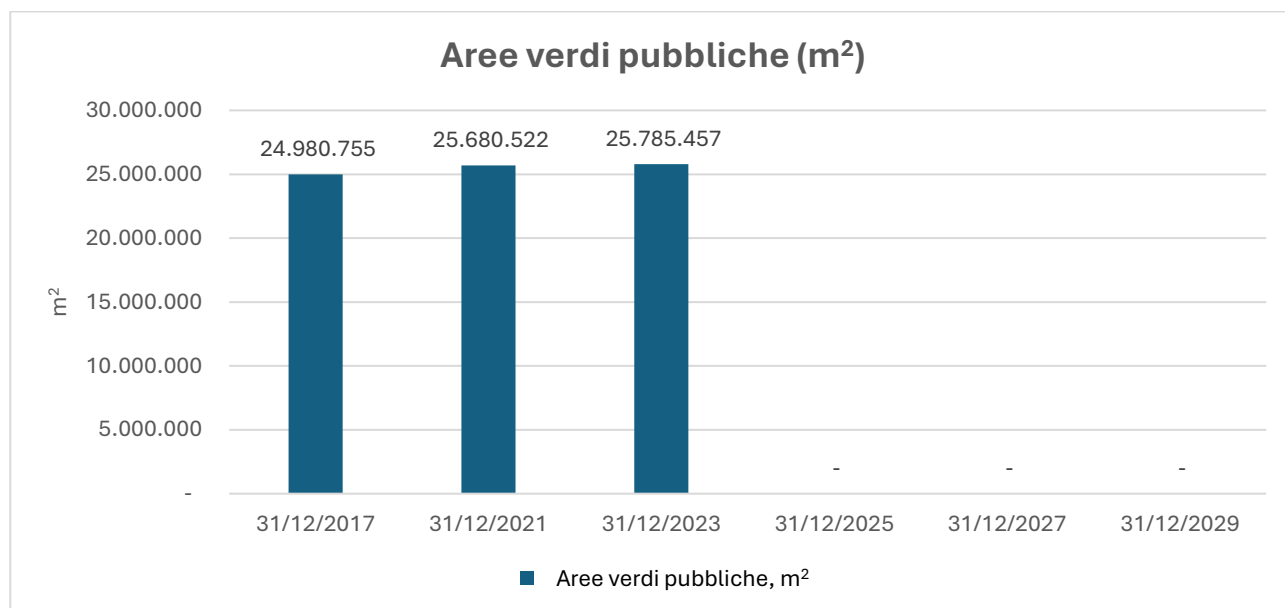
Il numero di alberi si riferisce ai soli esemplari gestiti dal *Global Service* (GS) del Comune di Milano. Sono esclusi gli alberi pubblici gestiti da altri soggetti, gli alberi dei Parchi Regionali e gli alberi privati. La riduzione del numero nel 2023 è dovuta alla tempesta del 25/07/2023 che ha causato schianti e abbattimenti di quasi 5.000 alberi, come anche alla grave siccità del 2022.



Fonte: dati Comune di Milano

Aree verdi pubbliche

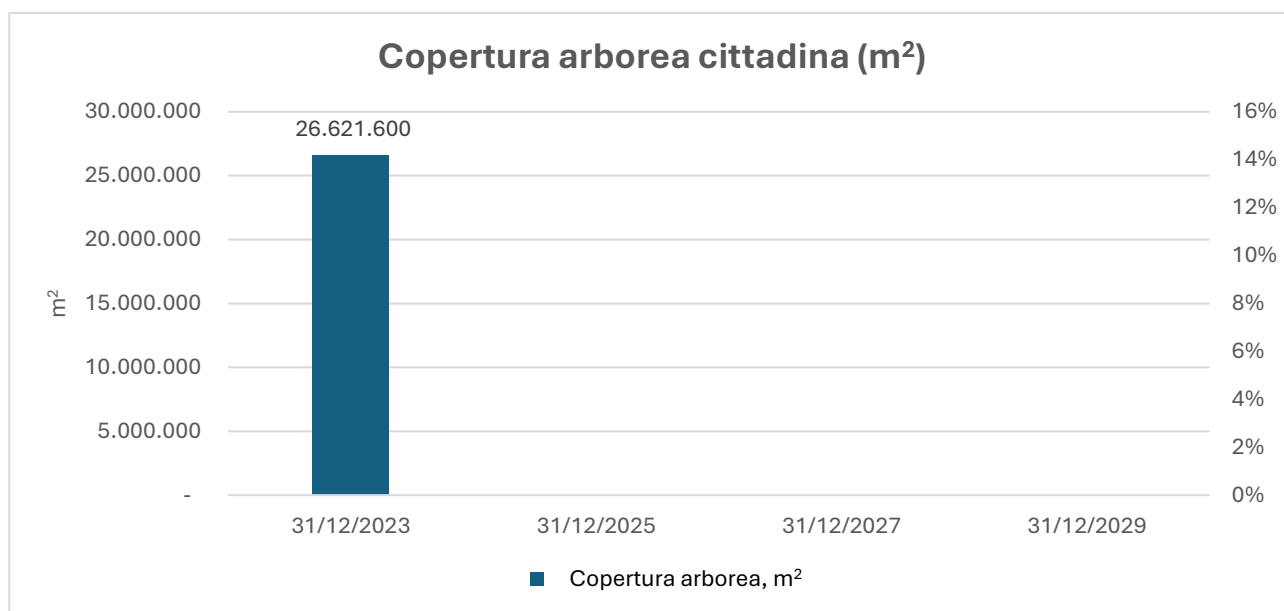
La superficie di aree verdi si riferisce sia agli spazi gestiti dal *Global Service* (GS) del Comune di Milano sia alle aree pubbliche gestite da altri soggetti (ad es: Parco Nord). Sono escluse le aree verdi private. Dal 2021 al 2023 si è verificato un aumento di 104.935 m² (10,5 ettari).



Fonte dati: Comune di Milano

Copertura arborea cittadina

Osservando la città “dall’alto”, si può stimare la superficie di città che è coperta dalle chiome degli alberi. A Milano, nel 2023, la copertura arborea (*tree canopy cover, TCC*) era di circa 26,6 km², che equivale al 15% della superficie comunale (181 km²).



Fonte dati: Google Environmental Insights Explorer (aprile 2023)

SuDS realizzati

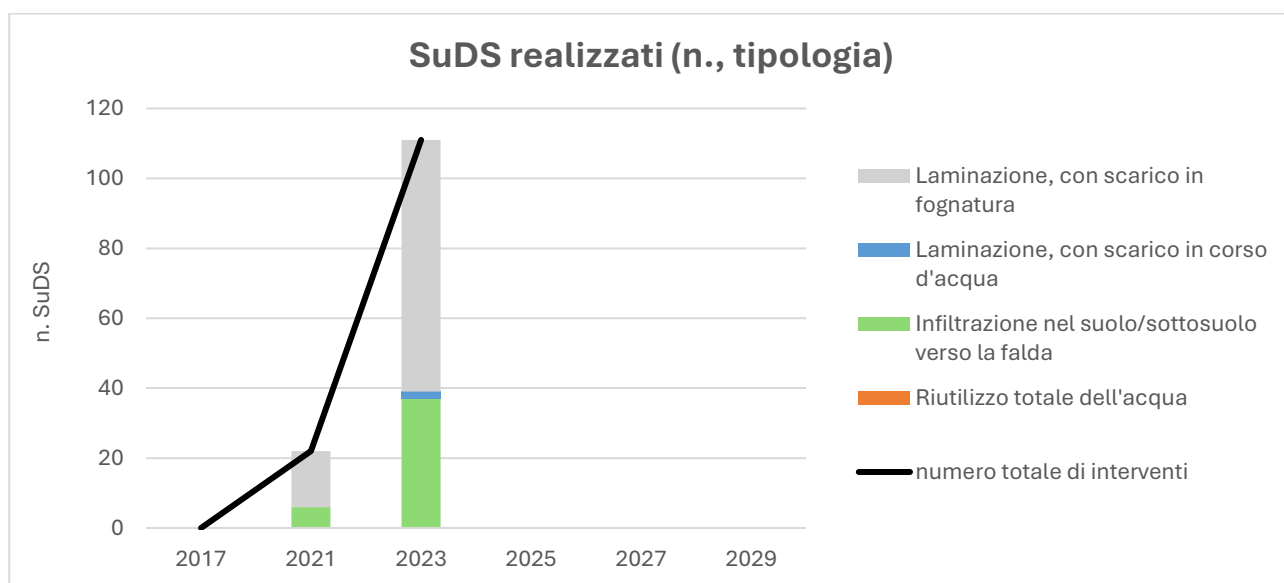
I volumi di acque meteoriche (piogge) che vengono raccolti (invasati) dai SuDS possono avere diverse destinazioni.

La laminazione prevede lo stoccaggio temporaneo delle acque di pioggia in vasche/serbatoi ed il conseguente rilascio dopo l’evento di pioggia. Il rilascio (scarico) può avvenire in fognatura oppure in corsi d’acqua.

L’infiltrazione, invece, permette alle acque di pioggia di entrare nel suolo e di ricaricare la falda.

Il riutilizzo prevede lo stoccaggio temporaneo delle acque per il successivo riutilizzo a vari fini, per esempio, ai fini irrigui.

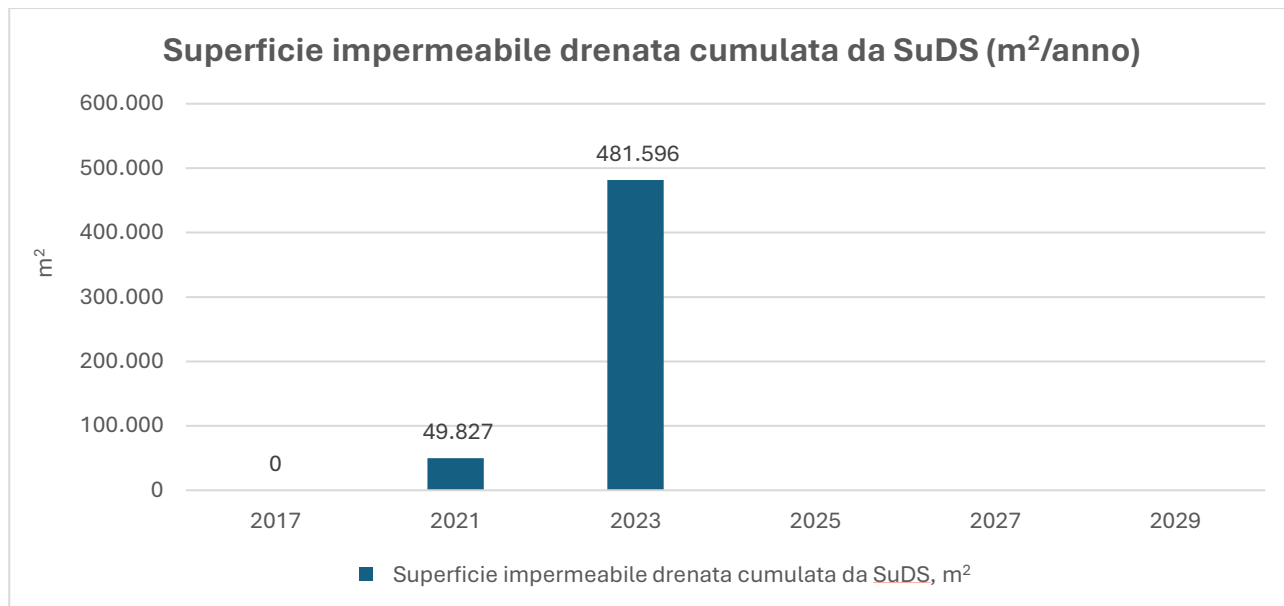
Il grafico presenta sia gli interventi privati, che sono la maggioranza, che quelli comunali.



Fonte: elaborazione Comune di Milano su dati di Comune di Milano, INVID e SIPIU (Regione Lombardia).

Superficie impermeabile drenata cumulata da SuDS

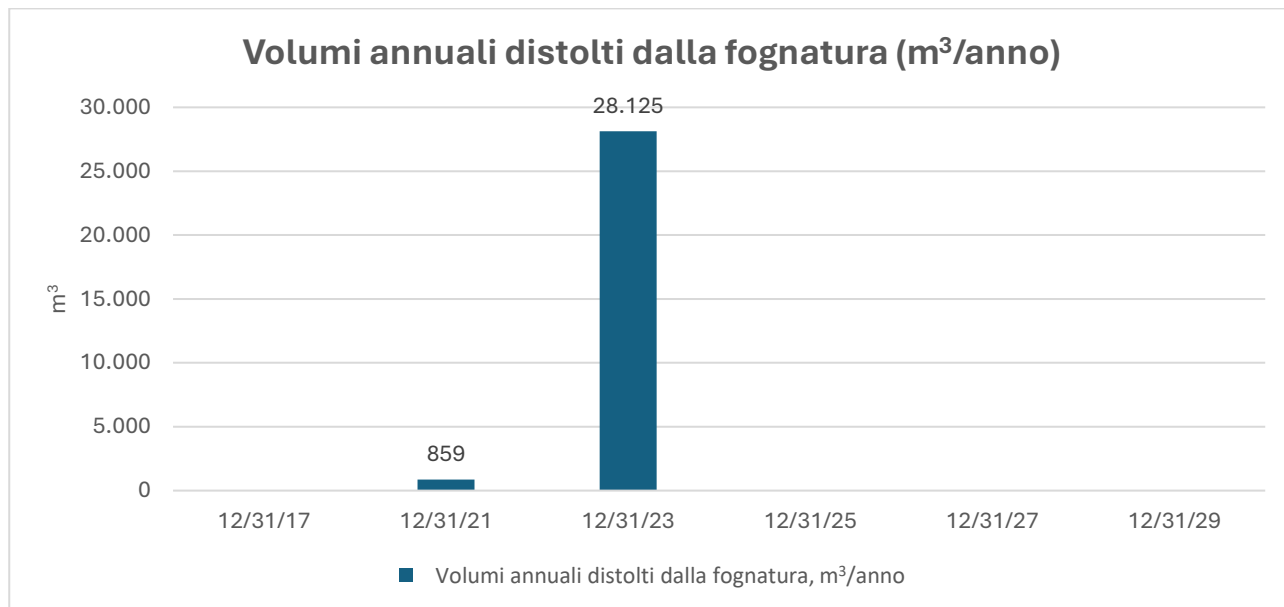
Il grafico mostra la superficie impermeabile su cui cadono acque di pioggia che vengono convogliate verso SuDS, pari a 481.596 m² al 2023. Il dato si riferisce agli interventi sia privati che pubblici.



Fonte: elaborazione Comune di Milano su dati di Comune di Milano, INVID e SIPIU (Regione Lombardia).

Volume annuo di acqua meteorica distolta dalla fognatura

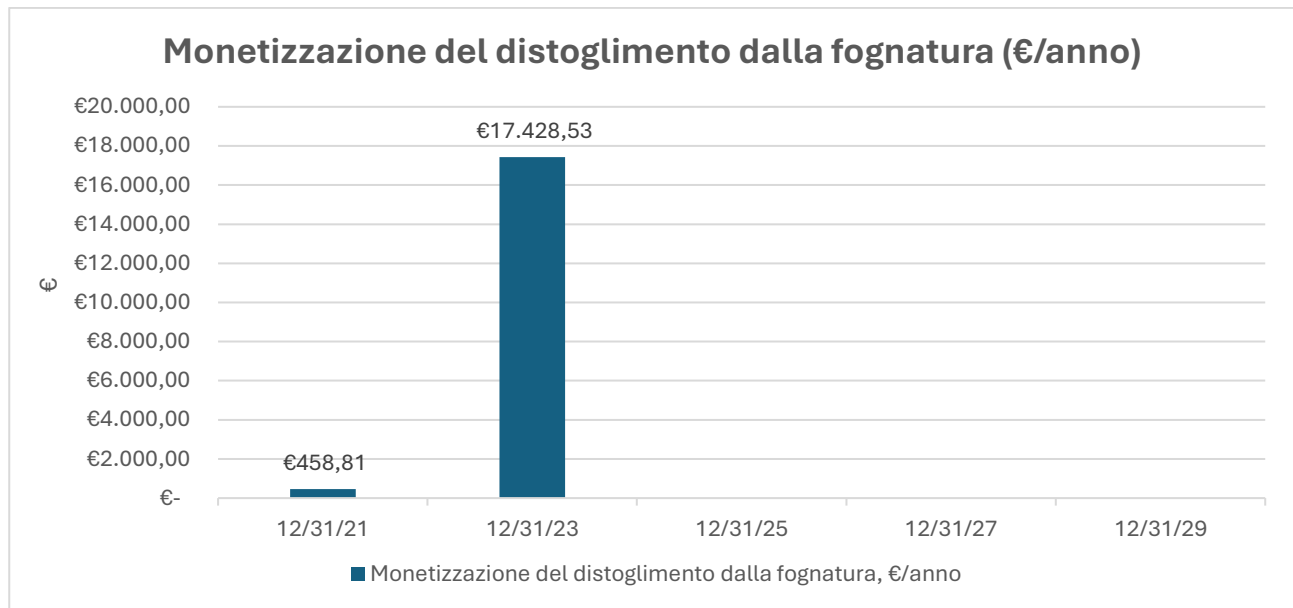
I SuDS, che prevedono la sola infiltrazione delle acque meteoriche nel suolo/sottosuolo, consentono di distogliere totalmente una quota parte delle acque meteoriche che altrimenti sarebbe convogliata verso la rete fognaria, alleggerendo così la rete fognaria.



Fonte: elaborazione Comune di Milano su dati di Comune di Milano, INVID e SIPIU (Regione Lombardia).

Monetizzazione del distoglimento dalla fognatura

I volumi distolti dalla fognatura non devono essere trattati dai depuratori e non transitano nella rete fognaria. Per questo motivo, è possibile calcolare il beneficio economico, in termine di costi evitati, che per il 2023 risulta essere circa 17.400 €.



Fonte: elaborazione Comune di Milano su dati di Comune di Milano, INVID e SIPIU (Regione Lombardia). Il costo di depurazione è fornito da MM SPA.

4.3.5 Ambito 5 - Milano consapevole

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 5.1.1 - Piano di sensibilizzazione	È stato attivato un "piano di sensibilizzazione e comunicazione" generale dell'azione che, a partire dal 2025, sarà integrato da piani annuali specifici. Le attività di comunicazione delle altre azioni PAC sono state realizzate secondo necessità e sono in corso per tutte le altre azioni ancora in svolgimento o solamente avviate. Sono stati utilizzati i seguenti strumenti di sensibilizzazione per ampliare il più possibile la platea di fruitori: - strumento digitale (sito "Milano Cambia Aria" con relativa newsletter – frequenza mensile); - materiali cartacei (vademecum e tabloid). Nella fase preliminare di studio e analisi del target, gli obiettivi sono stati: - promuovere la conoscenza delle azioni di ambito 5 attraverso una presenza attiva in diversi contesti territoriali, quali associazioni, scuole, biblioteche ed eventi pubblici (ad esempio, la <i>Green Week</i>), con l'obiettivo di creare una rete di <i>stakeholder</i> coinvolti e consapevoli delle azioni promosse; - strutturare uno strumento digitale accessibile e coinvolgente: l'obiettivo è stato quello di rendere il sito "Milano Cambia Aria" un punto di riferimento per gli utenti, garantendo un'interfaccia chiara, contenuti rilevanti e una comunicazione costante tramite la newsletter mensile; - misurare l'impatto in termini di pubblico raggiunto nei diversi contesti, al fine di stabilire obiettivi di crescita a partire dal 2024.	La presente azione non ha riscontrato nella fase attuativa particolari criticità. Le attività sono state svolte compatibilmente con le risorse economiche disponibili. Si veda FOCUS "Indicatori Ambito 5"
Azione 5.1.2 - Campagne di cambiamento comportamentale dei cittadini	L'azione mira a promuovere un cambiamento nelle abitudini dei cittadini e dei <i>city user</i> milanesi in ambiti quali la mobilità, i consumi e le pratiche quotidiane, tenendo conto delle disuguaglianze sociali ed economiche esistenti. L'obiettivo è incentivare comportamenti individuali e familiari più sostenibili e coerenti con il raggiungimento degli obiettivi del Piano d'Azione per il Clima. Il cambiamento sarà stimolato attraverso l'attivazione di campagne promozionali e di <i>Behavioural Change Campaigns</i>, con l'introduzione di un sistema premiante volto a valorizzare e riconoscere i comportamenti virtuosi. Al momento è stata fatta una ricognizione di buone pratiche.	L'azione potrà essere avviata nelle fasi successive in relazione alle risorse economiche che saranno messe a disposizione.

Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 5.1.3 - Progetti di partecipazione della cittadinanza a sperimentazioni e pratiche locali	A fine di sviluppare attività di facilitazione di sperimentazioni urbane, sono stati ideati progetti pilota locali candidabili a finanziamento europeo. In tale ambito sono stati presentati alla Commissione Europea due progetti: “<i>Regen</i>”, che prevede una sperimentazione nel Quartiere Lorenteggio, e “<i>Power Up</i>”, orientato alle scuole superiori con particolare attenzione ai contesti di marginalità. L’avvio di entrambi i progetti è avvenuto nel corso del 2024. Le attività relative al volontariato hanno riguardato: - la realizzazione di un piano di fattibilità per il volontariato ambientale in corso di stesura e condivisione; - la sperimentazione del volontariato occasionale ambientale, finalizzato al supporto di eventi territoriali e alla promozione del “Gioco sulla sostenibilità”, ideato dai volontari per sensibilizzare i giovani milanesi sui temi del PAC; - la strutturazione della sperimentazione del volontariato intermediato dal Comune, con un iter amministrativo già delineato in vista di una programmazione annuale per il 2024; - la sperimentazione del volontariato disintermediato, attraverso il progetto “Municipio Sostenibile”, avviato nel 2024 e che prevede la formalizzazione di un patto di collaborazione nel Primo Municipio.	L’azione prevede, oltre alle attività già avviate, la mappatura delle zone della città che necessitano di maggiori interventi in merito alle azioni di mitigazione e adattamento del clima e dei gruppi fragili e a rischio marginalizzazione, presenti sul territorio comunale. Nelle fasi successive dovranno essere individuate le risorse economiche per l’avvio di tale attività.
Azione 5.1.4 - Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini	L’organismo è stato avviato nel 2022, con una fase di progettazione di dettaglio delle attività. Si prevede che l’organismo, ribattezzato “Assemblea Permanente dei Cittadini sul Clima”, abbia potere consultivo su tutti gli obiettivi, gli ambiti e le azioni del PAC concordate con i referenti e tecnici del Comune e una durata strutturata almeno fino al 2030. Durante il 2023 si è svolto il primo anno pilota di sperimentazione dell’Assemblea: sono stati coinvolti 135 cittadini e sono state svolte 8 riunioni plenarie. La relazione con i cittadini partecipanti è contenuta nelle “Linee Guida della Assemblea” e nel “Patto di Partecipazione” sottoscritto dall’Amministrazione comunale e dai singoli partecipanti all’Assemblea.	L’azione non ha rilevato particolari difficoltà nella sua implementazione; la raccolta delle raccomandazioni proposte dai cittadini rappresenterà nei prossimi anni futuri una complessità ed una sfida rilevante per l’Amministrazione. Si veda FOCUS “Indicatori Ambito 5”
Azione 5.1.5 - Attività di formazione sui temi del Piano Aria e Clima	Al momento per il 2023 è stata realizzata la formazione <i>peer-to-peer</i> interna alla Direzione Verde e Ambiente del Comune e alla Direzione Transizione Ambientale di AMAT.	Nelle fasi successive dovranno essere individuate le risorse economiche per lo sviluppo di una “<i>Academy</i>” strutturata in collaborazione con diversi <i>stakeholder</i> presenti sul territorio per lo sviluppo di attività formative specifiche per diversi target e pubblici.

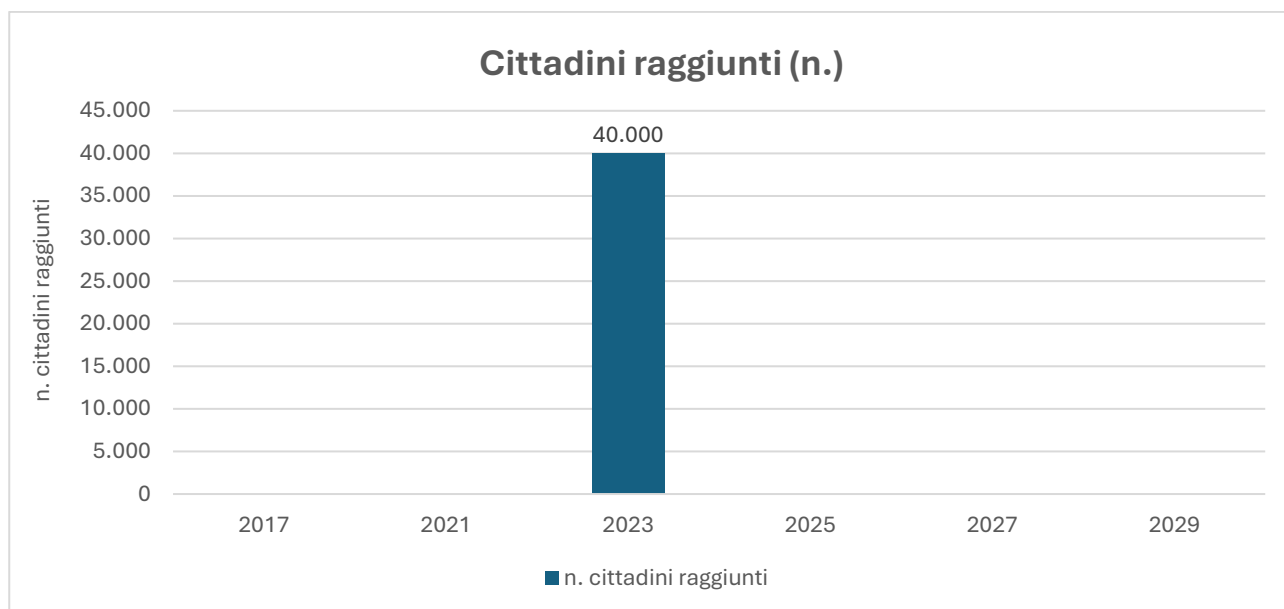
Azione	Descrizione stato avanzamento	Fasi successive/misure correttive
Azione 5.1.6 - Attività di raccolta, condivisione e riuso di dati inerenti al Piano Aria e Clima	L'azione intende favorire la partecipazione attiva di tutti i cittadini milanesi, le istituzioni pubbliche, il terzo settore, la comunità scientifica e le imprese nella produzione, raccolta, uso e riuso di dati utili all'implementazione del PAC (qualità dell'aria, inquinamento atmosferico, temperature, isole di calore, polveri, sprechi alimentari, tempi di lavoro, mobilità, parcheggi, ecc.) nell'ottica dell'<i>open government</i> e della strategia sugli <i>Open data</i> già portati avanti dal Comune di Milano. Come attività preliminare, si sta definendo una strategia per la raccolta dei dati prodotti dal Comune nell'ambito del monitoraggio del PAC da pubblicare in formato <i>Open Data</i>, su mappa GIS (per dati georeferenziati), tramite <i>Dashboard</i>.	Oltre alle fasi propedeutiche legate al Monitoraggio del PAC, l'azione non ha potuto proseguire regolarmente con lo sviluppo delle altre fasi a causa della limitata disponibilità di risorse umane ed economiche.
Azione 5.2.1 - Informazione e comunicazione alle imprese	L'azione intende promuovere la comunicazione e l'informazione relativamente al Piano Aria e Clima alle imprese, anche quelle più piccole, meno strutturate o di recente creazione, incluse le <i>start up</i>. L'azione è stata avviata strutturando nel corso del 2023 il Piano di fattibilità dell'attività correlata all'Alleanza per l'Aria e il Clima, c'è stato un primo momento di confronto interno all'Amministrazione Comunale nel 2024 per essere pienamente operativa nel 2025.	Per l'attuazione della seguente azione sono state valorizzate al meglio le risorse umane ed economiche disponibili, seppur limitate, attraverso attività mirate ed efficaci: si è lavorato sul coinvolgimento delle grandi imprese tramite la creazione dell'Alleanza per l'aria e il clima, che è stata vista come prioritaria in quanto potenzialmente capace di offrire dei ritorni in termini di comunicazione.
Azione 5.3.1 - Think Tank	Il <i>Think Tank</i> 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. Nel 2024 è stato svolto un Piano di fattibilità dell'azione da cui emerge che, in relazione alle risorse umane ed economiche disponibili, la sistematizzazione all'interno di un quadro concettuale definito "<i>Think Tank</i>" delle numerose attività su cambiamenti climatici e qualità dell'aria, sulle quali il Comune di Milano e le sue aziende partecipate sono già impegnati, risulta la migliore opzione possibile per agevolare l'innovazione degli aspetti correlati ai temi trattati dal Piano Aria e Clima.	Al momento, sarebbe preferibile proseguire e rafforzare le collaborazioni già in essere, mantenendo una struttura leggera senza una formalizzazione di un <i>network</i> di attori. Qualora venissero stanziati risorse (umane ed economiche) aggiuntive per l'implementazione dell'Azione, le modalità di attuazione potranno essere riconsiderate.

4.3.5.1 FOCUS "Indicatori Ambito 5"

Piano di sensibilizzazione e comunicazione

Nel 2023, anno in cui si è partiti con la prima campagna annuale, sono stati raggiunti 40.000 cittadini sia grazie agli strumenti digitali (sito Milano Cambia Aria con relativa newsletter a frequenza mensile) sia tramite i materiali cartacei utilizzati (vademecum e tabloid).

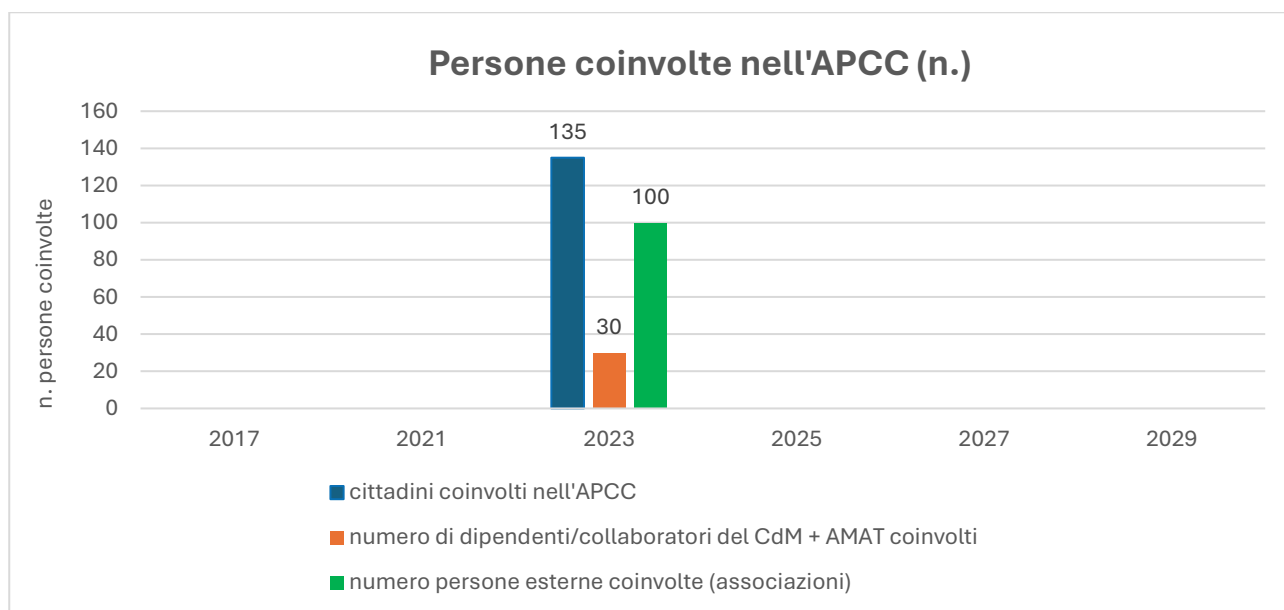
Il numero di copie cartacee distribuite ammonta a 10.000.



Fonte: dati Comune di Milano

Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini

Durante il 2023 si è svolto il primo anno pilota di sperimentazione dell'Assemblea: sono stati coinvolti 135 cittadini, 100 stakeholder esterni e 30 dipendenti/collaboratori del Comune.



Fonte: dati Comune di Milano

5 Interazione con altri strumenti di pianificazione ed impegni volontari

Il Piano Aria e Clima si pone come 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.

Di seguito si riporta una tabella che riassume i principali strumenti comunali di pianificazione interessati dalle azioni del Piano.

Alcuni strumenti, come ad esempio il PUMS, non sono in corso di aggiornamento e costituiscono tutt'ora scenario di riferimento per il PAC. Altri strumenti (quali PGT, PGU e PUP) sono in corso di aggiornamento e, pertanto, al proprio interno sono tenuti in considerazione gli obiettivi individuati dal Piano Aria e Clima.

PIANO/PROGRAMMA	STATO	MODALITÀ DI RECEPIMENTO DEGLI OBIETTIVI DEL PAC
Piano di Governo del Territorio (PGT)	Approvato con D.C.C. n. 34/2019 e divenuto efficace in data 05/02/2020. Con D.G.C n. 496/2023 sono state approvate le linee di Indirizzo per l'avvio del procedimento di redazione del nuovo Documento di Piano e delle varianti del Piano dei Servizi e del Piano delle Regole PGT e, contestualmente, è stato dato avvio al relativo procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Parere della Direzione Verde e Ambiente – contributo per lo sviluppo di criteri di sostenibilità nel PGT.	Nell'ambito della redazione del nuovo PGT, relativamente all'obiettivo "Contrasto ai cambiamenti climatici e migliore qualità ambientale", sono in corso di valutazione i seguenti temi: • raccordare il PGT con altri strumenti di programmazione (Piano Aria Clima, Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile, Regolamento Edilizio in corso di redazione, ecc.) al fine di rendere più efficiente e attuabile la norma; • innalzare gli standard di sostenibilità (limiti emissivi, riduzione dell'impatto climatico, neutralità carbonica) già presenti nel PGT vigente (art.10); • ridefinire la disciplina normativa delle Infrastrutture verdi e blu/Rete ecologica comunale (Tav. S03), al fine di consentirne l'attuazione e incidere in maniera capillare all'interno dei quartieri, precisando le prestazioni attese dalle trasformazioni in termini di ricadute positive nell'ambiente urbano; • definizione di aree prioritarie per la realizzazione degli interventi di forestazione e di depavimentazione attuabili anche dagli interventi privati (tramite scomputo oneri e compensazioni), in maniera coerente con un nuovo schema generale di rete verde. Saranno inserite aree depavimentabili nei Nuclei di Identità Locale (NIL) a rischio caldo maggiore, pre-verificate dal punto di vista urbanistico e giuridico; • individuare premialità per la riduzione delle ricadute ambientali e la qualificazione dello spazio pubblico relative alla realizzazione di quote di parcheggi privati; • concentrare gli ambiti di rigenerazione laddove più evidenti sono le esigenze di restituzione di spazi ai corsi d'acqua superficiali, di riqualificazione di ambiti ambientalmente degradati, di connessione con i grandi serbatoi di naturalità posti lungo i margini della città; • istituzione di un tavolo di co-pianificazione con Città Metropolitana, Comuni, Regione, autonomie funzionali e l'insieme delle rappresentanze sociali sia al fine di individuare ambiti urbani candidati alla costruzione del Parco Metropolitano, sia allo scopo di

PIANO/PROGRAMMA	STATO	MODALITÀ DI RECEPIMENTO DEGLI OBIETTIVI DEL PAC
		gestire più efficacemente il rischio idraulico alla scala sovracomunale; • promuovere l'estensione della neutralità carbonica a scala di area, estendendo LCA (<i>Life Cycle Assessment</i> o Valutazione del Ciclo di Vita) e stabilendo dei limiti GWP (<i>Global Warming Potential</i> o Potenziale di Riscaldamento Globale) a tutti gli interventi rilevanti, in allineamento anche con la strategia molecolare elaborata nel <i>Climate City Contract</i> nell'ambito della <i>100 Climate Neutral and Smart Cities Mission</i>; • integrare la pianificazione territoriale con quella delle infrastrutture energetiche nell'ottica di una decarbonizzazione graduale dell'energia termica a favore dell'utilizzo di risorse rinnovabili e di calore di recupero; • promuovere lo sviluppo di energie rinnovabili per gli usi termici e la costituzione di comunità energetiche locali.
Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)	Approvato con D.C.C. n° 38/2018. Il Piano ha durata decennale.	Attualmente non è previsto l'aggiornamento del Piano. La competenza di adozione del PUMS (D.M. 326/2019) è in capo alla Città Metropolitana di Milano.
Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)	Adozione in via definitiva con D.C.C. n° 14/2013 dell'Aggiornamento di PGTU. Con D.G.C. n. 467/2022 sono state approvate le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di aggiornamento del PGTU e del relativo procedimento di VAS.	Gli obiettivi dell'Aggiornamento del PGTU, in corso di adozione, comprendono: • realizzare la città di prossimità per incentivare gli spostamenti pedonali; • rendere competitiva la mobilità ciclistica; • incrementare la velocità commerciale migliorando la qualità del servizio di TPL; • migliorare la qualità dei servizi di mobilità innovativa e <i>Mobility Management</i>; • ridurre la pressione di sosta su strada; • migliorare la circolazione stradale; • sviluppare la logistica urbana sostenibile. In generale le azioni del PGTU riguardano gli obiettivi del PAC relativi all'ambito 1, in quanto le azioni finalizzate all'incremento della mobilità attiva e al miglioramento dello spazio pubblico, così come gli interventi di riqualificazione della rete stradale, la progressiva implementazione delle zone a velocità limitata e le misure volte alla riduzione della sosta su strada contribuiscono alla protezione degli ambiti sensibili esistenti dall'esposizione al traffico di prossimità e alla riduzione del risollevarimento delle polveri atmosferiche. In generale tutte le azioni hanno l'obiettivo di incrementare gli spostamenti ciclo-pedonali e su TPL al fine di ridurre gli spostamenti su autovettura, in coerenza con gli obiettivi dell'Ambito 3 del PAC.
Programma Urbano dei Parcheggi (PUP)	Nel 2003 è stato approvato il settimo aggiornamento del Programma.	È stato avviato l'iter di Aggiornamento, con l'intento di far fronte alle criticità riscontrate nell'attuazione del vigente PUP e definire delle strategie coerenti con gli

PIANO/PROGRAMMA	STATO	MODALITÀ DI RECEPIMENTO DEGLI OBIETTIVI DEL PAC
	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, aggiornate successivamente con D.G.C. n. 467/2022. Con la stessa D.G.C. è stato avviato, congiuntamente a quello del PGTU, il procedimento di VAS.	indirizzi di pianificazione dei piani comunali più recenti, fra cui il PAC. L'obiettivo del PUP è quello di individuare gli ambiti territoriali dove localizzare i nuovi parcheggi in struttura necessari per mantenere in equilibrio il rapporto sul territorio tra domanda e offerta di sosta, eliminando, allo stesso tempo, il maggior numero possibile di autovetture dalle sedi stradali e dai marciapiedi, recuperando spazi a favore del trasporto pubblico, della fluidificazione della circolazione veicolare, della mobilità pedonale e ciclabile. Nell'aggiornamento del PUP, quindi, si dovrebbe recuperare la coerenza con quanto previsto nell'Ambito 2 del PAC, concorrendo in modo sinergico all'implementazione delle azioni finalizzate alla "Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato", perseguendo l'obiettivo di ridurre la pressione della sosta su strada per favorire forme di mobilità sostenibile o attiva. Inoltre, dovrebbe essere coerente con le azioni dell'ambito 4 del PAC, in relazione all'opportunità di individuare criteri di progettazione delle infrastrutture di parcheggio in un'ottica di riduzione del consumo di suolo e di riduzione dell'esposizione dei parcheggi esposti al sole.
Piano Territoriale degli Orari (PTO)		Si rimanda all'Azione 1.1.1 del PAC.

Il Piano Aria e Clima è stato redatto dal Comune di Milano nell'ambito della **Programma "Deadline 2020" del network 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).

Sempre **nell'ambito del network C40, il Comune ha aderito ad altre iniziative su specifici ambiti settoriali di intervento (detti "Acceleratori")**, o inerenti ad altre componenti ambientali, strettamente connesse agli obiettivi del Piano Aria e Clima:

- **Green & Healthy Streets Accelerator**, riguardante la trasformazione del parco autobus in parco veicolare ad emissioni "zero", la promozione della ciclo-pedonalità e dello *sharing*;
- **Advancing Towards Zero Waste Accelerator**, riguardante la riduzione della produzione pro capite dei rifiuti solidi urbani;
- **Good Food Cities Accelerator**, focalizzato sulla riduzione dello spreco alimentare e la promozione di una dieta sana;
- **Clean Air Cities Accelerator**, per accelerare il miglioramento della qualità dell'aria per il rispetto dei limiti europei e degli standard di qualità della OMS nel lungo periodo;
- **Divesting from Fossil Fuels, Investing in a Sustainable Future Accelerator**, per promuovere il disinvestimento del Comune e dei fondi pensione dalle società del settore *oil-and-gas*;
- **Urban Nature Accelerator**, per massimizzare la presenza di verde in città e la sua accessibilità, ovvero la prossimità delle aree verdi e blu e la loro fruibilità;
- **Clean Construction Accelerator**, finalizzato ad un approccio all'edilizia che mira a ridurre l'impatto ambientale e sociale del settore, promuovendo pratiche sostenibili e circolari, inclusa la gestione dei cantieri;

- **Water Safe Cities Accelerator**, riguardante la protezione della città dal rischio inondazione.

Infine, nel periodo che intercorre tra l'approvazione del Piano e la fine del 2024, sono stati promossi i seguenti accordi pubblici mirati ad approfondire alcuni degli aspetti sperimentali e innovativi contenuti nelle azioni di piano:

- in data 17 ottobre 2024, è stato stipulato un **Accordo con ARPA Lombardia** per la definizione di una strategia comune che integri le potenzialità e le competenze delle Parti in tema di: **monitoraggio della qualità dell'aria a livello urbano, inventario delle emissioni, sviluppo di un modello unico di qualità dell'aria** a partire da dati di input condivisi relativi alle fonti emissive, tra cui il traffico stradale, ed ai dati meteorologici, nell'ottica anche di rendere coerente l'informazione sulla qualità dell'aria;
- l'amministrazione comunale è, inoltre, **in attesa di sottoscrizione da parte di ATS Milano** di un Accordo che mira a definire una strategia comune in tema di: **qualità dell'aria a livello urbano, esposizione dei cittadini all'inquinamento e ai cambiamenti climatici e relativi effetti sanitari**, interventi di prevenzione e di tutela degli ambiti sensibili;
- in data 7 novembre 2024, è stato pubblicato un Avviso avente ad oggetto la proposta di collaborazione indirizzata alle imprese operanti nel territorio milanese per partecipare **all'Alleanza per l'Aria e il Clima di Milano – anno 2025**. Alle imprese aderenti sarà richiesto di sottoscrivere un modulo di impegni esplicativo delle sfide PAC sulle quali l'impresa decide di impiegare le proprie risorse;
- nell'ambito dell'azione 4.1.1 **Profilo Climatico Locale (PCL)**, è stato sottoscritto un **accordo con ARPA Lombardia**, approvato con Delibera di Giunta Comunale n. 352 del 28/03/2024, per la stesura del nuovo PCL che dovrebbe concludersi entro i primi mesi del 2025.

6 Sviluppi successivi di attuazione e monitoraggio

Il monitoraggio permette di valutare lo stato di avanzamento delle azioni e il livello di conseguimento degli obiettivi, consentendo altresì di prendere consapevolezza di quali sono i maggiori ostacoli nel rispettare gli impegni assunti in tema di contrasto dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici. In tema di *governance*, l'attuazione del Piano coinvolge tematiche complesse e multidimensionali che oltrepassano i confini settoriali e territoriali dell'Amministrazione. Esso richiede un approccio integrato e un coordinamento interno strutturato tra più ambiti dell'Amministrazione, favorendo una visione sistemica e intersettoriale delle politiche comunali.

In base agli esiti di monitoraggio si provvederà, a partire dal 2025, a individuare le azioni correttive per migliorare i risultati attesi.

Inoltre, in relazione all'attuale limitata disponibilità di risorse interne, alcune azioni che sono state avviate in forma parziale e che, allo stato attuale, presentano un impatto potenziale più contenuto rispetto agli obiettivi generali del Piano, saranno temporaneamente sospese per consentire alle Direzioni di convogliare le risorse interne sulle azioni più efficaci.

Di seguito si riporta una sintesi delle attività che saranno svolte nelle fasi successive al presente monitoraggio.

ATTIVITÀ	MODALITÀ OPERATIVE	COMPETENZA
Restituzione generale degli esiti di monitoraggio al gruppo tecnico di governance .	Riunione plenaria del gruppo tecnico di governance .	Organizzazione degli esiti e della riunione plenaria a cura dell'Unità Aria e Clima (UAC) della Direzione Verde e Ambiente.
Rimodulazione delle fasi e dei tempi delle azioni in ottica di programmazione.	Incontri con tutte le singole direzioni responsabili per verificare, per ogni azione, la necessità di rivedere i tempi e avviare una programmazione di dettaglio delle fasi attuative.	Organizzazione primi incontri a cura di UAC e proseguimento delle attività di programmazione a cura delle singole Direzioni responsabili.
Revisione delle azioni in ottica di prioritizzazione.	Data la carenza di risorse umane emersa dalle attività di <i>governance</i> e monitoraggio, verrà condivisa con le Direzioni responsabili l'opportunità di individuare azioni prioritarie e sospendere quelle che sono state avviate solo parzialmente e che, contestualmente, hanno impatto ridotto rispetto alle sfide di Piano.	Tale tema sarà trattato in occasione degli incontri con le Direzioni responsabili di cui sopra.
Attivazione livello di <i>governance</i> politico.	Avvio della <i>governance</i> politica attraverso un coordinamento pianificatorio strategico unificato a livello di assessorati, anche con il coinvolgimento della Direzione generale. Tale azione deve essere finalizzata anche a verificare il recepimento degli obiettivi PAC negli altri strumenti di programmazione/pianificazione comunali.	Assessorato Ambiente e Verde (su indicazioni di UAC) con Direzione Generale.
Attivazione livello di <i>governance</i> interdirezionale.	Attivazione di collaborazioni con le nuove Direzioni di progetto trasversali per verificare eventuali sinergie.	Eventuali incontri dedicati.
Individuazione di azioni complementari e rafforzative specifiche in relazione agli aggiornamenti normativi e scientifici in tema di qualità dell'aria.	Avvio della revisione delle azioni inerenti al miglioramento della qualità dell'aria in vista del recepimento della nuova Direttiva Europea (previsto nel 2026) e dei valori guida OMS.	UAC in collaborazione con AMAT.

ATTIVITÀ	MODALITÀ OPERATIVE	COMPETENZA
Individuazione di azioni complementari e rafforzative specifiche in relazione agli obiettivi di copertura arborea e depavimentazione stimati, quali riferimento per contenere l'aumento della temperatura media entro i 2°C al 2050 e integrazione dei medesimi negli strumenti di pianificazione.	Proposta di integrazione delle stime dei target di raffrescamento (aggiornate e integrate con le strategie complementari al verde) nel PGT e nel redigendo Piano del Verde, con la finalità di evidenziare la necessità di espandere il patrimonio del verde, in coerenza con un l'approccio del Piano del Verde, considerando primaria la salute degli ecosistemi, con una visione non antropocentrica.	Direzione di progetto Resilienza con Rigenerazione Urbana e Area Verde.
Condivisione degli obiettivi di Piano con le Società Partecipate del Comune di Milano.	Coinvolgimento della Direzione Bilancio e Partecipate.	Avvio del primo incontro illustrativo da parte di UAC ed eventuali successivi approfondimenti con le Società Partecipate.

Fonti

I dati riportati all'interno di questo documento sono esito delle attività di monitoraggio delle azioni di piano svolte in collaborazione e condivisione con le diverse Direzioni comunali coinvolte.

I dati territoriali sono consultabili sul geoportale comunale, nella mappa [Piano Aria Clima: https://gisportal.comune.milano.it/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=4c9ec556547f47478a76d4890944ded8](https://gisportal.comune.milano.it/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=4c9ec556547f47478a76d4890944ded8)

Alcuni dati sono esito di rilevazioni dirette, elaborazioni da rilevazioni a campione in campo e stime parametriche e/o modellistiche.

Relativamente agli scenari emissivi e di qualità dell'aria, sono riportate stime svolte da AMAT a partire dai dati di ARPA Lombardia (Inventario INEMAR e dati di concentrazione rilevati dalle centraline fisse). Per quanto riguarda i dati sulla produzione dei rifiuti urbani, si tratta di elaborazioni a partire dai dati ISPRA e di ARPA Lombardia.

In merito agli indicatori di mobilità, i dati sono forniti dalla Direzione Mobilità o sono esito di elaborazioni AMAT.

Per la valutazione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂, AMAT ha effettuato specifiche elaborazioni basandosi su dati provenienti da diverse fonti settoriali, tra cui CENED, Unareti, A2A Calore Servizi e CURIT.

Per quanto riguarda il patrimonio del verde, i dati sono direttamente forniti dalla Area Verde della Direzione Verde e Ambiente (*Google Environmental Insights Explorer* - aprile 2023).

Le mappe di temperatura e rischio caldo sono elaborazioni a partire dal progetto europeo H2020 *REACHOUT* e di elaborazione da parte della Direzione Verde e Ambiente.

Il distoglimento dell'acqua di pioggia dalla fognatura deriva dalle piattaforme INVID ([Applicativo per il monitoraggio dell'invarianza idraulica e idrologica](#)) e SIPIUI ([Sistema integrato di polizia idraulica e utenze idriche](#)) e da elaborazione da parte della Direzione Verde e Ambiente.

Infine, per quanto riguarda Milano Consapevole, i dati sono rilevati nell'ambito delle attività di partecipazione con la cittadinanza ed elaborati da AMAT per conto della Direzione Verde e Ambiente.

Primo Monitoraggio del Piano Aria e Clima

Sintesi non tecnica

Luglio 2025

1. Introduzione
2. Sintesi degli esiti di monitoraggio
3. Strumenti e livelli di monitoraggio
 - Livello 1: stato avanzamento delle singole azioni
 - Livello 2: efficacia ambientale delle singole azioni
 - Livello 3: efficacia complessiva del Piano
 - Qualità dell'Aria
 - Mitigazione
 - Adattamento
 - Livello 4: costi e risorse finanziarie
 - Livello 5: inclusività
 - Livello 6: impatti socioeconomici
4. Interazione con altri Piani/Programmi del Comune
5. Accordi con altri Enti/soggetti
6. FOCUS su Indicatori più significativi

Introduzione

Il Piano Aria e Clima (PAC), approvato in data 21 febbraio 2022, è la strategia del Comune di Milano per:

- il miglioramento della **Qualità dell'aria**
- la **Mitigazione** dei cambiamenti climatici
- l'**Adattamento** ai cambiamenti climatici

Il Piano individua **3 sfide** rispetto a tre orizzonti temporali distinti (breve, medio e lungo periodo).

Per affrontare tali sfide, il Piano è stato articolato in **5 Ambiti** di intervento che determinano una visione di lungo periodo della città (2050) e per ciascun ambito sono stati definiti **obiettivi** da raggiungere nel **2030**.

Gli ambiti sono stati declinati in ulteriori **49 Azioni** specifiche.



1. SANA E INCLUSIVA (INCLUSIVE MILANO)

una città più sana, equa e sicura
qualità dell'aria, economia circolare



2. CONNESSA E ALTAMENTE ACCESSIBILE (SLOW MILANO)

una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro
mobilità personale attiva e intermodale; Mobility as a Service; trasporto merci, emergenziale e servizi speciali: elettrici



3. AD ENERGIA POSITIVA (POSITIVE ENERGY MILANO)

una città che consuma meno e meglio

patrimonio edilizio a zero emissioni e sistema energetico urbano



4. PIU' FRESCA (COOL MILANO)

una città più verde, fresca, vivibile e per tutti

Un sistema urbano che si adatta ai cambiamenti climatici migliorando la qualità della vita; Riduzione del rischio idraulico e gestione sostenibile e efficiente della risorsa acqua



5. CONSAPEVOLE (CITTADINI CONSAPEVOLI)

riduzione dell'apporto pro-capite di carbonio e stili di vita consapevoli; consumo responsabile, riuso e recupero dei materiali

Monitoraggio del Piano Aria e Clima

Il **Monitoraggio**, elaborato in coerenza con quanto previsto dal [Programma di Monitoraggio](#), ha l'obiettivo di rendicontare lo stato di avanzamento delle azioni, la loro efficacia e l'efficacia complessiva del Piano rispetto alle sfide ambientali e ai relativi obiettivi. Si articola su **6 livelli**.

Il **primo Monitoraggio** è riferito ai **primi due anni di attuazione del PAC**, dal 1° gennaio 2022 al 31 dicembre 2023.

1

STATO DI AVANZAMENTO
DELLE SINGOLE AZIONI

Indicatori di realizzazione di ciascuna azione.
[Georeferenziazione](#) (anche come raccolta dati).

2

EFFICACIA AMBIENTALE
DELLE SINGOLE AZIONI

Impatti ambientali delle singole azioni in termini di **qualità dell'aria, mitigazione e adattamento**.

3

EFFICACIA AMBIENTALE
COMPLESSIVA DEL PIANO

Efficacia complessiva di **gruppi di azioni omogenee** che influiscono su una stessa **Sfida PAC** (aria, mitigazione, adattamento).

4

COSTI E RISORSE
FINANZIARIE

Quantificazione delle azioni necessarie a raggiungere le Sfide e **definizione dei costi**. Programmazione delle **risorse** da mettere a **budget**.

5

INCLUSIVITÀ

Criteri di inclusività limitatamente alle azioni dell'**Ambito 5** (coinvolgimento della cittadinanza).

6

IMPATTI
SOCIOECONOMICI

Impatto in termini di **progresso sociale** e di **sviluppo economico**.
Costi indiretti/evitati in termine di **salute**.

Sintesi degli esiti di Monitoraggio - Livello 3 - Sfide

↗ trend in salita, per raggiungere il target servirebbe attuare delle importanti azioni di adattamento (stima del fabbisogno del verde e di altre azioni di adattamento)

↘ trend in discesa, ma non abbastanza da raggiungere il target

↓ trend in discesa, coerente con il raggiungimento del target

Qualità dell'Aria (PM10, PM2.5, NO₂)

2025: rispettare i valori limite UE

PM10 e PM2.5 ↘
NO₂ ↓

2030: avvicinarsi ai valori OMS

PM10 e PM2.5 ↘
NO₂ ↘

2050: rispettare i valori OMS

PM10 e PM2.5 ↘
NO₂ ↘

Mitigazione (emissioni di CO₂)

2030: -45% CO₂ (a.r. 2005)

CO₂ ↓

2050: neutralità carbonica

Adattamento (temperature)

È stato definito un metodo per ottenere dei target (alberi, depavimentazione, tetti verdi/freschi)

2050: Contenere l'aumento delle temperature entro i 2 °C

↗ Temperature superficiali
↗ Rischio caldo

Sintesi degli esiti di Monitoraggio

Le misurazioni e le stime effettuate per qualità dell'aria e mitigazione (CO₂) sono in linea rispetto alle sfide originarie del PAC; ciò probabilmente discende da un miglioramento del *Business as Usual* (BAU) e dal fatto che il PAC ha comunque innescato un meccanismo di attenzione, sensibilizzazione e convergenza su obiettivi e pratiche che produce sinergici effetti positivi. Restano criticità per il contenimento dell'aumento delle temperature.

QUALITÀ DELL'ARIA (PM10, PM2.5, NO₂)

Al 2023 il trend sembra essere in linea con le sfide, anche per incidenza di **condizioni meteo** favorevoli; tuttavia, alla luce dei nuovi limiti (Direttiva EU di prossimo recepimento) e valori guida (OMS), nonché dell'aggiornamento del quadro emissivo, il **rispetto delle sfide di Piano** come automaticamente aggiornate **diventa in ogni caso di difficile raggiungimento**.

In tale scenario è necessario implementare gli interventi proposti dal PAC (limitazione veicoli e rinnovo impianti), nonché intensificare le collaborazioni con Regione Lombardia su tutti i temi (qualità aria, TPL, agricoltura,...).

MITIGAZIONE (emissioni di CO₂)

Il bilancio emissivo attesta il rispetto delle sfide stabilite dal PAC; tuttavia, la riduzione delle emissioni beneficia anche di **fattori esterni all'attuazione del PAC** (clima, rinnovo impianti).

Nell'ottica della decarbonizzazione, si conferma l'importanza di supportare il percorso avviato per la definizione delle strategie energetiche, al fine di **ridurre la domanda energetica** (attraverso l'efficientamento del patrimonio edilizio) e consentire il passaggio a **energie rinnovabili**.

ADATTAMENTO (temperature)

Le temperature superficiali della città durante il periodo estivo più caldo seguono un trend in aumento tra il 2017 ed il 2023, come anche il rischio caldo.

Per controbilanciare questo trend, sono stati individuati dei **target preliminari in termini di m² di depavimentazione e di copertura arborea**. Oltre a valutare queste azioni di inverdimento della città, andrebbero considerate anche altre misure (ad es: materiali con albedo alta); tali target andrebbero considerati come *input* di partenza sia a livello di piani/programmi (PGT, Piano del Verde) sia attraverso la riprogrammazione delle azioni di adattamento del PAC.

KPI significativi in sintesi

Qualità dell'aria

**Concentrazione degli inquinanti atmosferici:
medie annue (max urbana)**

2017

NO₂
64 µg/m³

PM10
40 µg/m³

PM2.5
29 µg/m³

2023

NO₂
44 µg/m³

PM10
32 µg/m³

PM2.5
21 µg/m³

Mobilità

2017

Rete ciclabile
218 km

Interventi tattici
0 m²

2023

Rete ciclabile
328 km

Interventi tattici
38.220 m²

2019

Strade a 30 km/h
1.251.372 km²

Aree pedonali
768.000 m²

ZTL
126.243 m²

2023

Strade a 30 km/h
2.516.213 km²

Aree pedonali
859.472 m²

ZTL
142.268 m²

KPI significativi in sintesi

Mitigazione

Consumi energetici finali per usi termici e acqua calda sanitaria

2017

11.073
GWh/anno

2023

8.702
GWh/anno

Potenza degli impianti fotovoltaici comunali

2017

0,134 MWp

2023

0,821 MWp

Classe energetica degli edifici privati certificati

2017

Classe G 28,3%

Classi A-B 4,8%

2023

Classe G 20,7%

Classi A-B 26,6%

Quota coperta con fonte rinnovabile della domanda di energia

2017

720 GWh/anno

6,2%

2023

871 GWh/anno

9,3%

Consumi di energia primaria non rinnovabile per usi termici di edifici privati

2017

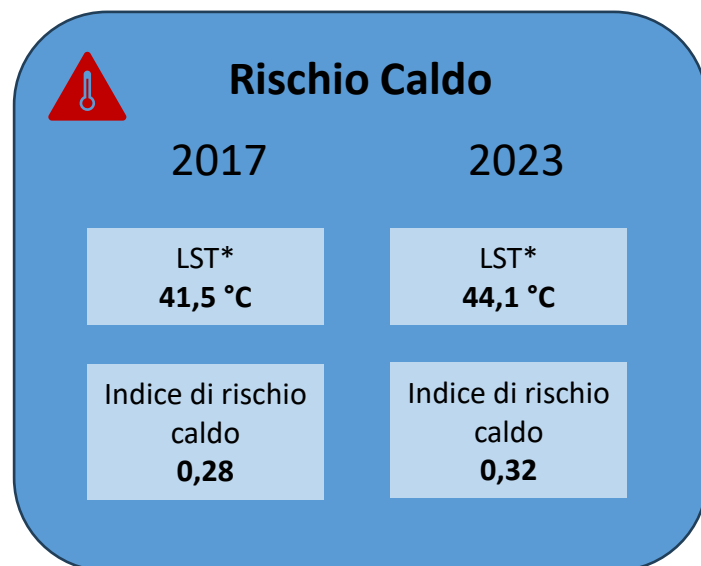
11.224
GWh/anno

2023

8.725
GWh/anno

KPI significativi in sintesi

Adattamento



*Land Surface Temperature – temperature superficiali (che non corrispondono alla temperatura dell'aria).



*Esito della modellazione con *InVEST Urban Cooling*, progetto UP2030.

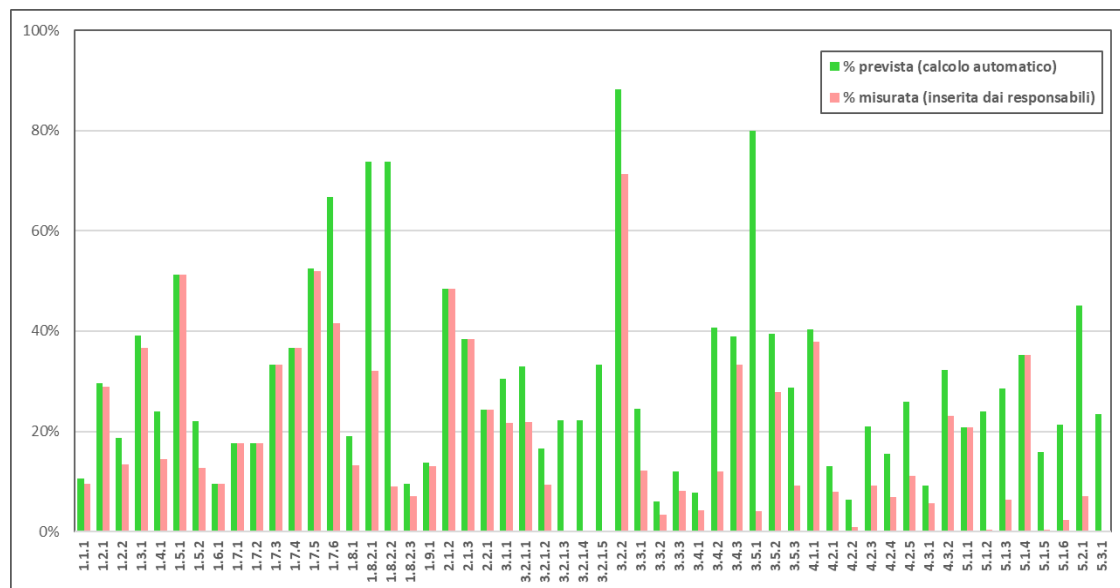
Misurazione dell'attuazione delle singole azioni

Processi

Risultati

Governance sull'allineamento dei tempi

L'attuazione delle Azioni PAC richiede spesso l'attivazione di nuovi processi e/o la modifica di quelli esistenti. Queste prime fasi sono propedeutiche alle fasi attuative. Periodicamente, viene rilevato l'allineamento tra i **tempi programmati per l'attivazione dei processi necessari** e l'attivazione degli stessi. Vengono individuate anche le **criticità** riscontrate e le relative **misure correttive** da applicare.



Aggiornamento al 31/08/2024.

Livello 1 di Monitoraggio:

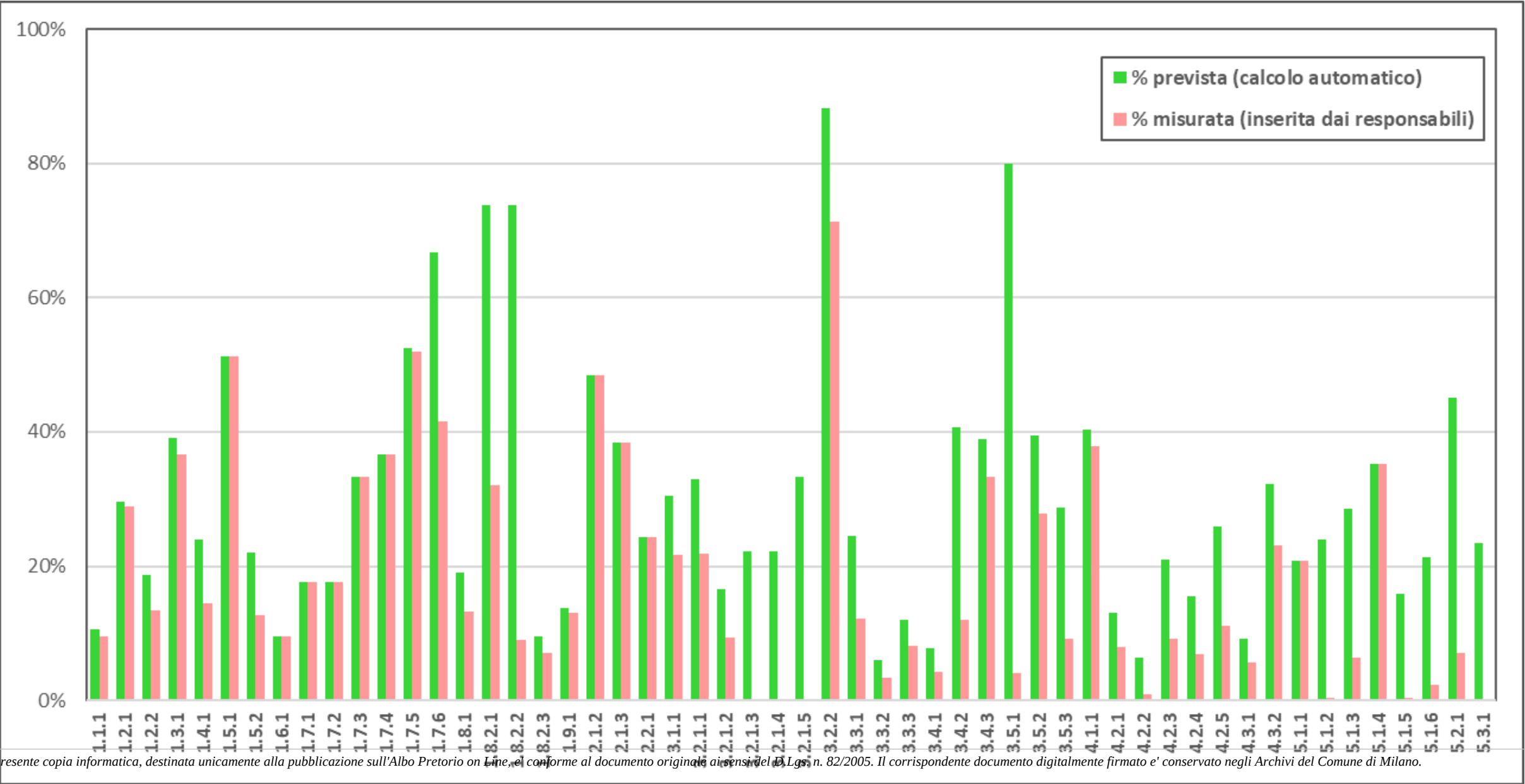
Stato di avanzamento delle singole Azioni

Le Azioni, una volta avviate, tramite le fasi attuative, producono dei risultati tangibili, rappresentabili tramite:

- KPI riportati nelle seguenti slide
- mappa sul Geoportale

Ad esempio: m² depavimentati, ciclabili realizzate, ...

Governance sull'allineamento dei tempi delle azioni (processo)





STATO DI AVANZAMENTO DELLE SINGOLE AZIONI

Questo livello valuta lo stato di attuazione di ogni azione attraverso il monitoraggio dei risultati (*output*), individuati da una serie di indicatori e, nel caso di interventi localizzabili sul territorio, anche attraverso la mappatura georeferenziata degli stessi:

- **KPI**
- **grafici**
- **mappe**

L'analisi condotta ha evidenziato un'attuazione differenziata delle misure, riconducibile alla variabilità delle condizioni operative, alla disponibilità delle risorse e alla complessità tecnica e organizzativa delle singole azioni.



Gli esiti del livello 1 sono stati elaborati nel **Report di Monitoraggio**, attraverso **grafici**, **mappe** e **tabelle** che, per ogni Ambito, descrivono lo stato di avanzamento delle azioni di Piano e quanto previsto nelle fasi successive, identificando eventuali misure correttive.



Nelle ultime slide della presente **Sintesi** sono riportati i **grafici** e le **mappe** degli **indicatori più significativi** di ogni ambito.

2 EFFICACIA AMBIENTALE DELLE SINGOLE AZIONI

Questo livello valuta nel tempo gli impatti ambientali delle singole azioni (KPI e grafici), in termini di:

- **Qualità dell'aria** (emissioni e concentrazioni di inquinanti atmosferici)
- **Mitigazione** (CO₂ e CO₂eq)
- **Adattamento:**
 - incidenza rispetto al contenimento della temperatura media urbana
 - volumi di pioggia distolti dalla fognatura (in relazione al rischio allagamenti)



Gli esiti del livello 2 sono stati elaborati nel **Report di Monitoraggio**, attraverso **grafici** e **mappe** che, per ogni Ambito, descrivono l'impatto ambientale delle azioni di Piano.



Nelle ultime slide della presente **Sintesi** sono riportati i **grafici** e le **mappe** degli **indicatori più significativi** di ogni ambito.

Questo livello valuta nel tempo gli impatti ambientali complessivi rispetto alle Sfide di breve, di medio e di lungo periodo. Considera l'efficacia complessiva di gruppi di azioni omogenee che influiscono su una stessa Sfida PAC:

- **Qualità dell'aria**
- **Mitigazione**
- **Adattamento**



Gli esiti del livello 3 sono stati elaborati nel **Report di Monitoraggio**, attraverso **grafici e mappe** che descrivono l'impatto ambientale del Piano.



Nelle successive slide della presente **Sintesi** sono riportati i **grafici** e le **mappe** relativi alle tre sfide PAC.

Qualità dell'aria (emissioni atmosferiche e concentrazioni)

Elementi di novità emersi dopo approvazione Piano:

- Aggiornamenti normativi che abbassano molto i limiti e i valori obiettivo: nuove Linee Guida OMS e Direttiva EU 2008/50/EC (in attesa di recepimento nazionale)
- Aggiornamenti del quadro emissivo (INEMAR) che rimodula l'incidenza di alcune fonti emissive

Sfide di breve periodo:

- entro il 2021: mettere a punto una strategia per il rispetto di PM10, PM2.5 e O₃.

Sfide di medio periodo:

- entro il 2025: rispettare i valori-limite concentrazioni inquinanti atmosferici PM10, PM2.5 e NO₂ indicati dalla Direttiva 2008/50/EC;
- entro il 2030: ridurre ulteriormente concentrazioni inquinanti atmosferici, avvicinandosi ai valori indicati dalle Linee-guida OMS.

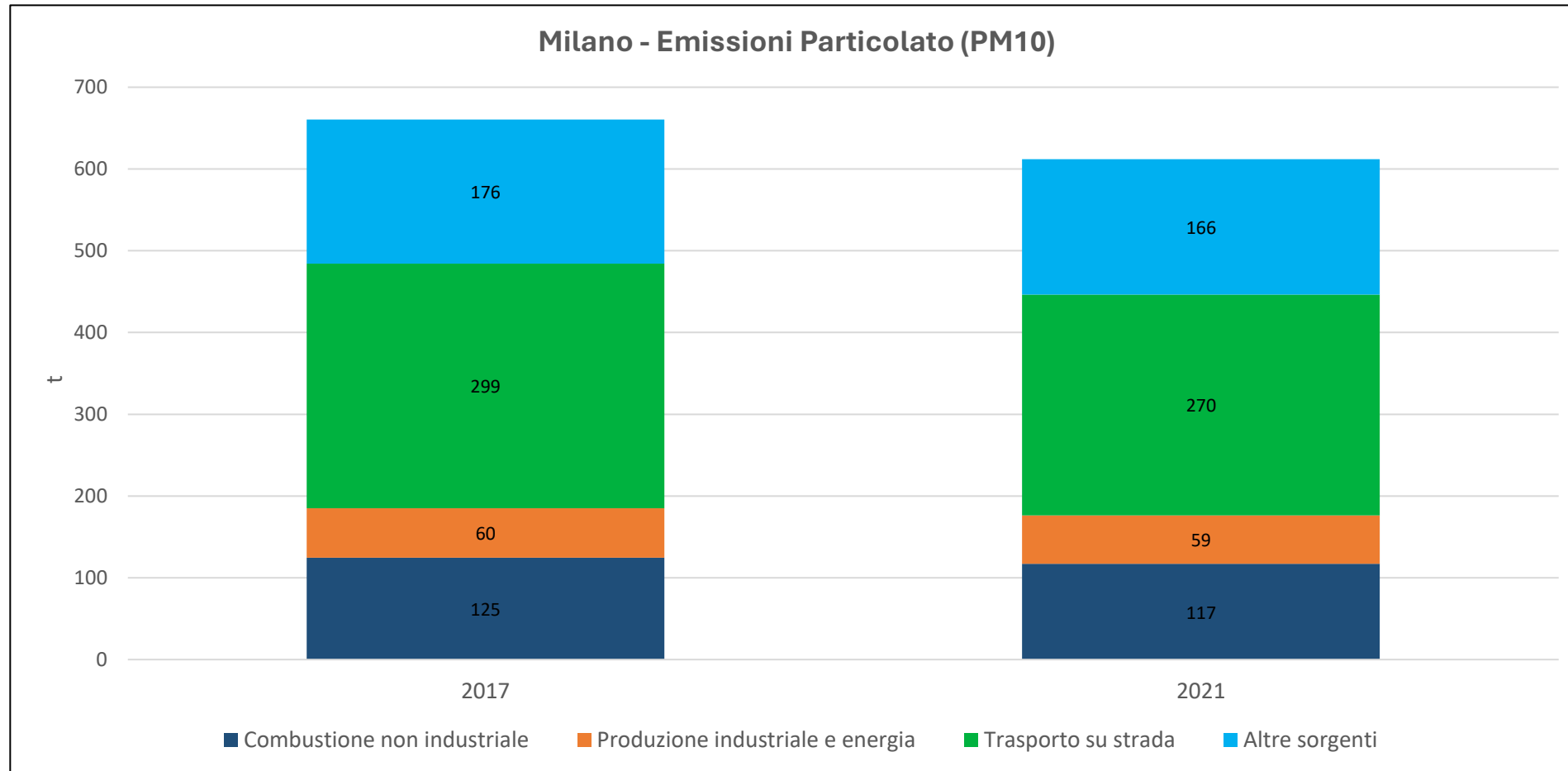
Sfide di lungo periodo:

- entro il 2050: rispettare i valori indicati dalle Linee-guida OMS per la qualità dell'aria.



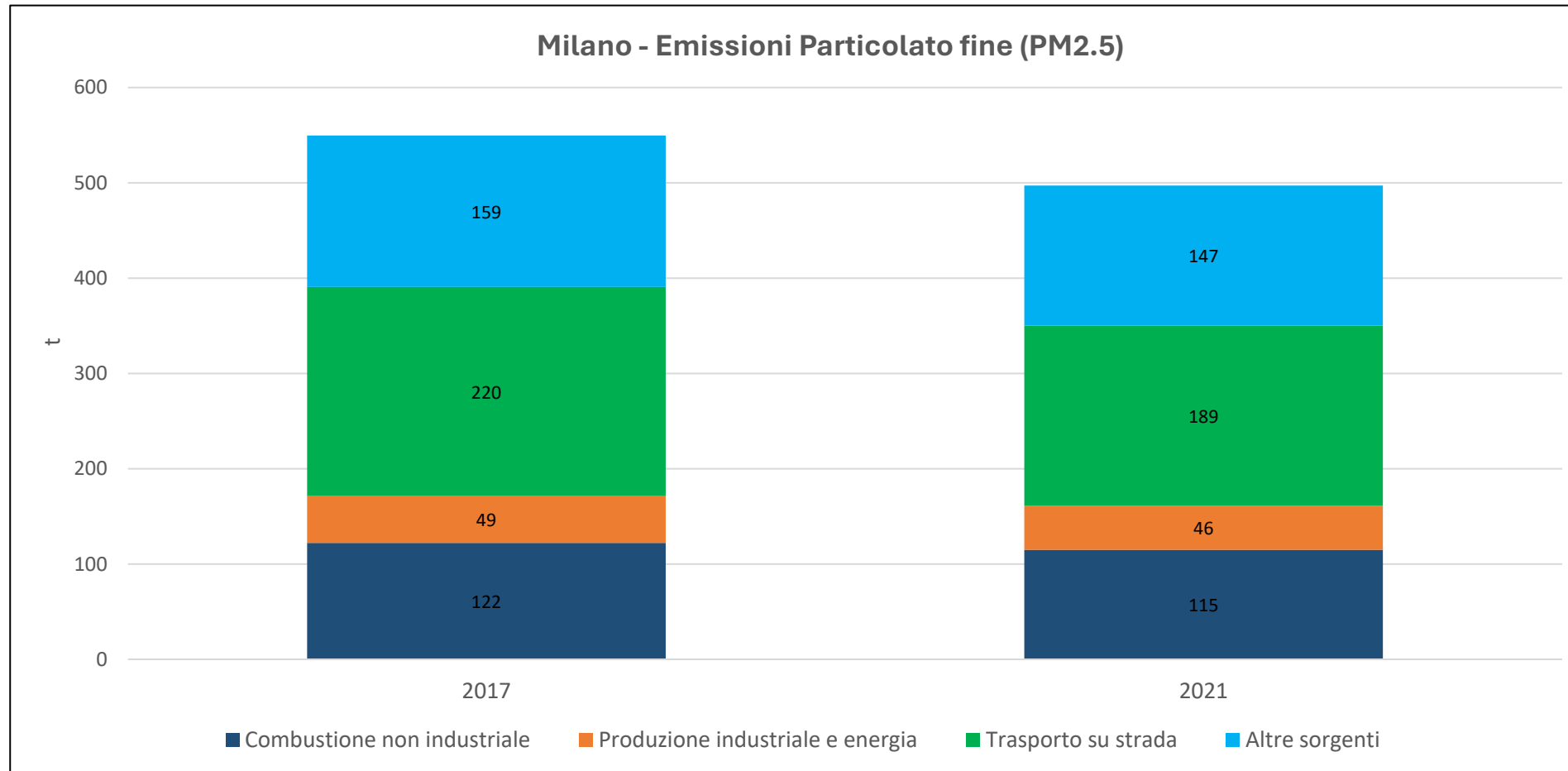
Assume sempre più importanza il **rafforzamento delle politiche sovracomunali**: in tale direzione si sono attivate le **recenti interlocuzioni con Regione Lombardia in tema di regolamentazione degli impianti termici civili**, con l'obiettivo di fissare limiti molto restrittivi alle emissioni.

Qualità dell'aria: PM10 – emissioni (valori assoluti – t/anno)



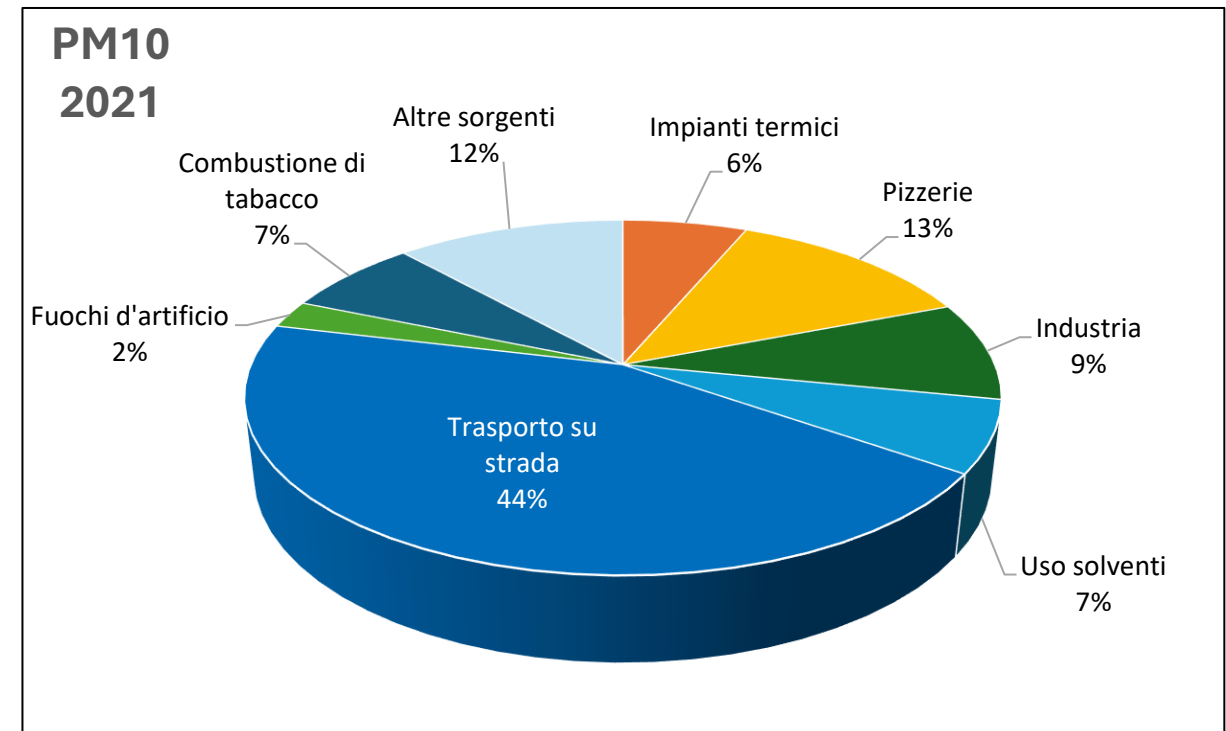
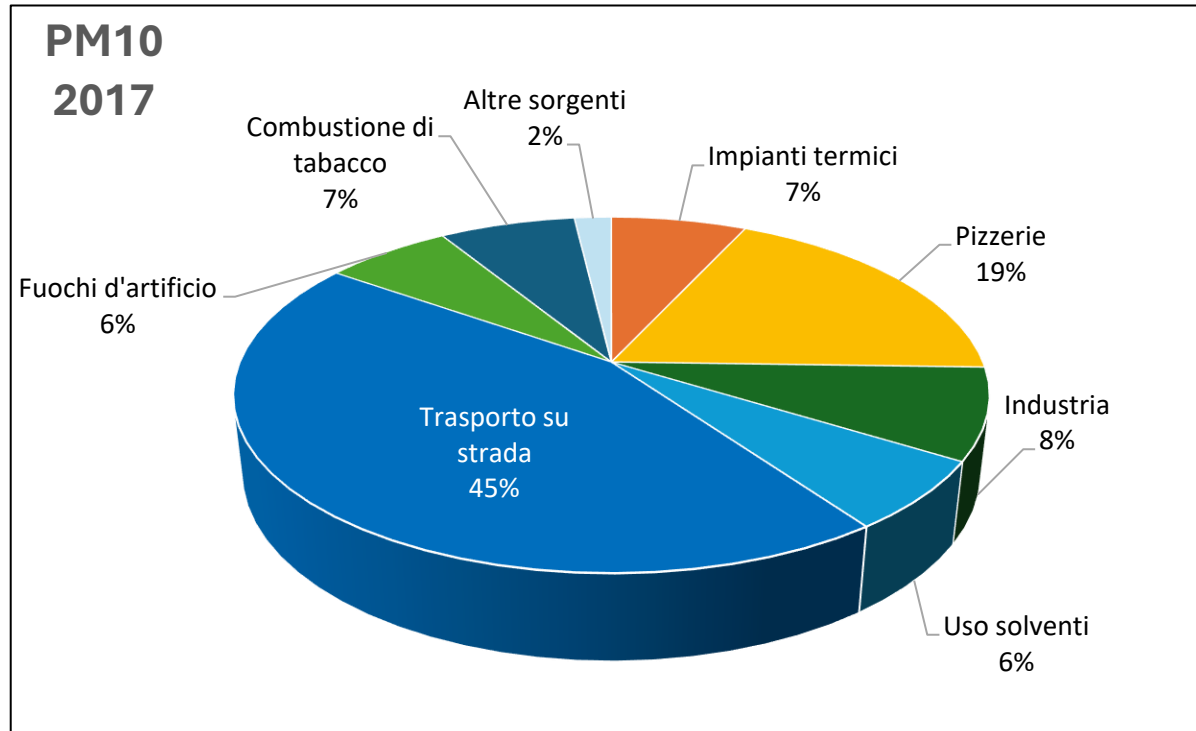
Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

Qualità dell'aria: PM2.5 – emissioni (valori assoluti – t/anno)



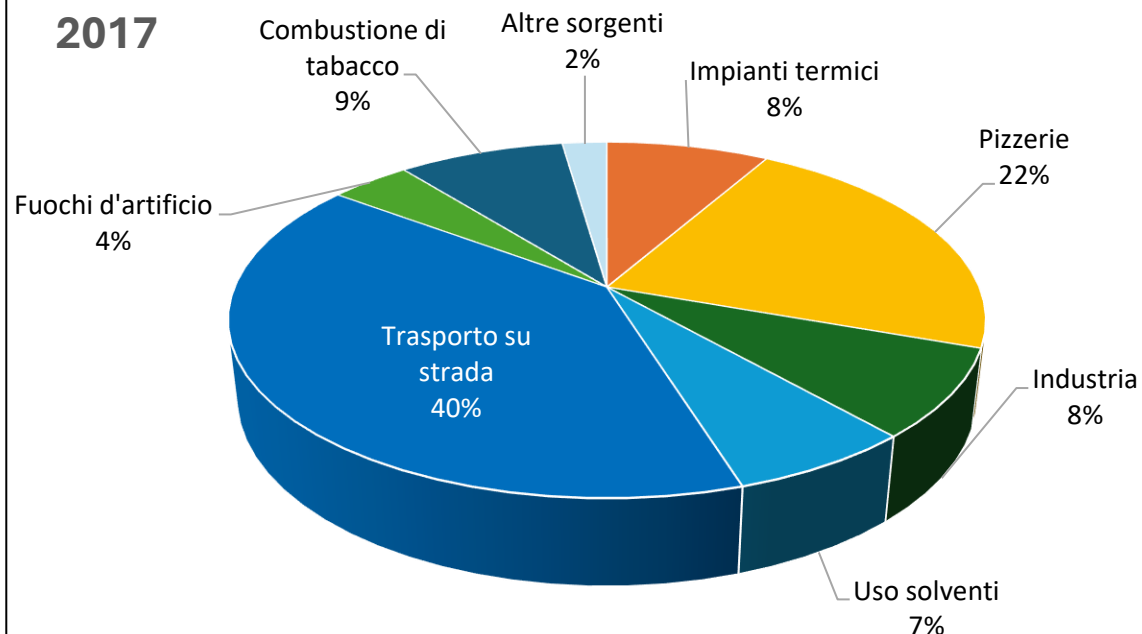
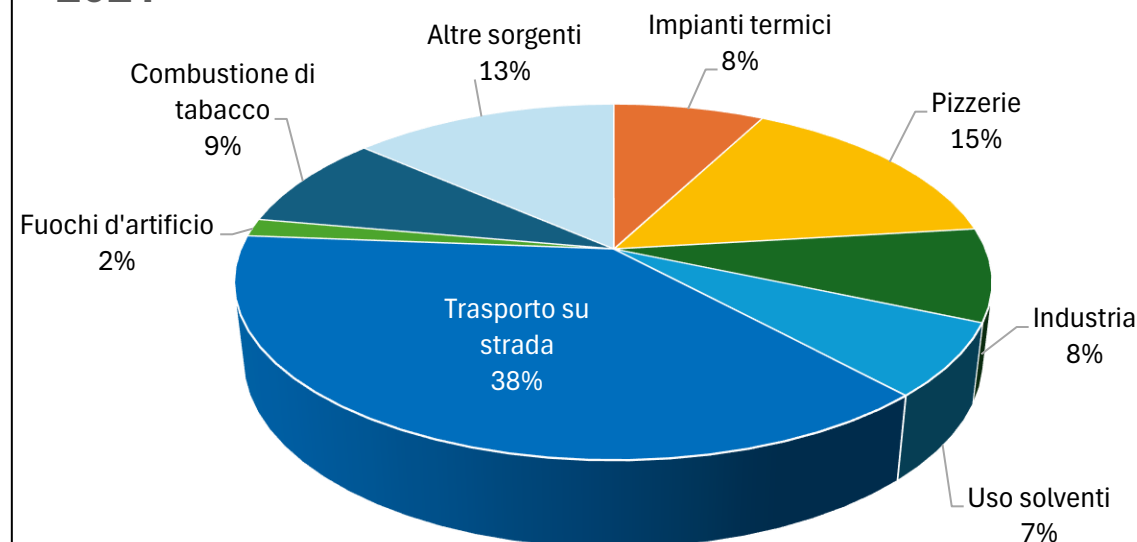
Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

Qualità dell'aria: PM10 – emissioni per sorgente (ripartizione percentuale)



Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

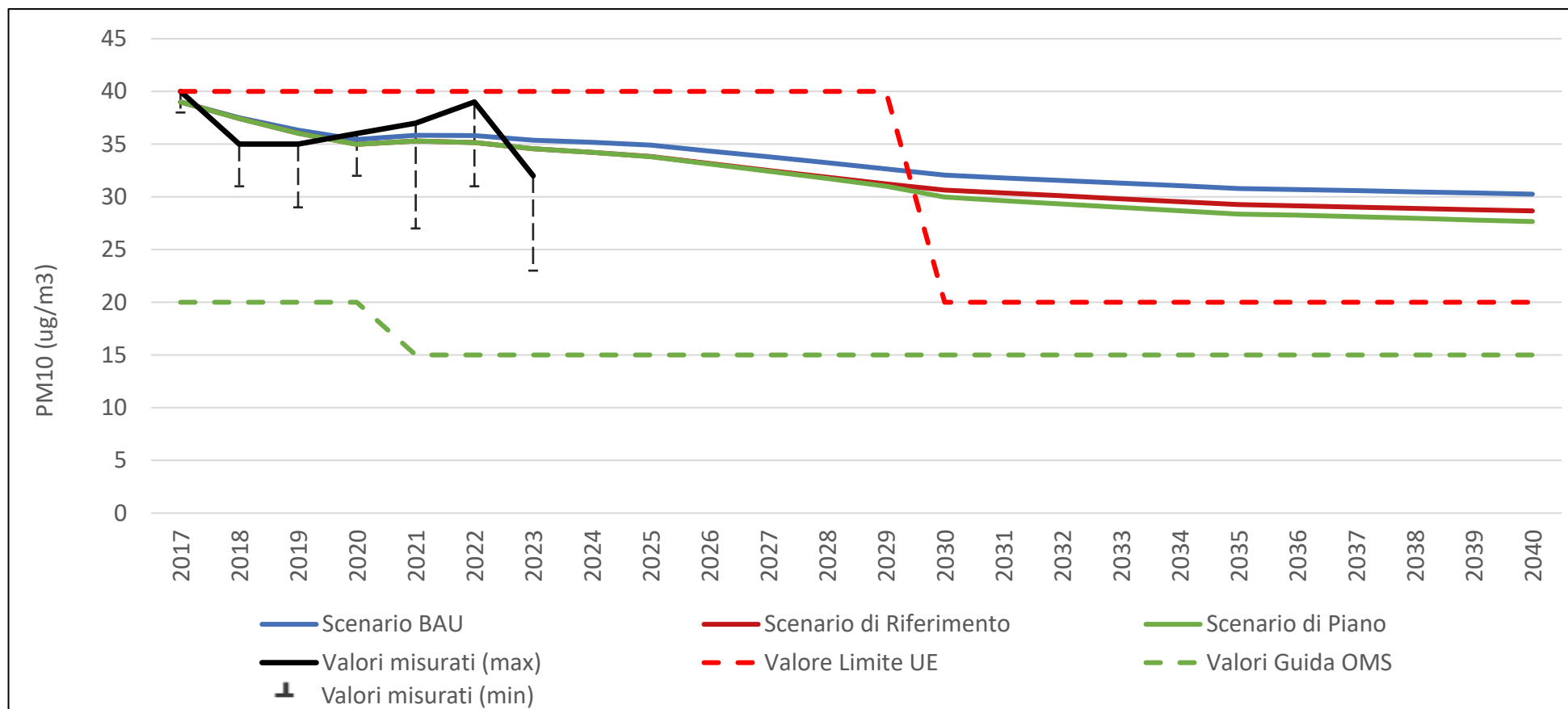
Qualità dell'aria: PM2.5 – emissioni per sorgente (ripartizione percentuale)

PM2.5
2017PM2.5
2021

Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

Qualità dell'aria: PM10 - concentrazioni medie annue (valori massimi)

Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia



Influenza del **meteo** e dei processi secondari (altre sorgenti, fuori dal Comune di Milano).

2023: estremo positivo anche per incidenza delle condizioni meteo favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Il valore massimo si riferisce alla stazione con la concentrazione maggiore tra tutte le stazioni presenti in città.

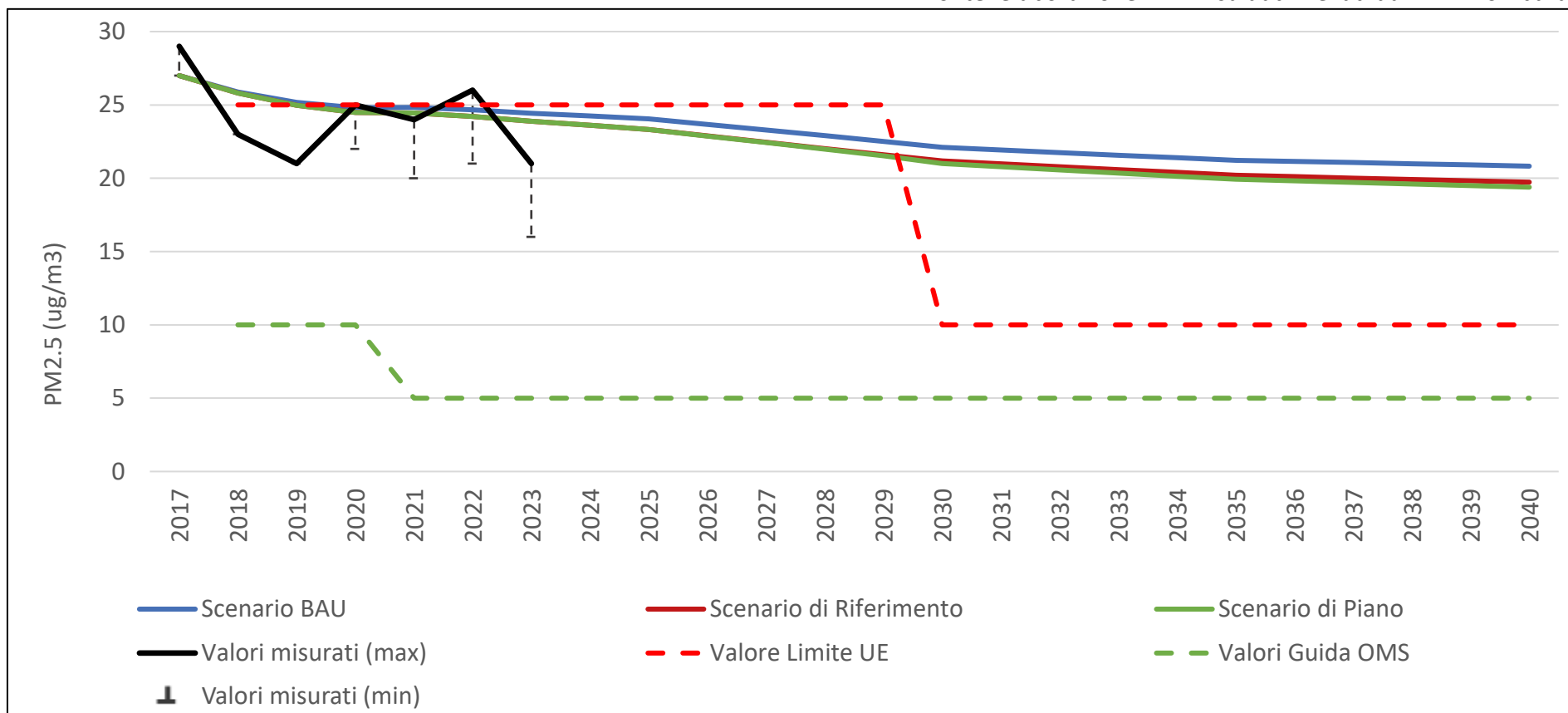
Valori misurati: evidenziano, a fronte del risultato positivo del 2023, l'assenza di un trend stabile.

Valori Limite UE vigenti: in linea la concentrazione media annua; difficile conseguimento del rispetto del numero massimo consentito dei giorni di superamento del valore limite, entro il 2025.

Il nuovo Valore Limite di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ potrebbe non essere rispettato neanche nei decenni prossimi.

Qualità dell'aria: PM2.5 – concentrazioni medie annue (valori massimi)

Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia



Influenza del **meteo** e dei processi secondari (altre sorgenti, fuori dal Comune di Milano).

2023: estremo positivo anche per incidenza delle condizioni meteo favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

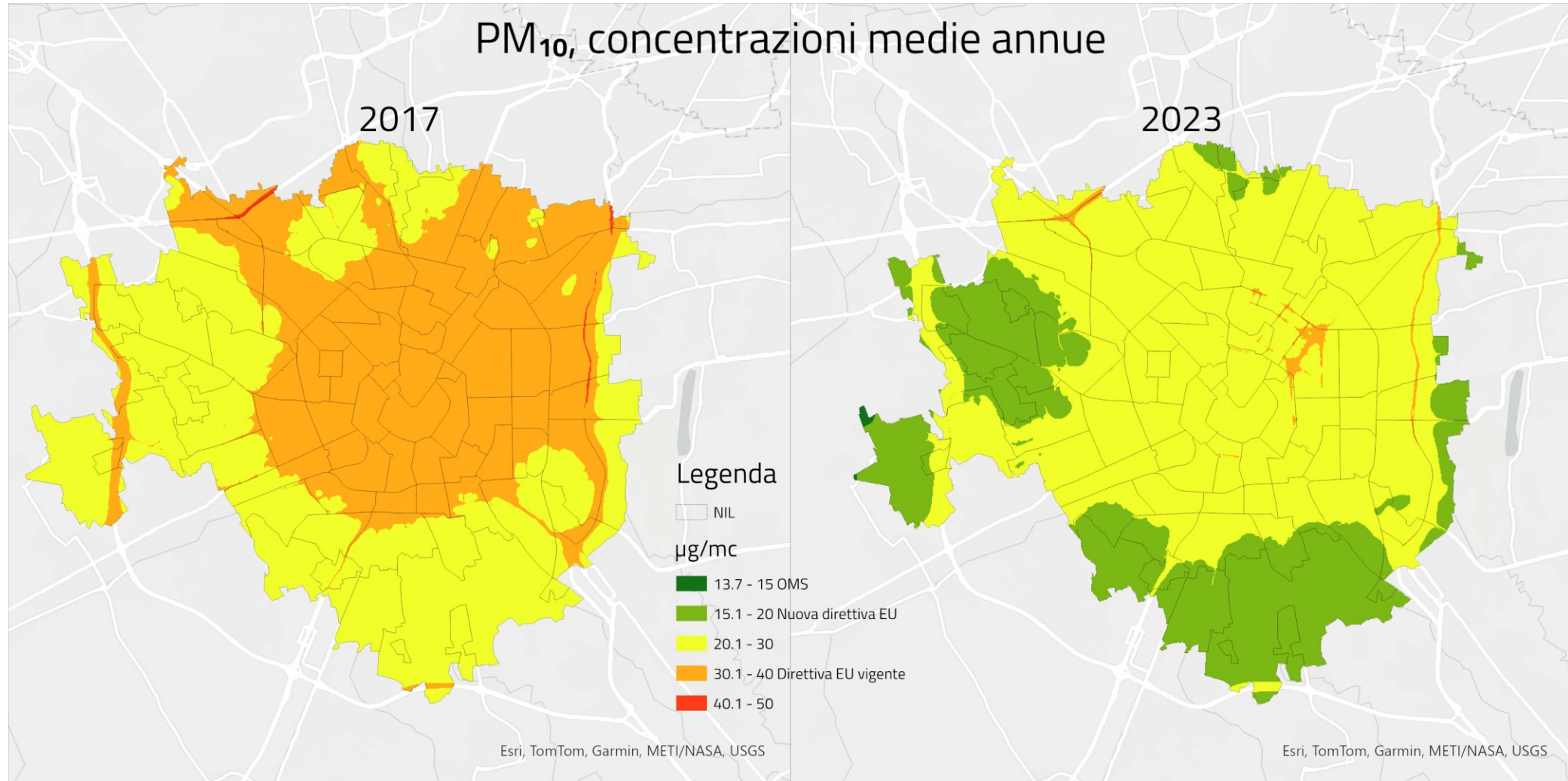
Il valore massimo si riferisce alla stazione con la concentrazione maggiore tra tutte le stazioni presenti in città.

Valori misurati evidenziano, a fronte del risultato positivo del 2023, l'assenza di un trend stabile.

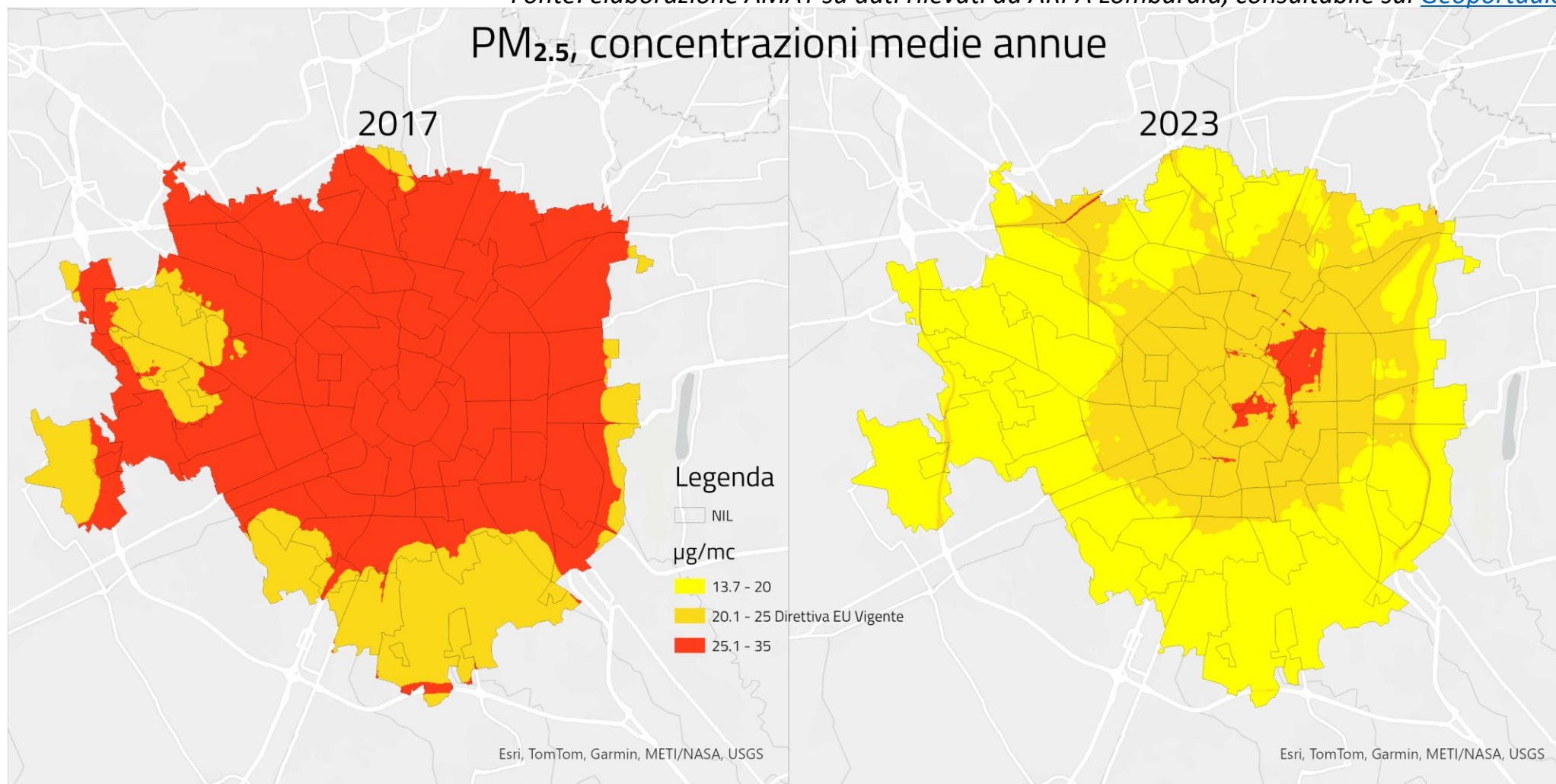
Il completo rispetto dei vigenti Valori Limite entro il 2025 appare di più difficile conseguimento.

Il nuovo Valore Limite di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ potrebbe non essere rispettato neanche nei decenni prossimi.

Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia, consultabile sul [Geoportale](#)



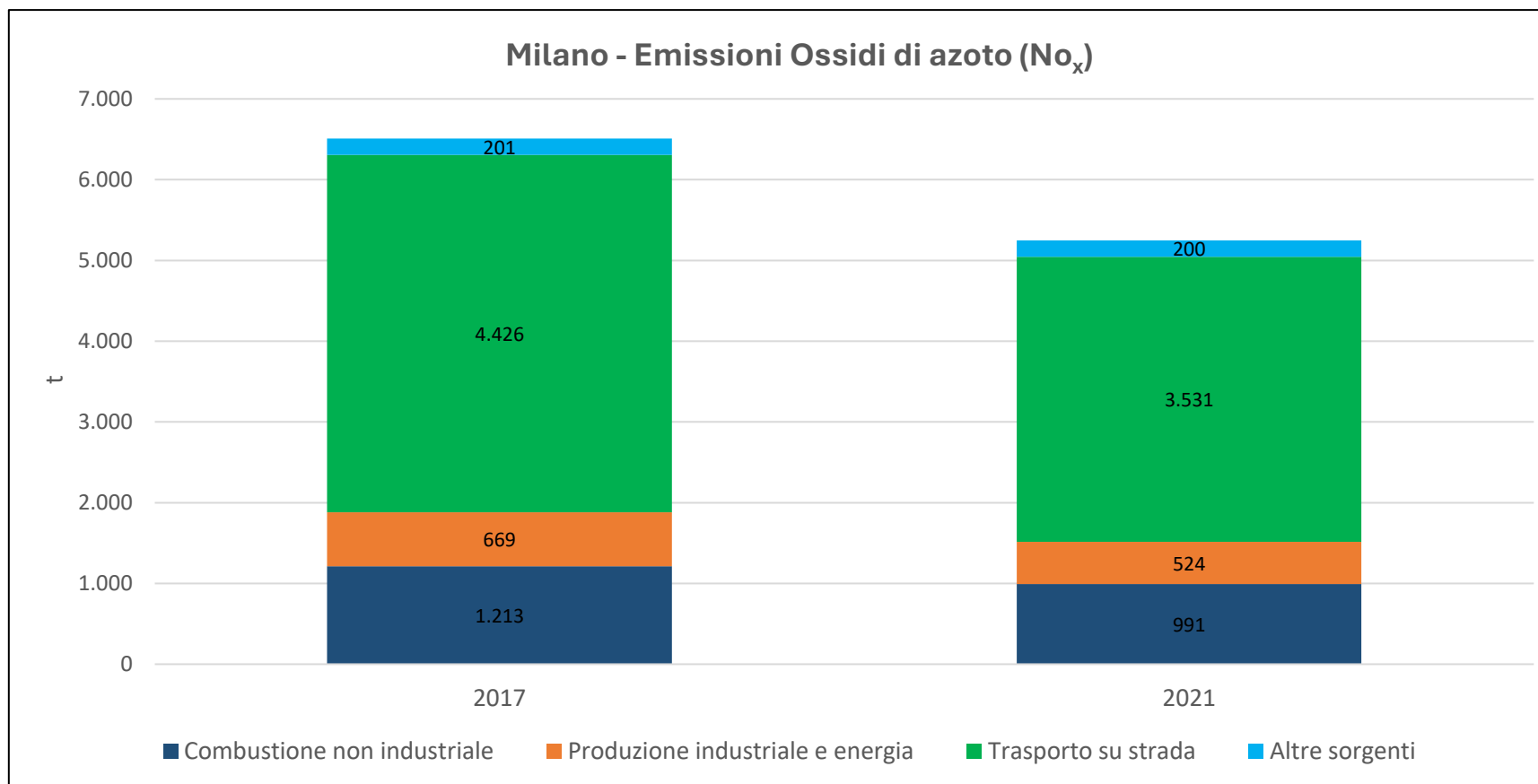
Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia, consultabile sul [Geoportale](#)



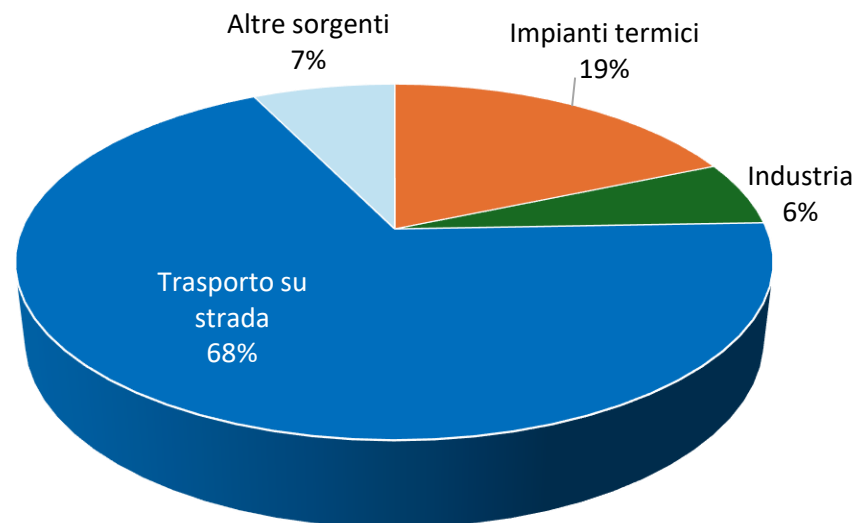
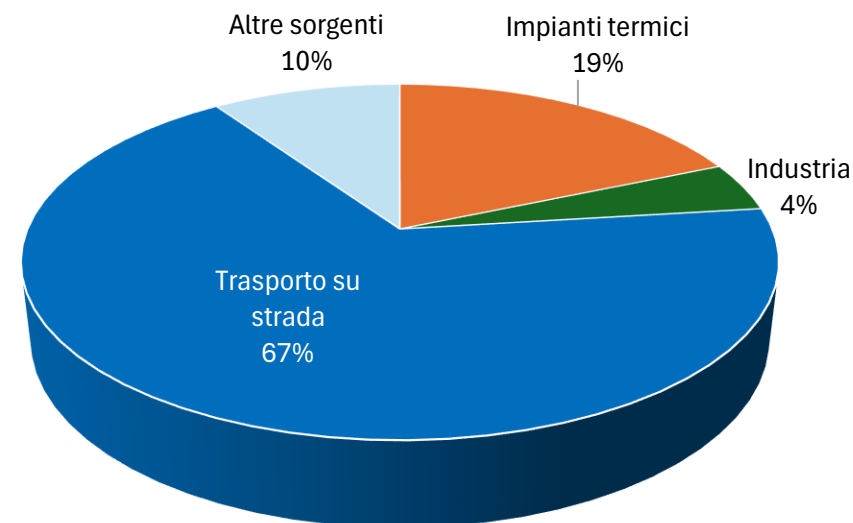
Influenza del **meteo** e dei processi secondari (altre sorgenti, fuori dal Centro di Milano).

2023: estremo positivo, anche per incidenza delle condizioni meteo favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Nessuna area della città rispetterebbe la nuova direttiva EU.

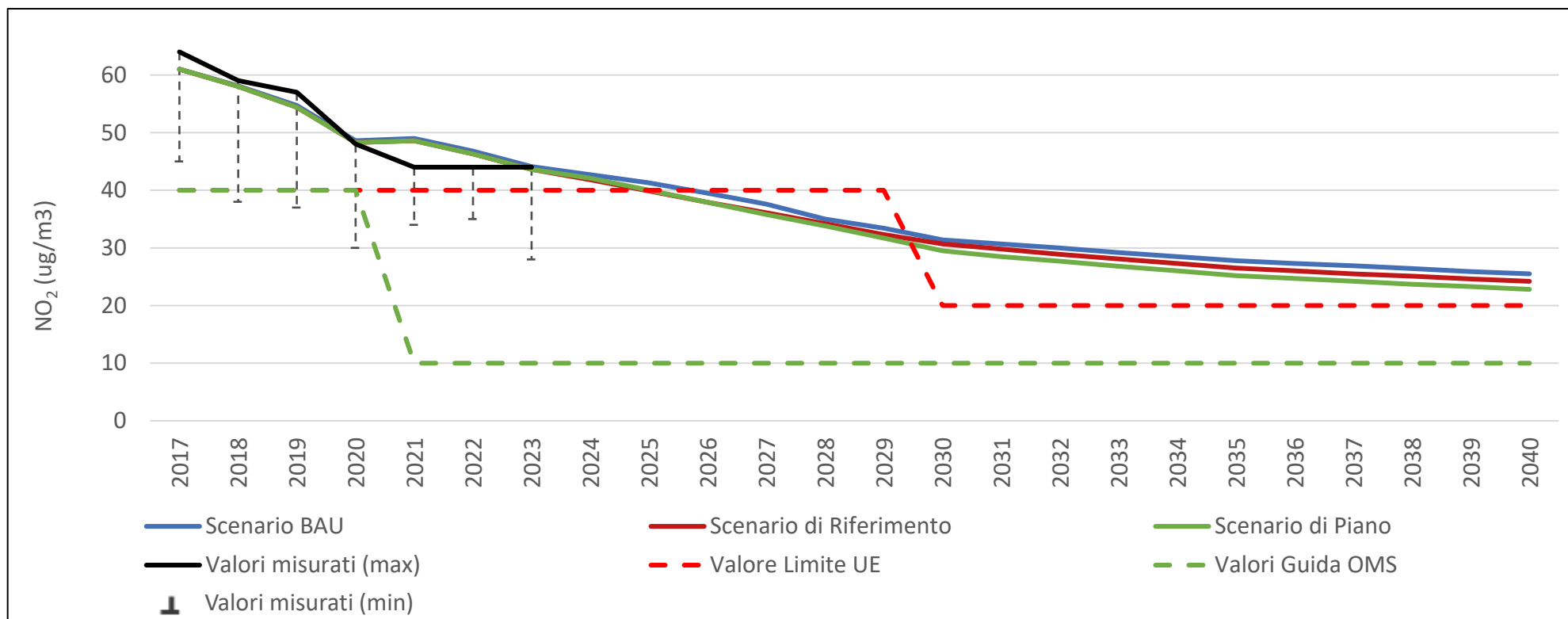
Qualità dell'aria: NO_x – emissioni (valori assoluti – t/anno)

Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

Qualità dell'aria: NO_x - emissioni per sorgente (ripartizione percentuale)NO_x
2017NO_x
2021

Fonte: "INEMAR - ARPA Lombardia (2024), Emissioni in Lombardia nel 2021, versione in revisione pubblica" ed elaborazione AMAT su "INEMAR - ARPA Lombardia (2021), Emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2017 - dati finali"

Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia



Il valore massimo si riferisce alla stazione con la concentrazione maggiore tra tutte le stazioni presenti in città.

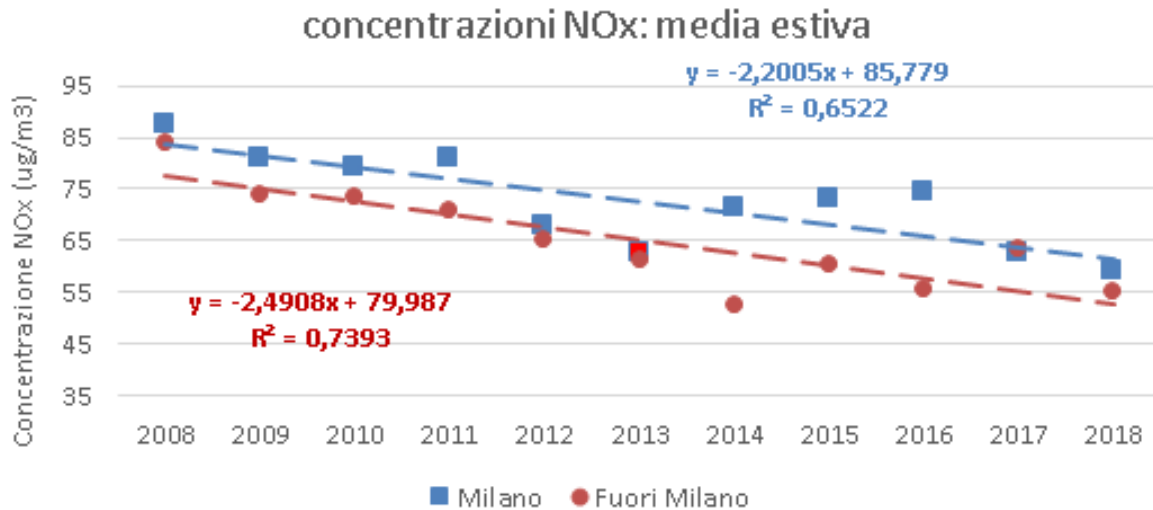
— Valori misurati evidenziano una **diminuzione coerente con quanto atteso**.

- - - - Il completo rispetto dei vigenti Valori Limite entro il 2025 appare **possibile**.

Il nuovo Valore Limite di 20 µg/m³, che entrerà in vigore nel prossimo futuro (2030-2040), potrebbe non essere rispettato su alcune stazioni di monitoraggio.

Qualità dell'aria: NO_x: Area B (Azione 2.1.1)

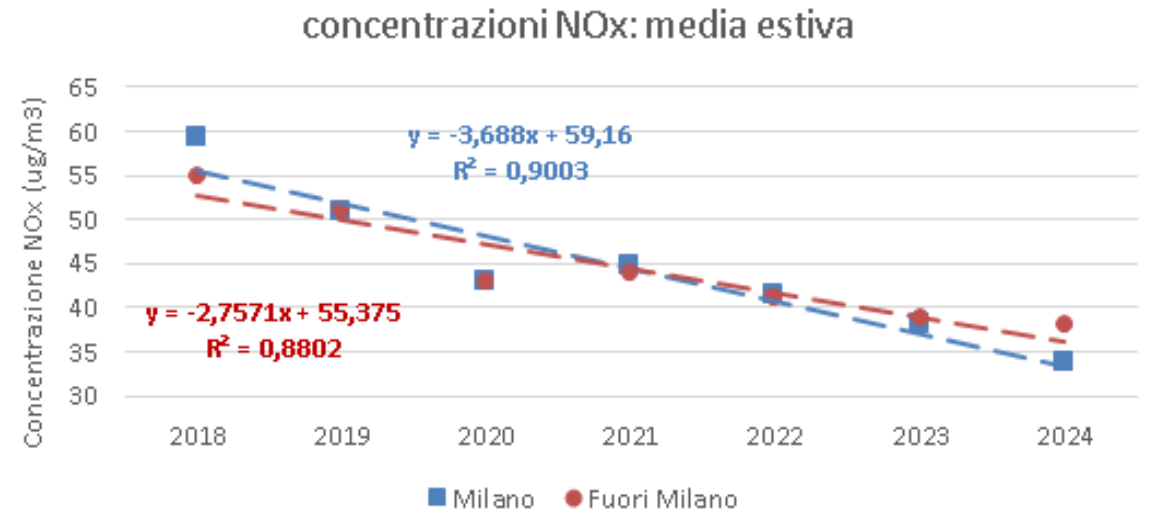
Fonte: elaborazione AMAT su dati rilevati da ARPA Lombardia



Pre-Area B

Concentrazioni medie estive di NO_x a Milano sempre superiori a quelle fuori Milano (circa 6 µg/m³).

Diminuzione entro e fuori Milano con velocità simile, pari a poco più di 2 µg/m³ all'anno, in relazione al simile tasso di ricambio veicolare circolante.

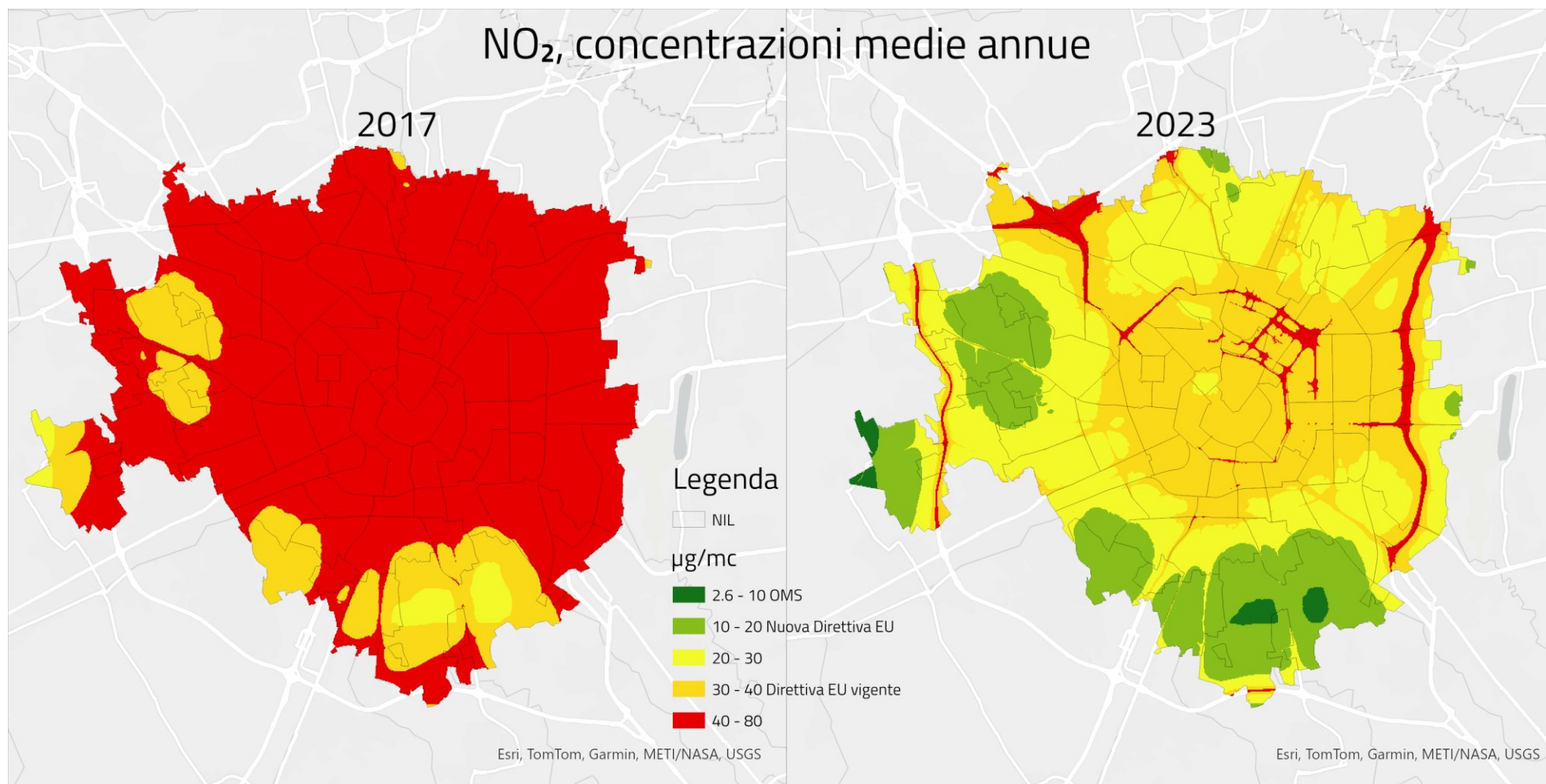


Post-Area B

Concentrazioni medie estive di NO_x a Milano, nell'estate 2024 inferiori a quelle fuori Milano di circa 4 µg/m³.

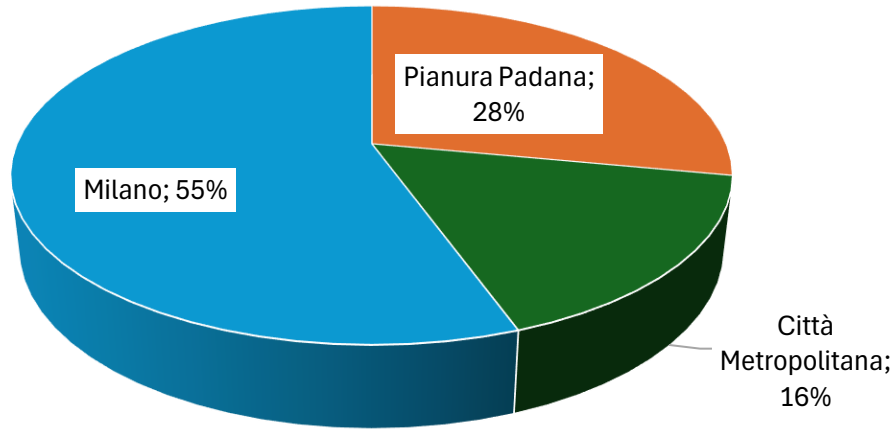
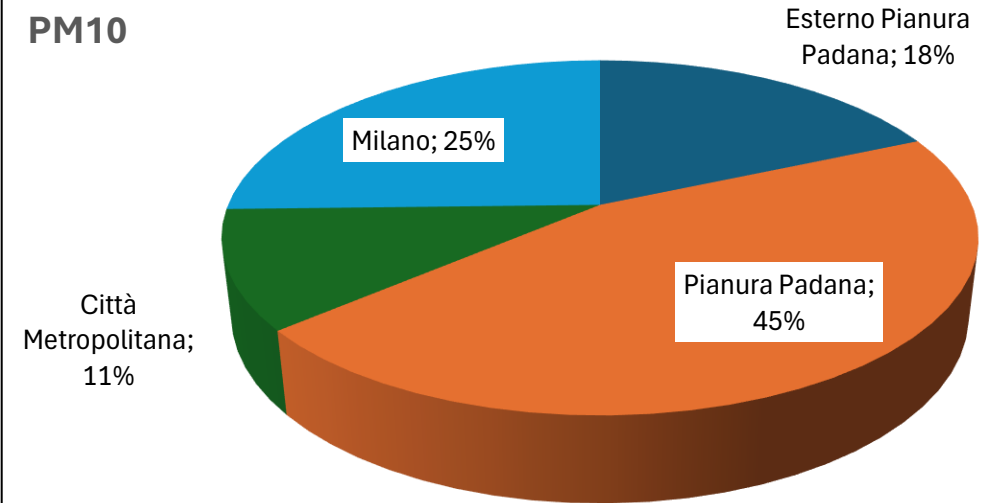
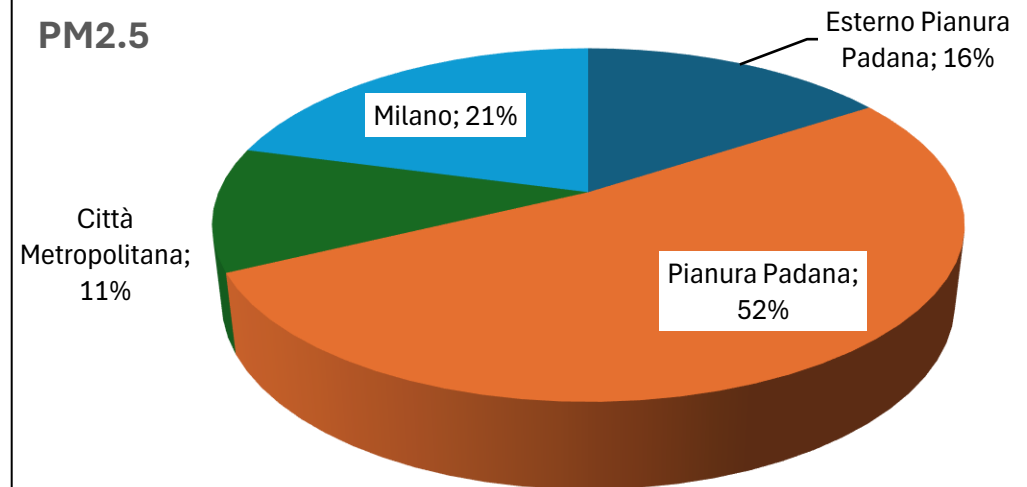
Diminuzione entro Milano con una velocità maggiore rispetto a fuori Milano.

Le concentrazioni di NO₂ sono più legate alle emissioni locali rispetto alle concentrazioni di PM. In questo caso, il **trend di miglioramento** risultante dal confronto 2023-2017 è significativo ed è **indice dell'efficacia delle politiche attuate**.



Qualità dell'aria

contributi emissivi alle concentrazioni di Milano, per aree geografiche (2017)

NO₂**PM10****PM2.5**

La qualità dell'aria a Milano è determinata anche delle emissioni prodotte al di fuori dei confini comunali.

Per questo le politiche per la qualità dell'aria devono essere sempre più incisive, integrate e condivise a livello sovracomunale e regionale.

Eventi
salienti

- Riduzione importante dei **valori limite della Direttiva EU** (in attesa di recepimento) e dei **valori obiettivo delle Linee Guida OMS** (già vigente)
- Revisione dell'inventario locale delle emissioni atmosferiche (**INEMAR**) → modifica la rilevanza degli interventi sulle fonti emissive locali (ad es: fumo sigarette, fuochi d'artificio, biomasse)
- L'efficacia del **Regolamento per la qualità dell'aria di Milano** (Azione 1.5.1) è risultata inferiore a quanto atteso (ricorsi al TAR o al Consiglio di Stato)
- Riduzione delle concentrazioni dei **precursori del PM** → minori di quanto atteso

PM

Per tendere nel medio/lungo periodo ai nuovi Valori Limite EU per **PM** → **prevedere azioni complementari e rafforzative**, quali:

- l'ulteriore riduzione delle emissioni di polveri di attrito/risollevamento e da combustione;
- la riduzione di emissioni di ammoniaca atmosferica e di COV non metanici (azioni locali/sovracomunali);
- lo studio di fattibilità per la riduzione delle emissioni dei comparti produttivi;
- il rafforzamento delle politiche locali e sovracomunali per la riduzione delle emissioni atmosferiche di polveri.

NO_x

Le **proiezioni** sulle emissioni atmosferiche di Milano indicano che, nel prossimo decennio, la fonte emissiva predominante di NO_x non sarà più il traffico veicolare, bensì il **settore degli impianti termici civili**.

Pertanto, al fine di avvicinarsi nel medio periodo (2030) ai nuovi Valori Limite per NO₂ → **prevedere azioni complementari e rafforzative** del Piano Aria e Clima, quali:

- il rafforzamento delle politiche locali di riduzione delle emissioni di ossidi di azoto dagli impianti termici civili;
- lo studio di fattibilità di azioni di riduzione delle emissioni di ossidi di azoto dai comparti produttivi e da fonti mobili anche diverse dal traffico stradale;
- il rafforzamento delle politiche sovracomunali per la riduzione delle emissioni atmosferiche di ossidi di azoto.

Per entrambi gli inquinanti è necessario aggiornare e allineare il PUMS agli obiettivi PAC.

Elementi di novità emersi dopo approvazione Piano

- **Rinnovamento del parco impiantistico**: progressiva dismissione del gasolio e passaggio a caldaie a gas, a condensazione e, in tempi più recenti, alle pompe di calore.
- **Direttiva "Case Green"**. Edifici di nuova costruzione a emissioni zero a partire da: 1/1/2028, gli edifici di nuova costruzione di proprietà di enti pubblici; 1/1/2030, tutti gli edifici di nuova costruzione. Obblighi di riduzione progressivi del consumo medio di energia primaria [kWh/m²a] dell'intero parco immobiliare residenziale/non residenziale. Obblighi progressivi di installazione di pannelli solari, su edifici nuovi ed esistenti, in funzione della superficie.

Sfide di medio periodo:

- entro il 2030: attuare azioni locali per ridurre le emissioni di CO₂ del **45% (60% se azione locale e sovralocale)** rispetto al 2005.

Sfide di lungo periodo:

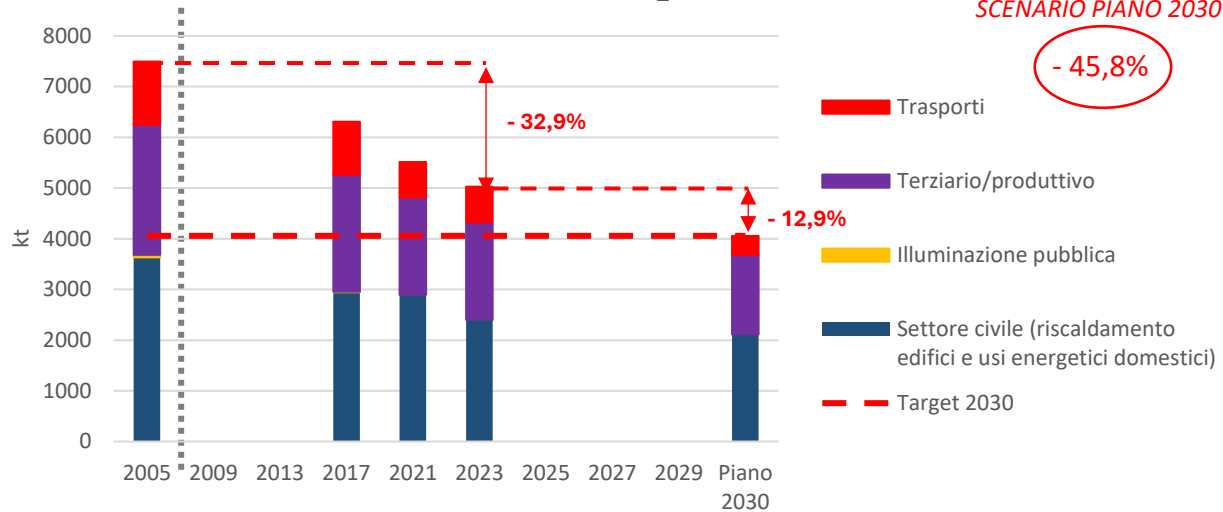
- entro il **2050: Milano carbon neutral** → contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura al 2050 entro i 2 °C, mediante azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città.



Se nei prossimi anni proseguirà il trend di diminuzione registrato fra il 2017 e il 2023, sarebbe possibile rispettare l'obiettivo di riduzione di CO₂ del Piano al 2030.



Va considerato che il trend di diminuzione, sia a livello locale che sovralocale, beneficia anche di fattori esterni al PAC (temperature invernali più miti, rinnovamento del parco impiantistico).

Emissioni totali di CO₂ - azione locale

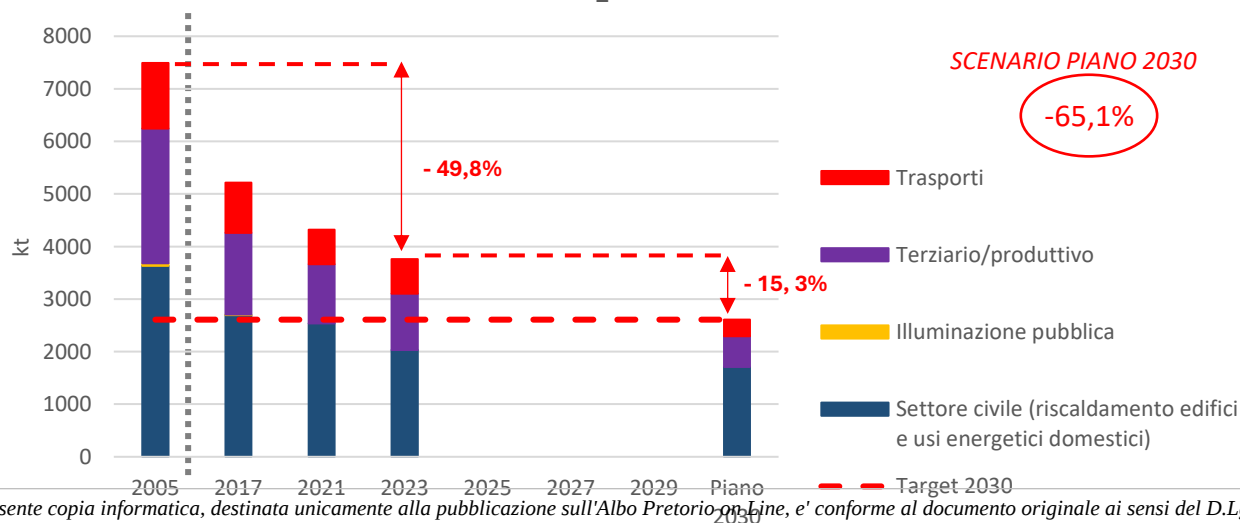
Azione locale: riduzione per tutti i settori delle emissioni di CO₂ del 32,9% fra il 2005 e il 2023.

Fonti fisse → riduzione delle emissioni è attribuibile a:

- rinnovamento del parco impiantistico;
- riqualificazione edilizia;
- acquisto di energia elettrica da fonti rinnovabili per l'illuminazione pubblica;
- calo domanda di energia per riscaldamento per aumento delle temperature invernali.

Mobilità → riduzione delle emissioni è dovuta a:

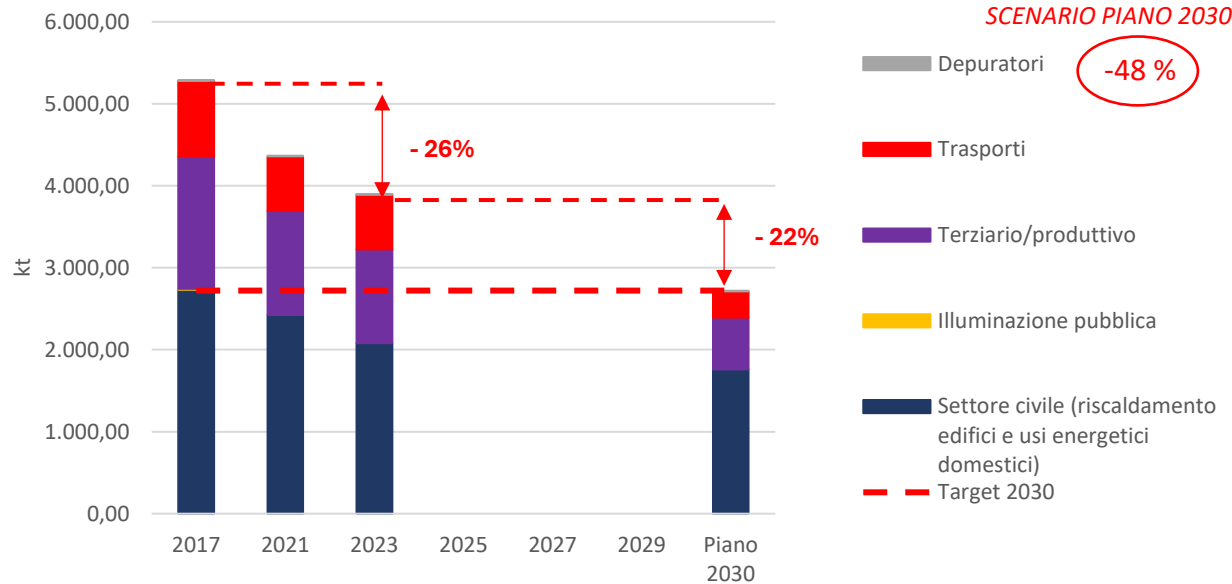
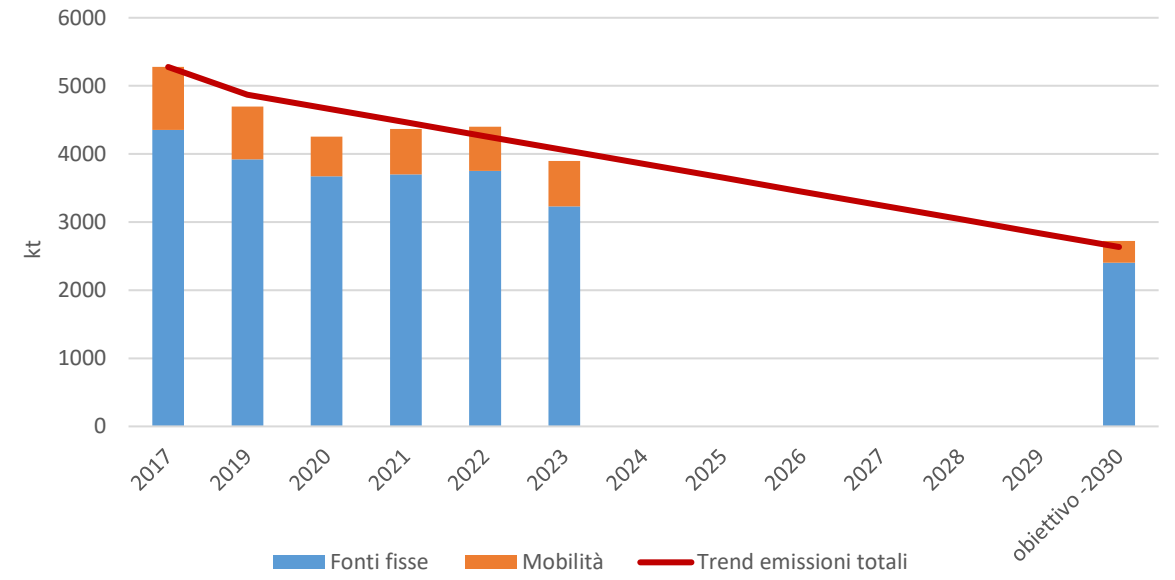
- rinnovamento del parco circolante;
- riduzione delle percorrenze;
- per TPL elettrico, acquisto energia elettrica da fonti rinnovabili.

Emissioni totali di CO₂ - azione locale e sovralocale

Azione sovralocale: riduzione delle emissioni di CO₂ del 49,8% tra il 2005 e il 2023.

La differenza, rispetto al 32,9% stimato considerando la sola azione locale, è dovuta principalmente all'aumento della quota di rinnovabili nel mix elettrico nazionale. Dunque, l'effetto maggiore è visibile nel settore terziario/produttivo che consuma principalmente energia elettrica e che registra una diminuzione delle emissioni di CO₂ superiore al 50% fra il 2005 e il 2023.

Fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A Calore Servizi, CURIT, CENED, ATM, GSE, ISPRA

Emissioni totali di CO₂ eqTrend emissioni CO₂eq

Fonte: elaborazioni AMAT su dati Unareti, A2A Calore Servizi, CURIT, CENED, ATM, GSE, ISPRA

Fra il 2017 e il 2023 si assiste a una **riduzione effettiva delle emissioni di CO₂ equivalente pari al 26%** (anno di riferimento 2017, non 2005).

La tendenza in diminuzione fra il 2017 e il 2020 (effetto delle misure restrittive correlate al COVID) si interrompe nel 2021, anno in cui si registra un aumento rispetto al 2020 (riprese delle attività sospese nel 2020). Successivamente, le emissioni crescono in misura minima nel 2022 (meno dell'1%) per poi calare nuovamente nel 2023.

Se la tendenza in diminuzione dovesse proseguire secondo il trend registrato fra il 2017 e il 2023 (stima effettuata escludendo i valori anomali del 2020-2021), **le emissioni attese al 2030 consentono di rispettare l'obiettivo del**

Piano 202/2005. Il corrispondente documento digitalmente firmato e' conservato negli Archivi del Comune di Milano.

Mitigazione delle emissioni di CO₂ e CO₂eq: conclusioni

Per confermare la tendenza di riduzione delle emissioni, è necessario:

- **introdurre una macro azione *Strategie Energetiche Territoriali*, al fine di una pianificazione strategica energetica a scala urbana:** tutte le azioni inerenti alle strategie energetiche sono unificate e discendono dalla macro azione;
- **proseguire nell'attuazione delle azioni del PAC, in particolare:**
 - **azione 3.2.1 – Strategie di efficientamento del patrimonio edilizio pubblico** → migliorare la pianificazione degli interventi e scelta delle alternative progettuali per ridurre i consumi energetici e utilizzare il massimo potenziale di rinnovabili in situ; migliorare l'integrazione operativa con le direzioni tecniche;
 - **azione 3.3.1 – Strategie di efficientamento del patrimonio edilizio privato** → inserimento di requisiti e premialità nell'ambito degli strumenti regolatori;
 - **azione 3.4.1 – Piano di decarbonizzazione dell'energia termica** → pianificazione energetica a scala urbana con possibilità di analisi energetiche a scala d'area; messa a disposizione di sistemi di supporto alle decisioni;
- **dare un ulteriore impulso alla diffusione del fotovoltaico** anche tramite l'azione 3.5.2 – *Messa a punto di accordi per lo sviluppo di comunità energetiche (CER e CERS);*
- **promuovere i servizi e i relativi strumenti** messi in campo dall'Amministrazione per i cittadini e le imprese come lo Sportello Energia;
- **partecipare attivamente ai processi di consultazione ad altri livelli istituzionali fino alla scala nazionale** per fare emergere le problematiche relative al sistema normativo sui temi energetici e della fiscalità ad essi associata (es. teleriscaldamento).

Temperature superficiali (LST)

Aumentate tra il 2017 e il 2023.
Queste temperature rilevano da satellite il comportamento delle superfici (verde, acqua, tetti, strade, ...).
I valori assoluti sono molto diversi dalle temperature dell'aria.

Indice di Rischio Caldo (HPR)

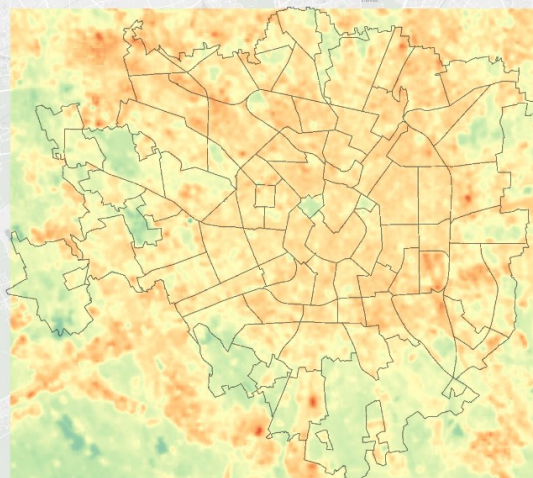
HPR = LST * vulnerabilità ed esposizione.
Permette di valutare, oltre all'aspetto ambientale, anche quello sociale.

Vulnerabilità ed esposizione → alta densità di popolazione fragile:

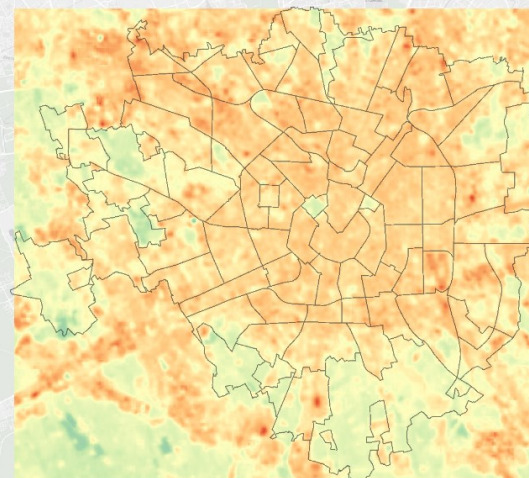
- Over 65 e under 10
- Famiglie monocomponente e numerose
- Non occupati
- Bassa istruzione

L'aumento delle LST si ripercuote direttamente sull'aumento dell'HPR.

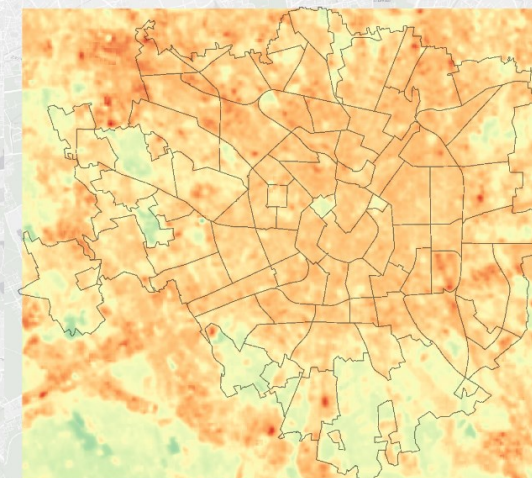
Temperature superficiali (LST)



2013-2017



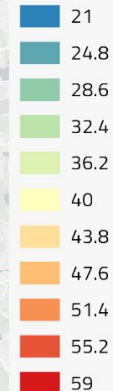
2017-2021



2019-2023

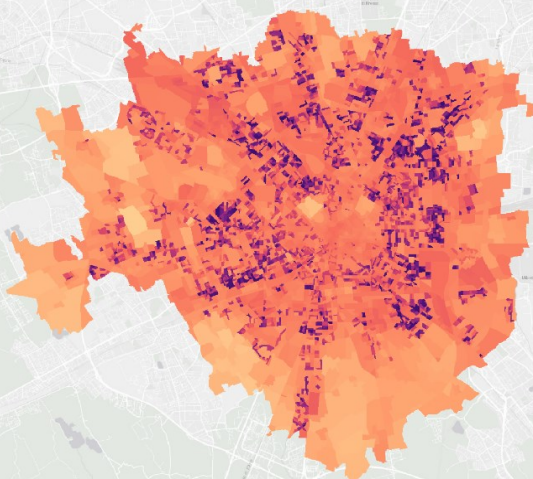
Legenda

LST, °C

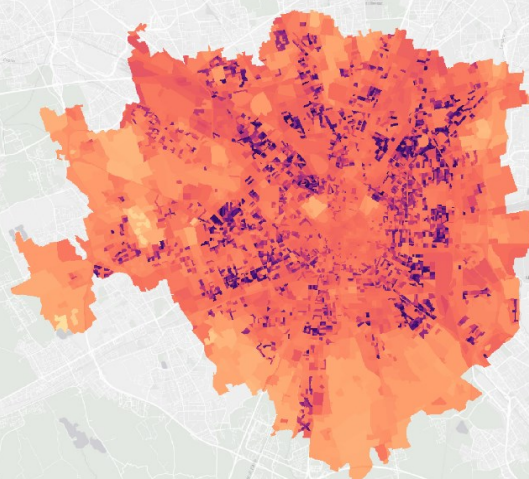


Fonte: Progetto H2020 REACHOUT

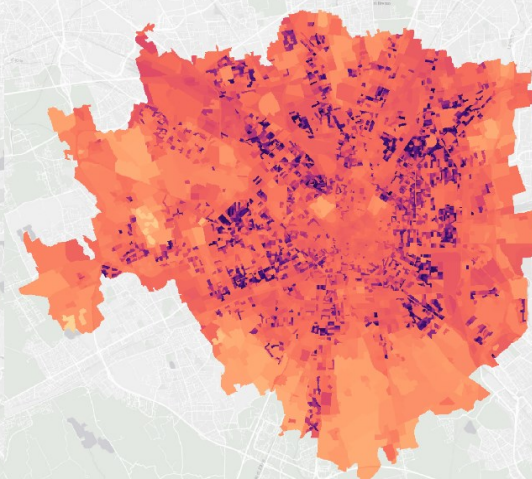
Indice di rischio caldo (HPR)



2017



2021



2023

Legenda

HPR



Adattamento - Contenimento della Temperatura locale

Tramite una modellazione sono stati confrontati diversi **scenari climatici** (2017 e 2050) in relazione a diversi **scenari di uso del suolo**:

- Attuale (2020-2023)
- Ipotesi con verde incrementato

1. **Baseline: scenario 2017**

Input: **Uso del suolo attuale** | **sera estiva del 2017**

2. **BAU*: proiezione al 2050**

Input: **Uso del suolo attuale** | **sera estiva del 2050**

Output: al 2050 **+2,5 °C rispetto al 2017** (+0,5 °C rispetto alla Sfida)

3. **Scenario di Piano al 2050 (ipotetico)**

Testando diversi scenari di verde incrementato, sono stati desunti i seguenti target per rispettare la sfida di Piano al 2050 (ossia per mitigare i **+0,5 °C** in eccesso):

- ottenimento dell'**aumento della copertura arborea di 11 km²** pari al 6% della superficie comunale | **+41%** rispetto ai 27 km² di copertura arborea del 2023 | **dal 15% (2017) al 21% (2050)** di TCC
- trasformazione *da grigio a verde* (prativo) di 1 km², ossia **depavimentare 100 ettari** (140 campi da calcio, 0,5% della superficie comunale)
- **mantenimento della consistenza del patrimonio verde attuale ed evitare nuovo consumo di suolo**

Sfida di lungo periodo:

- entro il 2050 → 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 (rispetto al 2017).

*BAU – *Business as Usual*

Ciò significa l'ipotetico mantenimento dell'attuale consistenza del patrimonio del verde (2023) anche al 2050.

Note:

Tale simulazione rappresenta un primo **dato esplorativo** per provare a fornire una quantificazione del verde necessario all'adattamento del tessuto urbano al cambiamento climatico. Tale analisi dovrebbe, in futuro, **tenere in considerazione anche altre soluzioni complementari al verde** per il contenimento della temperatura e/o per il **miglioramento del comfort termico**, come: l'uso di materiali con adeguata albedo (tetti chiari) e di pavimentazioni permeabili, l'incremento dell'accesso al verde ed all'acqua, l'installazione di strutture ombreggianti, tetti/pareti verdi.

Monitoraggio

Le **temperature estive** sono in **costante aumento**, sia a livello delle superfici (LST) ma anche a livello dell'aria (Profilo Climatico Locale). Questo si ripercuote soprattutto sulle fasce vulnerabili della popolazione, per esempio a causa del minore accesso a sistemi di raffrescamento e/o alla permanenza in città anche d'estate. La mappa del **rischio caldo** permette di localizzare quelle aree che hanno sia criticità ambientali (temperature alte) sia, al contempo, **vulnerabilità sociali**.

Stima del fabbisogno di verde per il contenimento delle temperature

Tramite la modellazione per determinare il "**fabbisogno di verde**" sono stati ipotizzati dei target per controbilanciare a **livello locale** il **trend globale** di incremento delle temperature. Tali **target risultano sfidanti** per il contesto milanese, in quanto la loro attuazione richiederebbe molte **risorse** umane ed economiche, ma anche l'accompagnamento dei **cambiamenti comportamentali in relazione alla mobilità**, al fine di liberare lo spazio pubblico dalle auto (in particolare riguardo la sosta), offrendo opportune alternative all'auto privata.

Lo scenario testato prevede la vegetalizzazione delle aree grigie pertinenziali degli edifici: le **aree** sono **parcellizzate e diffuse** nella città; inoltre, gli interventi sarebbero a carico dei privati.

Per affinare l'analisi, sarebbe fondamentale:

- valutare anche uno scenario incentrato sulla **vegetalizzazione dello spazio pubblico**;
- approfondire l'analisi con **soluzioni complementari** per il contenimento della temperatura e per il miglioramento del comfort termico; (materiali con adeguata albedo, pavimentazioni permeabili, incremento dell'accesso al verde ed all'acqua, l'installazione di strutture ombreggianti, tetti/pareti verdi)
- simulare un'infrastruttura verde che alterni **verde diffuso/parcellizzato ad aree verdi più estese**: questo potenzierebbe il contributo al raffrescamento urbano, considerando la **continuità del verde**.

Sarà valutata l'integrazione dei target di fabbisogno di verde nei piani strategici dell'amministrazione:

- PGT

- Piano del Verde

Questo livello valuta i costi e le risorse utilizzati per implementare le fasi di Piano avviate. Ad oggi, le Direzioni responsabili non hanno potuto popolare gli indicatori individuati. Tale mancanza è da imputarsi all'**impossibilità di correlare**, in modo automatico, i **costi sostenuti** per implementare attività/progetti che non hanno una gestione economica finanziaria dedicata, ma rientrano in attività istituzionali o linee di finanziamento di attività più ampie.

La deduzione dei costi delle singole attività comporterebbe un impegno eccessivo per le Direzioni e, d'altro canto, non avrebbe senso dedurre i costi sostenuti sulla base di stime poco precise.

Come superare la criticità

Solo attraverso l'utilizzo di specifici **modelli di budget di progetto**, che consentono di pianificare e di tenere conto di tutti i costi associati alle singole attività, stimando anche la quota parte imputabile alla riduzione delle emissioni, sarebbe possibile associare alle fasi delle azioni avviate i relativi costi sostenuti. Non disponendo, per il momento, di tali strumenti, le Direzioni non sono in grado di fornire informazioni specifiche in merito ai costi sostenuti.



Climate Budget

Questo livello valuta, in linea con quanto previsto dal Programma di Monitoraggio, l'implementazione delle Azioni inerenti al solo **Ambito 5**, la quale è stata condotta tenendo conto delle 3 dimensioni di:

- Popolazione
- Geografia urbana
- Partecipazione

Un nuovo approccio: proposta



Individuare target specifici di comunità più svantaggiate, rispetto ai tre temi di qualità dell'aria/mitigazione/adattamento, partendo dalle seguenti ipotesi:

- Qualità aria: **riders** → messa a punto di un progetto di informazione/tutela (mascherine durante le emergenze aria e misure durante le alluvioni)
- Mitigazione: **povertà energetica** → Piano di contrasto alla povertà e precarietà energetica
- Adattamento (azione di contrasto al caldo): **cittadini che, a causa di impossibilità economiche, vivono la città d'estate** → valorizzazione acque balneabili in città (a partire dalla Darsena)

Questo livello valuta gli impatti socioeconomici delle azioni del Piano, ad esempio, in termini di:

- Comunicazione
- Mappature di variabili socioeconomiche e demografiche in relazione ad aria e clima
- Monetizzazioni e costi evitati
- Accessibilità



Gli esiti del livello 6 sono stati elaborati nel **Report di Monitoraggio** ed è stato calcolato l'**impatto socioeconomico** di alcune azioni del Piano, laddove possibile.



Nelle ultime slide della presente **Sintesi** sono riportati gli **indicatori più significativi**.

PGT – in fase di revisione

Sono in corso di valutazione diversi temi:

- innalzare standard sostenibilità (limiti emissivi, riduzione impatto climatico, neutralità carbonica) già presenti nel PGT (modifica art.10);
- promuovere l'estensione della neutralità carbonica a scala di area, estendendo LCA (*Life Cycle Assessment* o Valutazione del Ciclo di Vita) e stabilendo dei limiti GWP (*Global Warming Potential* o Potenziale di Riscaldamento Globale) a tutti gli interventi rilevanti, in allineamento anche con la strategia molecolare (*Climate City Contract*);
- integrare la pianificazione territoriale con quella delle infrastrutture energetiche nell'ottica di una decarbonizzazione graduale dell'energia termica a favore dell'utilizzo di risorse rinnovabili e di calore di recupero;
- promuovere lo sviluppo di energie rinnovabili per gli usi termici e la costituzione di comunità energetiche locali;
- ridefinire disciplina normativa reti verdi e blu (tav 03);
- definizione di aree prioritarie per la realizzazione degli interventi di forestazione e di depavimentazione (sono state individuate 28 aree depavimentabili – il cui numero incrementerà nel tempo - tecnicamente pre-verificate ai fini delle compensazioni ambientali);
- ambiti di rigenerazione dove più necessario (restituire spazi ai corsi d'acqua, riqualificare ambienti degradati);
- istituire tavoli di co-pianificazione con Enti sovracomunali e altri Comuni (Parco metropolitano, Rischio idraulico).

Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS 2018) - necessario attuarne la revisione

Revisione in capo alla Città Metropolitana di Milano.

Interazione con altri Piani e Programmi di livello comunale (2)

Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) - aggiornamento previsto a breve

Tutte le azioni del PGTU hanno l'obiettivo di incrementare gli spostamenti ciclo-pedonali e su TPL al fine di ridurre gli spostamenti su autovettura, in coerenza con gli obiettivi dell'Ambito 2 del PAC.

Programma Urbano dei Parcheggi (PUP) - aggiornamento previsto a breve

- Coerente con le azioni dell'Ambito 2 del PAC: concorre alla "Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato", al fine di ridurre la pressione della sosta su strada per favorire forme di mobilità sostenibile o attiva e per permettere a conversione di aree grigie in aree verdi, per l'adattamento climatico.
- Coerente con le azioni dell'ambito 4 del PAC: individuare criteri di progettazione delle infrastrutture di parcheggio in un'ottica di riduzione del consumo di suolo e di riduzione dell'esposizione dei parcheggi esposti al sole.

Piano Territoriale degli Orari (PTO)

Da predisporre in allineamento con Azione 1.1.1 del PAC.

Piano del Verde – avviata implementazione

Allineamento obiettivi con il PAC.

Allineamento con altri rendiconti internazionali

Nell'ambito del *network* [C40 Cities](#), il Comune ha aderito ad altre iniziative su specifici ambiti settoriali di intervento (detti "Acceleratori"), o inerenti ad altre componenti ambientali. Nella relazione di Monitoraggio si riportano i principali impegni, i relativi indicatori di monitoraggio, rendicontati annualmente, e l'allineamento con le schede di azione del PAC.

ACCELERATORE C40	AREA TEMATICA	AZIONE PAC
<i>Green & Healthy Streets</i>	Mobilità	2.1.2 - Mobilità urbana
<i>Advancing Towards Zero Waste</i>	Rifiuti	1.7.2 - Riduzione della produzione di rifiuti e spreco alimentare
<i>Clean Air Cities</i>	Qualità dell'aria	Obiettivo/sfida qualità dell'aria Ambito 1 - Qualità dell'aria
<i>Good Food Cities</i>	Economia circolare/Politiche alimentari	1.7.2 - Riduzione della produzione di rifiuti e spreco alimentare 1.7.3 - 50% riduzione spreco alimentare
<i>Urban Nature</i>	Aree verdi e blu	4.2.1 - Interventi di forestazione urbana e incremento superfici verde; 4.3.1 depav
<i>Water Safe Cities</i>	Risorse idriche	4.3.1 - Depavimentazione 4.3.2 - Riduzione rischio idraulico

Accordi con altri Enti/soggetti

Qualità dell'Aria: Accordo con ARPA Lombardia (17/10/2024)

per creare sinergia tra le Parti per la definizione di una strategia comune in tema di:

- monitoraggio della qualità dell'aria a livello urbano;
- inventario delle emissioni;
- sviluppo di un modello unico di qualità dell'aria.

Accordo con ATS Milano (da 7/02/2024 in attesa di sottoscrizione da parte del Direttore Generale di ATS)

per definire una strategia comune che integri le potenzialità e le competenze di entrambi gli Enti in tema di:

- qualità dell'aria a livello urbano;
- esposizione dei cittadini all'inquinamento e ai cambiamenti climatici e relativi effetti sanitari;
- interventi di prevenzione e di tutela degli ambiti sensibili.

Partecipazione per Alleanza per l'aria e il clima di Milano – anno 2025 (Avviso 7/11/2024)

Alle imprese aderenti è stato chiesto di sottoscrivere un modulo di Impegni esplicativo delle sfide PAC sulle quali l'impresa decide di impiegare le proprie risorse.

Profilo Climatico Locale: Accordo con ARPA Lombardia (28/03/2024)

per la stesura del nuovo Profilo Climatico Locale. Già conclusa l'analisi del passato; nel 2025 è prevista l'analisi delle proiezioni future.

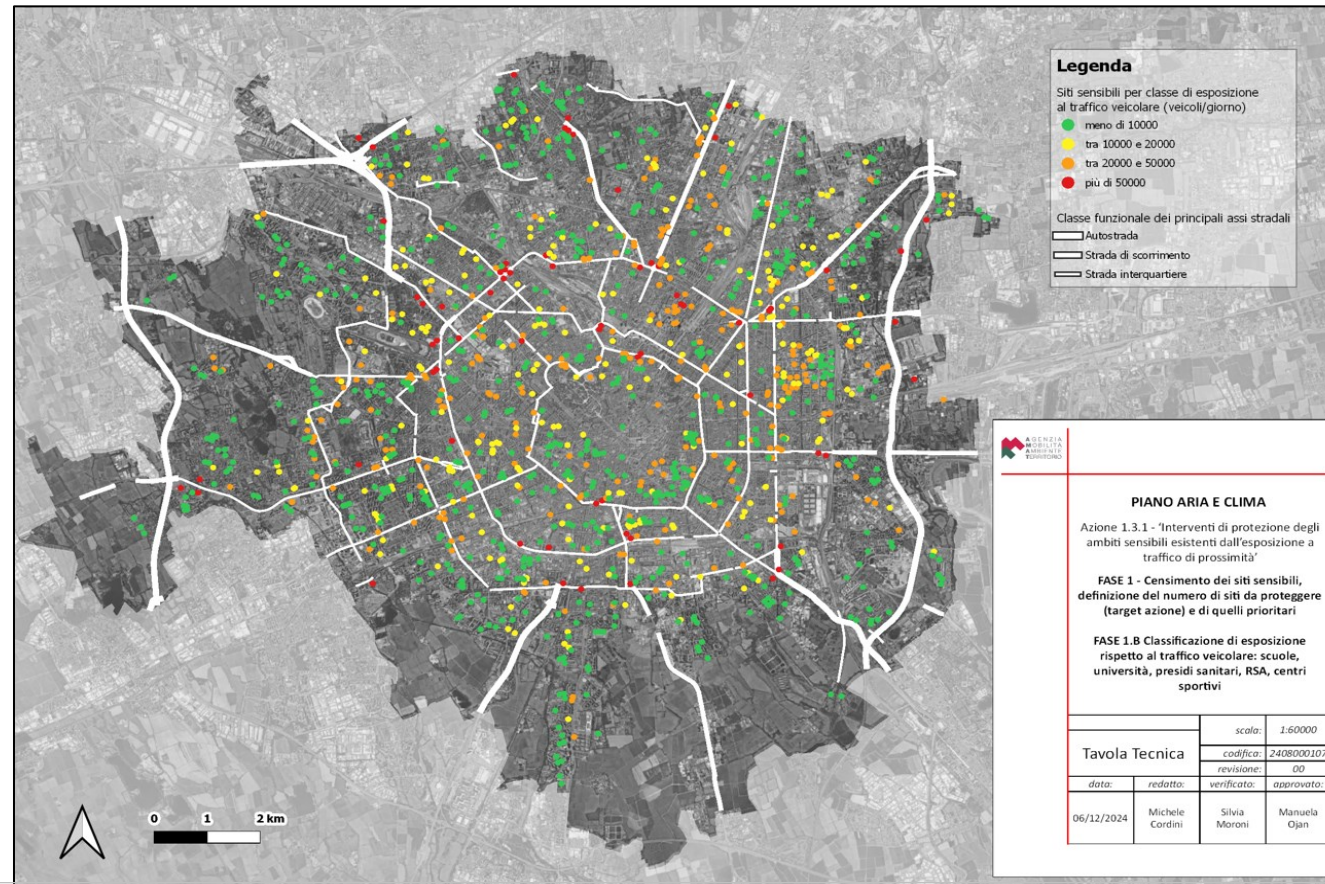
FOCUS Indicatori

Approfondimento sulle azioni più significative

FOCUS “Indicatori Ambito 1” - Qualità dell'aria

Ambiti sensibili esistenti (classificazione per esposizione al traffico veicolare)

Gli ambiti sensibili presenti sul territorio del Comune di Milano - Scuole, Università, Ospedali (Presidi sanitari), RSA, Centri sportivi - sono stati censiti e classificati secondo l'esposizione al traffico veicolare (1.678 siti di cui 1.259 scuole), come rappresentato in questa mappa.

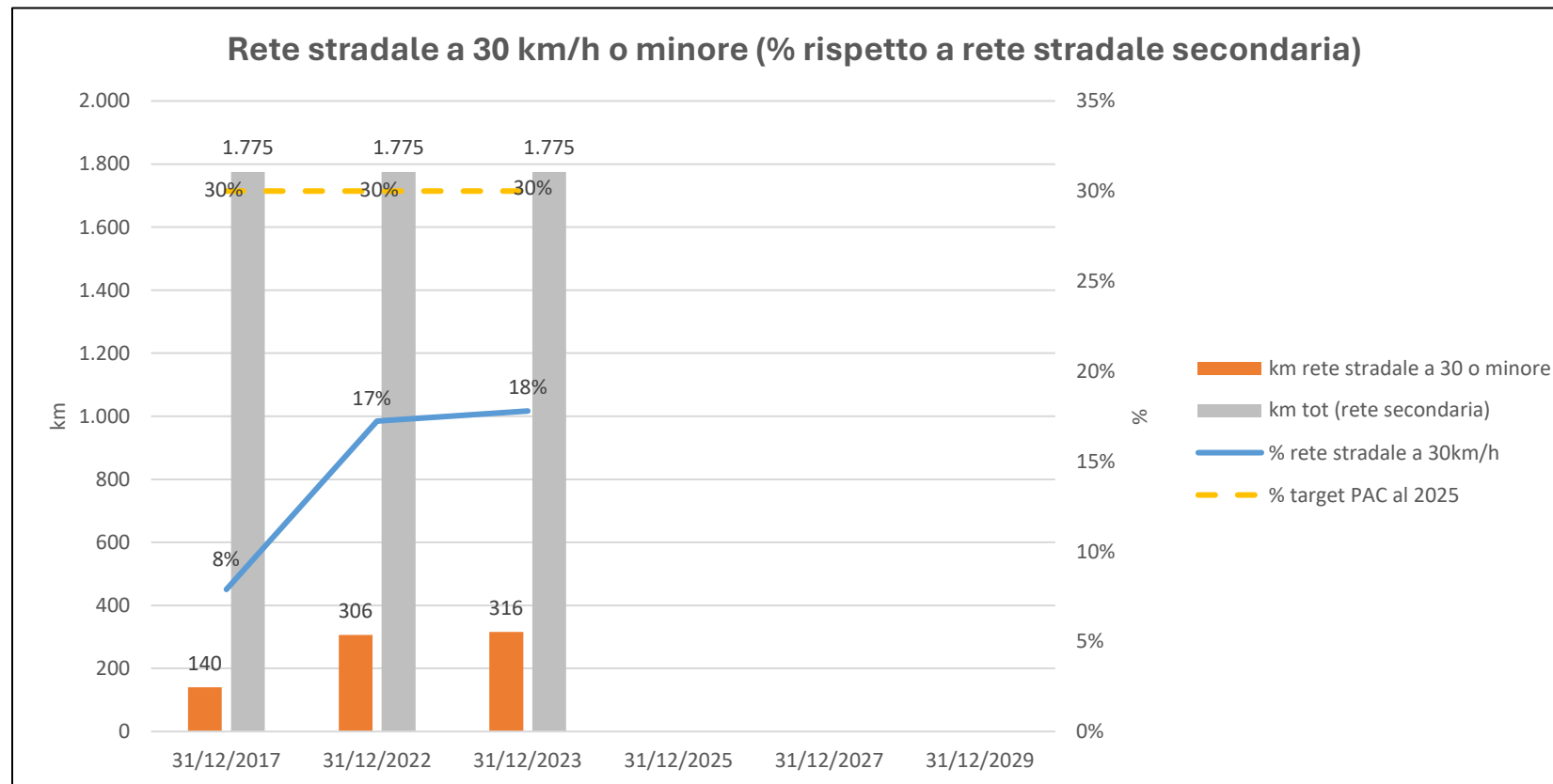


FOCUS “Indicatori Ambito 1” - Qualità dell'aria e Mobilità

Zone e strade a 30km/h

La Rete stradale urbana con limite di velocità a 30 km/h, o con limite minore, è in aumento.

A fine 2023 è stata raggiunta oltre la metà del target 2025, che si riferisce alla lunghezza della rete stradale secondaria e locale (escluse le aree pedonali, i divieti di transito, le carreggiate riservate al TPL, i parcheggi esterni alla carreggiata).



FOCUS “Indicatori Ambito 1” - Qualità dell'aria

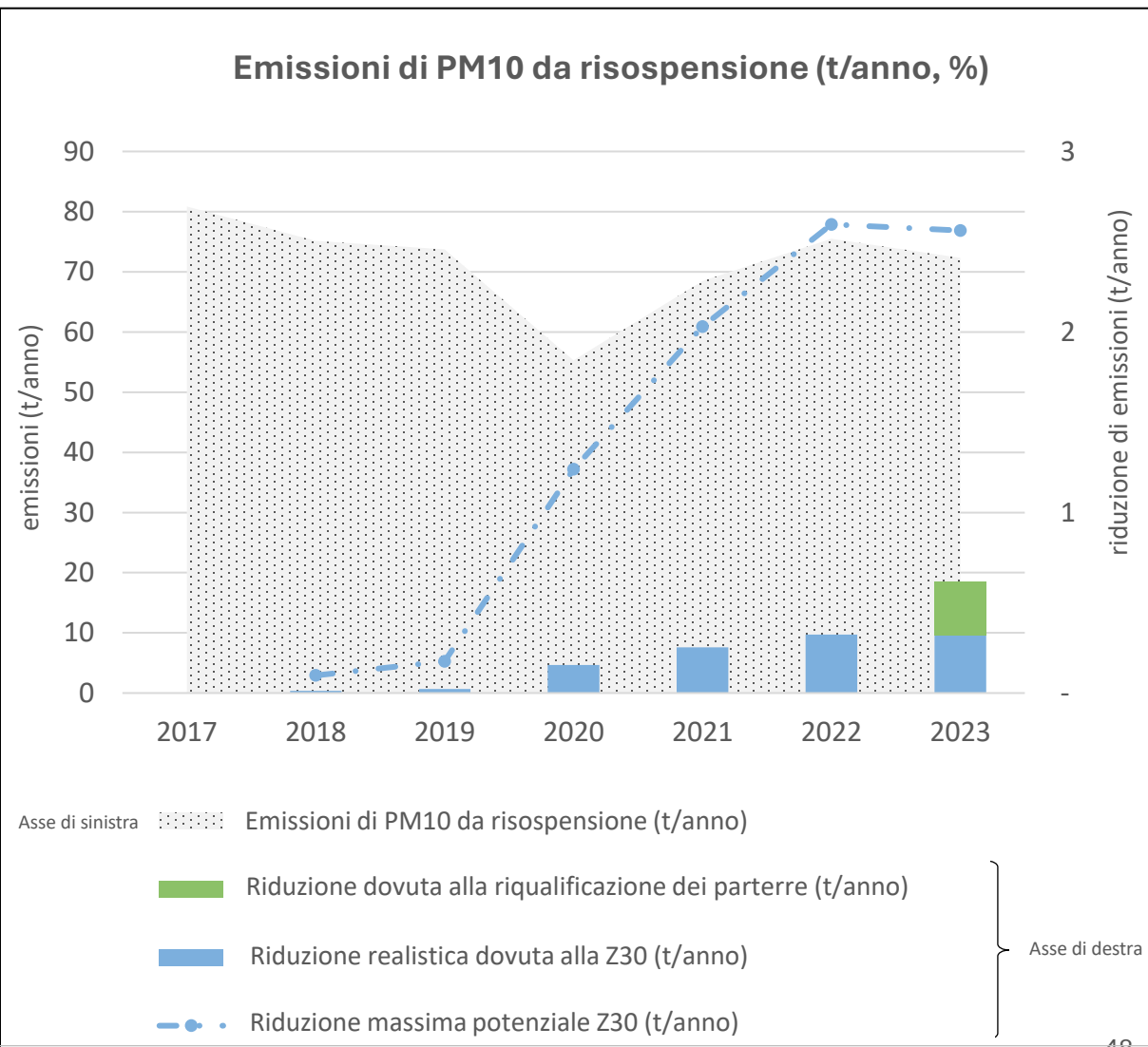
Emissioni complessive di polveri (PM10) da risospensione

La variazione annuale delle emissioni stimate di polveri da risollevaramento è prevalentemente dovuta alla variazione delle percorrenze stradali (evidente l'effetto del lockdown del 2020) e della composizione veicolare.

Anche la riqualificazione delle aree verdi impropriamente utilizzate come aree di sosta e l'implementazione di nuove Zone a velocità limitata (es: zone 30) contribuiscono a ridurre il risollevaramento.

Per le zone 30 si è tenuto conto che l'efficacia reale di riduzione delle emissioni appare maggiore ove la zona 30 ha contemplato la modifica della geometria della strada (es. con chicane, castellane...) rispetto alle zone in sola segnaletica. Potenzialmente, il contributo delle zone 30 potrebbe essere maggiore (tratteggio azzurro), se tutte le zone 30 contemplassero la modifica della geometria stradale.

Le riduzioni derivanti dalla rimozione di sosta impropria su aree verdi, nel 2023, ha dato un contributo paragonabile a quello di tutte le zone 30 (in struttura).

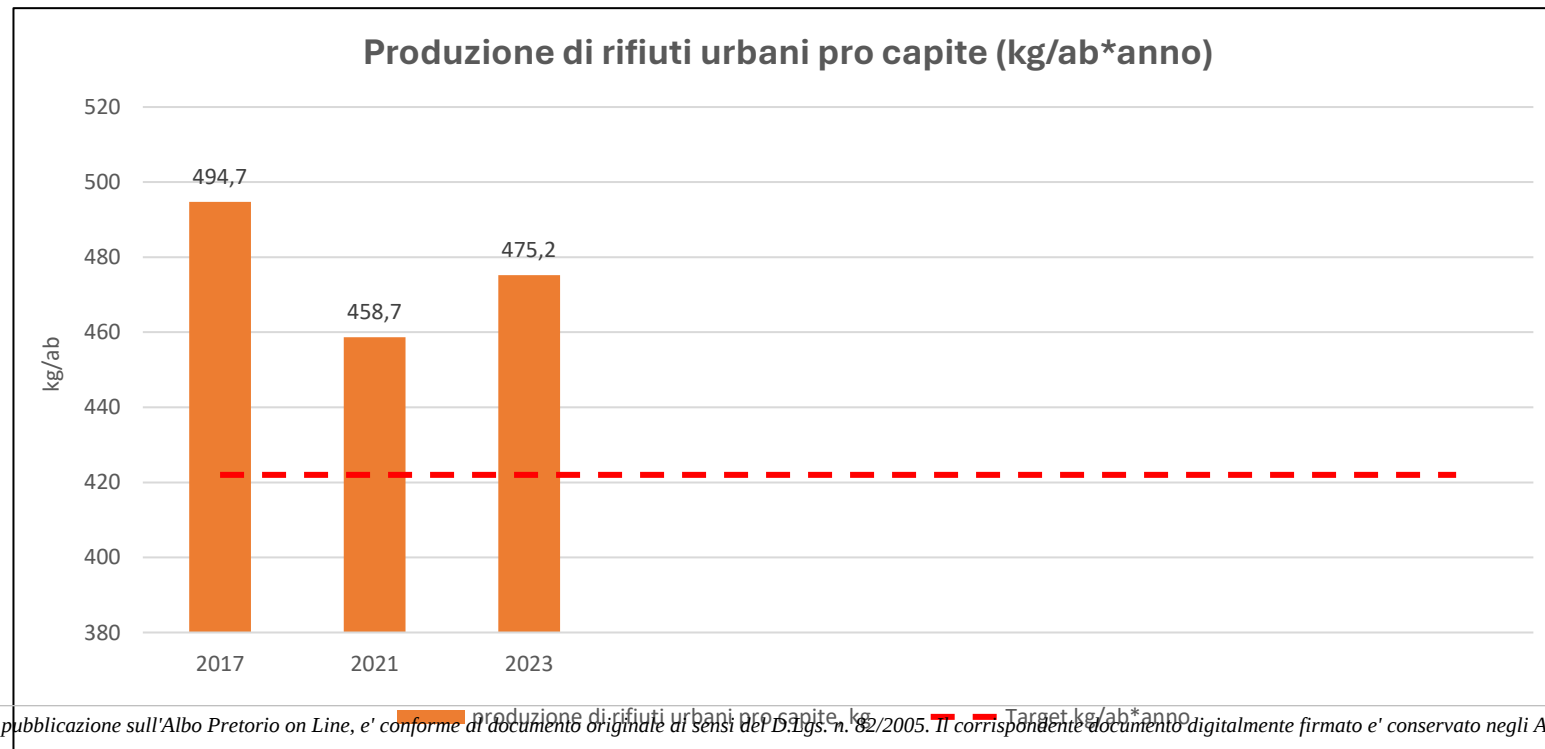


FOCUS “Indicatori Ambito 1” - Economia Circolare

Produzione di rifiuti urbani pro capite

Il grafico mostra l'andamento dal 2017 al 2023. In particolare, si evidenzia che nel 2020 e nel 2021, a causa del Covid, c'è stato un calo e, successivamente, un aumento progressivo per la ripresa delle attività, ma comunque con valori inferiori rispetto al periodo pre-Covid.

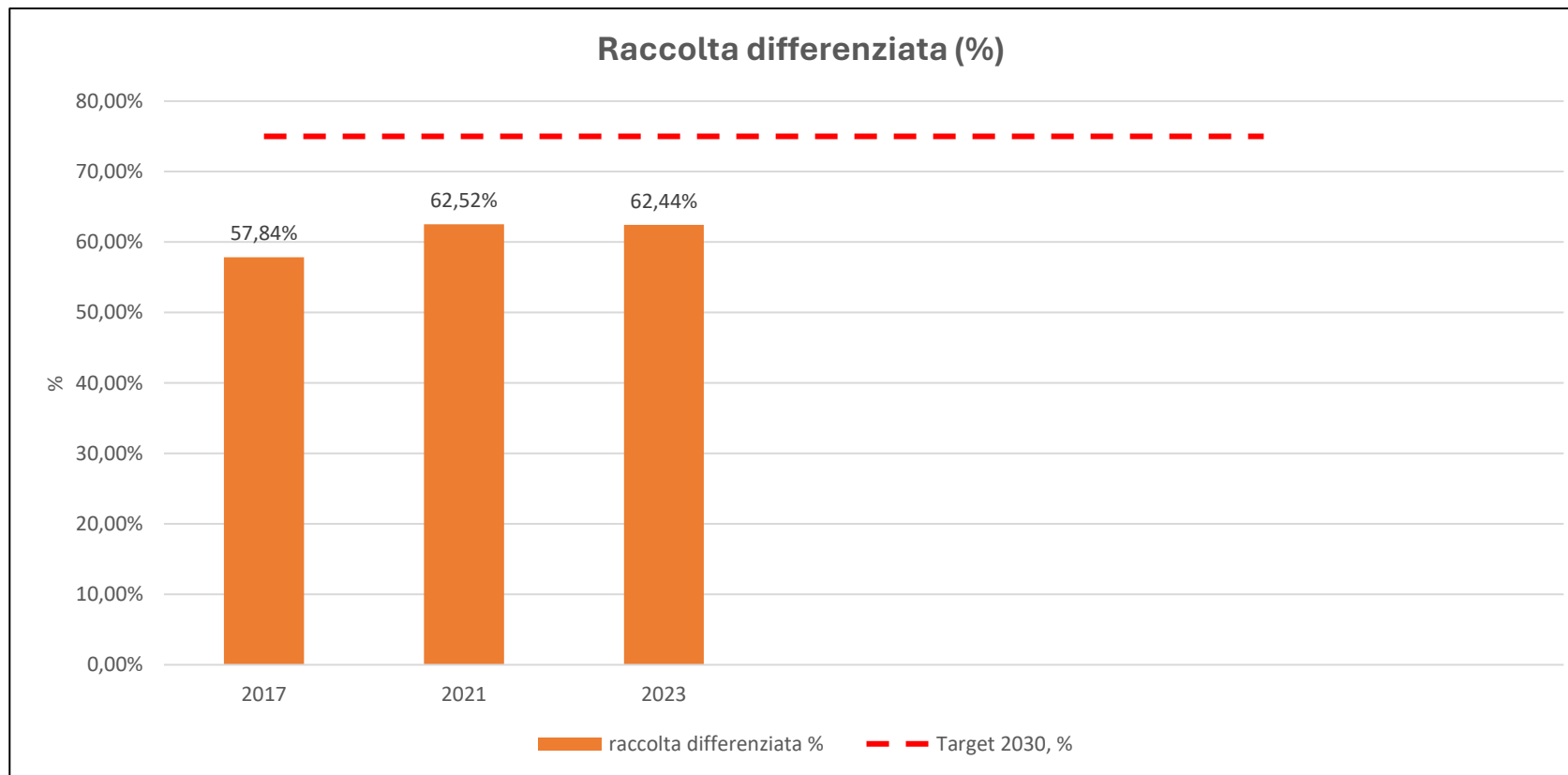
Al 2023 la produzione di rifiuti urbani pro capite si è ridotta del 4% rispetto al 2017 e si attesta a circa 475 kg/ab*anno (il target al 2030 è di 422 kg/ab*anno), evidenziando un trend comunque positivo rispetto alla riduzione della produzione di rifiuti. È necessario che il dato si stabilizzi nel tempo.



FOCUS “Indicatori Ambito 1” - Economia Circolare

Raccolta differenziata a livello comunale

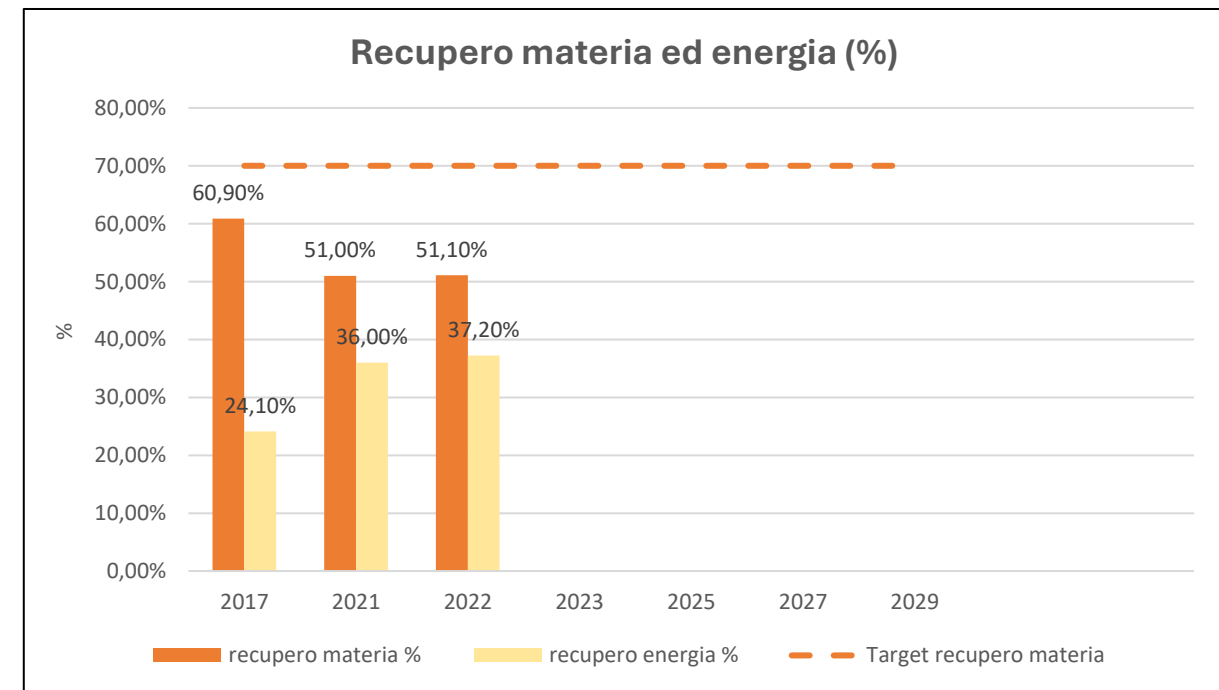
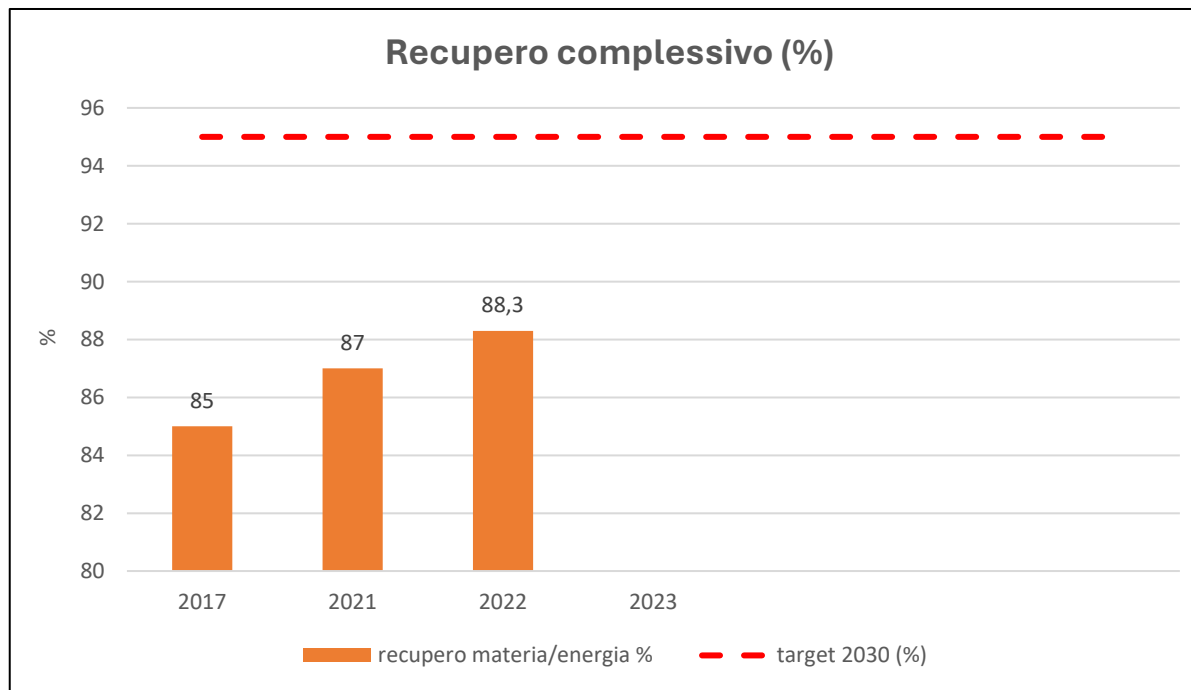
Il grafico mostra che la percentuale di raccolta differenziata è stabile, dopo una lieve flessione nel 2022, raggiungendo nel 2023 il 62,44% (dato ISPRA 2023 Comune di Milano). Si evidenzia che il target al 2030 è di 75%.



FOCUS “Indicatori Ambito 1” - Economia Circolare

Recupero complessivo di materia ed energia

Il recupero complessivo di materia ed energia risulta dalla somma dei quantitativi di rifiuti avviati a recupero di materia e da quelli avviati al termovalorizzatore con recupero di energia (dati ARPA Lombardia), che al 2022 si attesta oltre l'88%, di cui il recupero di energia rappresenta circa il 37% e il recupero di materia circa il 51% (i dati al 2023 non sono ancora disponibili). Il target al 2030 è il raggiungimento del 95% di recupero complessivo e del 70% di recupero di materia.



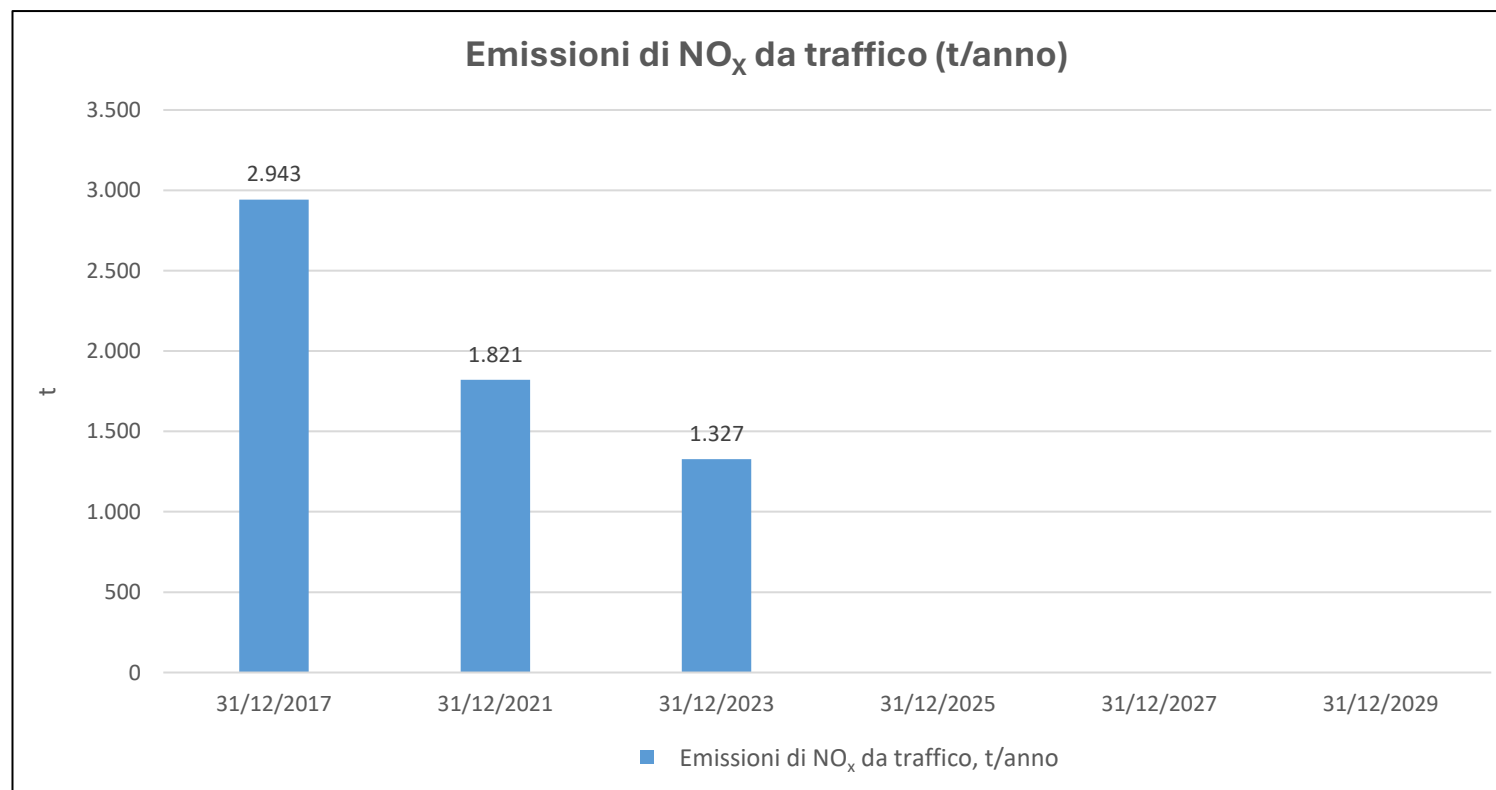
Fonte: dati ARPA Lombardia

Focus “indicatori AMBITO 2” - Qualità dell'aria e Mobilità

Emissioni di ossidi di azoto NO_x dovute al traffico stradale

La riduzione delle emissioni di ossidi di azoto è l'attuale parametro ambientale di riferimento di Area B, ovvero: le regole di circolazione sono modulate nel tempo al fine di ridurre progressivamente le emissioni di tale inquinante.

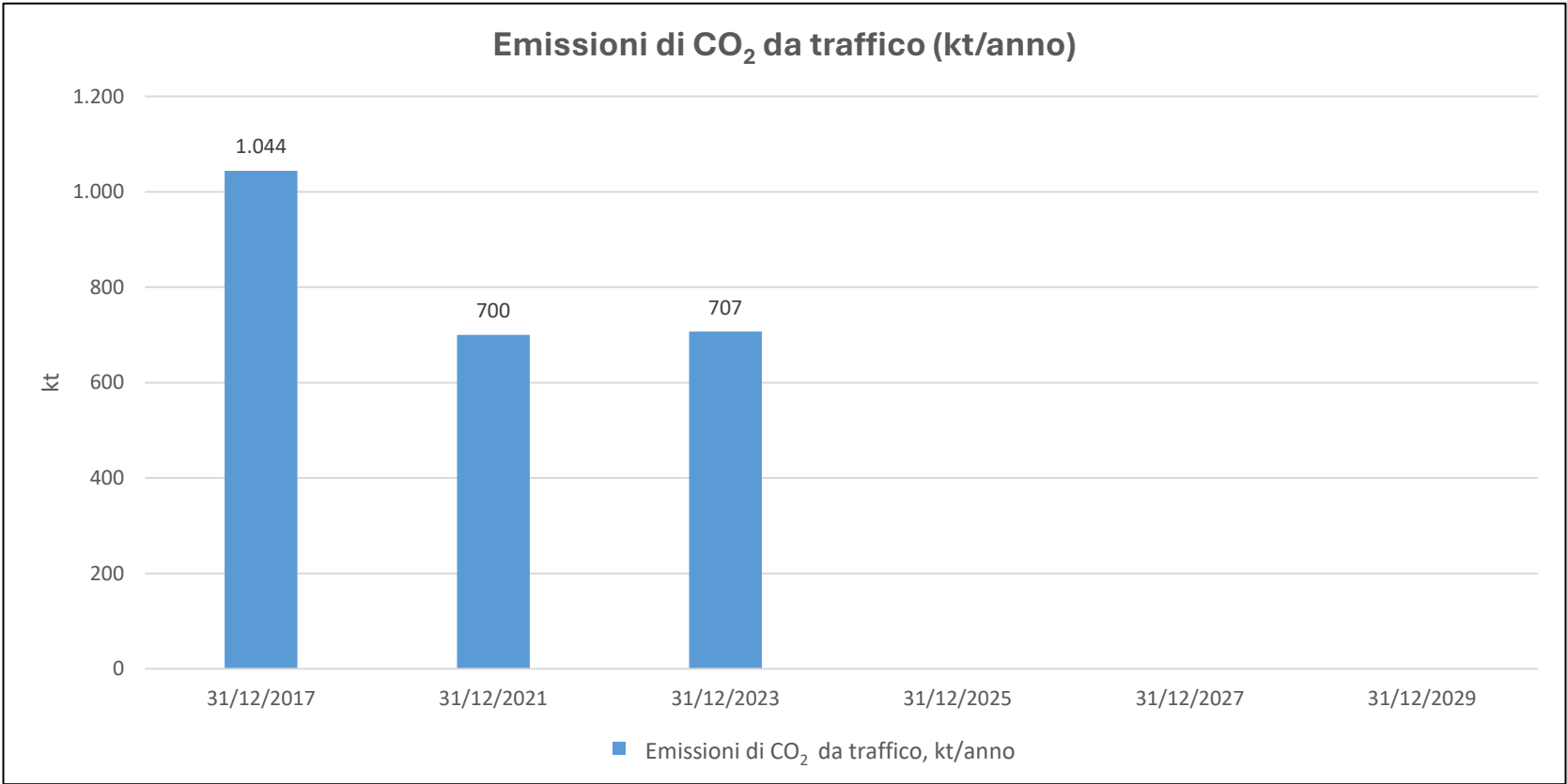
Si è calcolato che c'è stata una significativa riduzione delle emissioni annue al 2023 rispetto al 2017, pari a circa il 55%.



Focus “indicatori AMBITO 2” - Qualità dell'aria e Mobilità

Emissioni di CO₂ da traffico

Si è calcolato che c'è stata una significativa riduzione delle emissioni annue di CO₂ al 2023 rispetto al 2017, pari a circa il 32%.



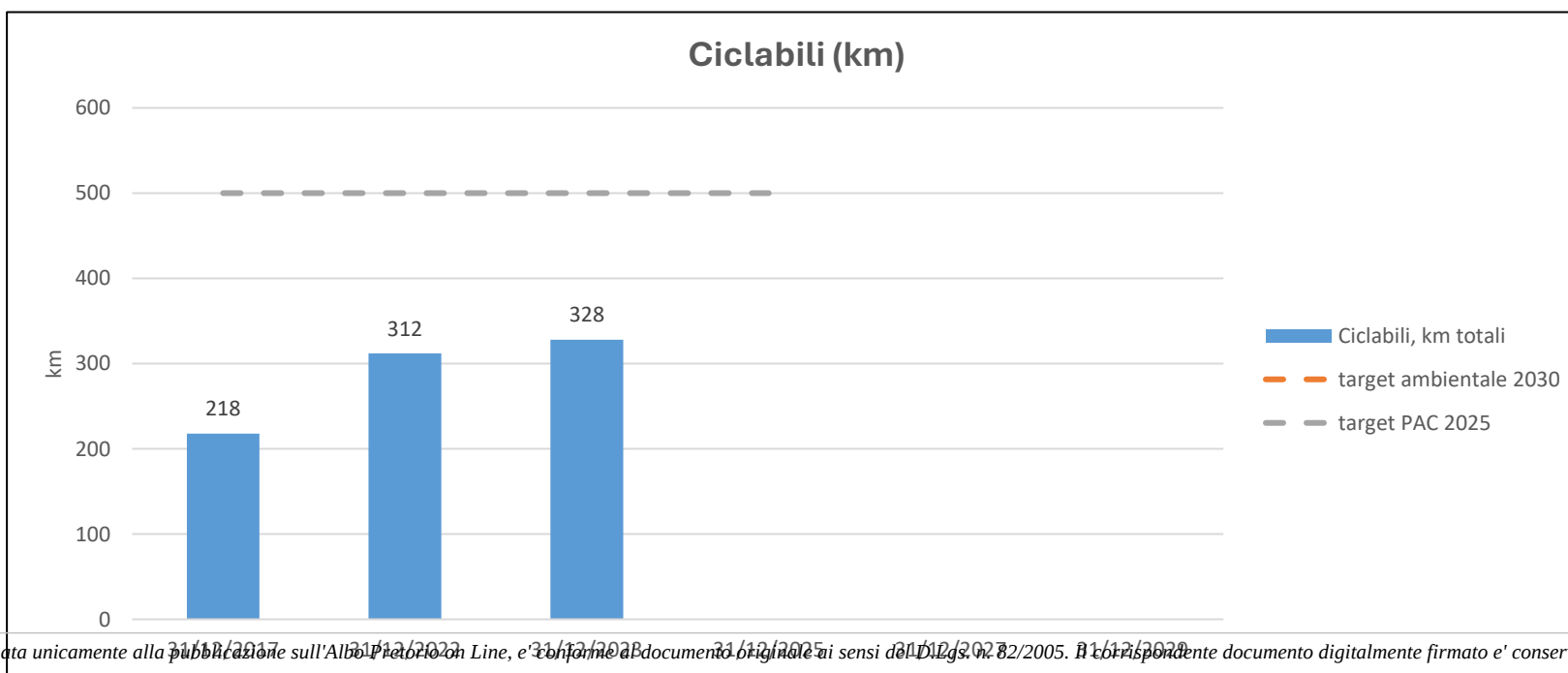
Focus “indicatori AMBITO 2” - Qualità dell'aria e Mobilità

Percorsi ciclabili realizzati

I percorsi ciclabili includono:

- Percorsi ciclabili in sede propria
- Itinerari promiscui con le auto, in zone 30 o minori (es: controviali)
- Corsie ciclabili in segnaletica

Negli ultimi anni il trend della dotazione ciclabile è in aumento: si è infatti passati da 218 km nel 2017 a 328 km nel 2023. Nel PAC è presente un target al 2025 (500 km), la cui fattibilità è da confermare da parte degli strumenti pianificatori di Mobilità. Anche il target al 2030 è da definire.

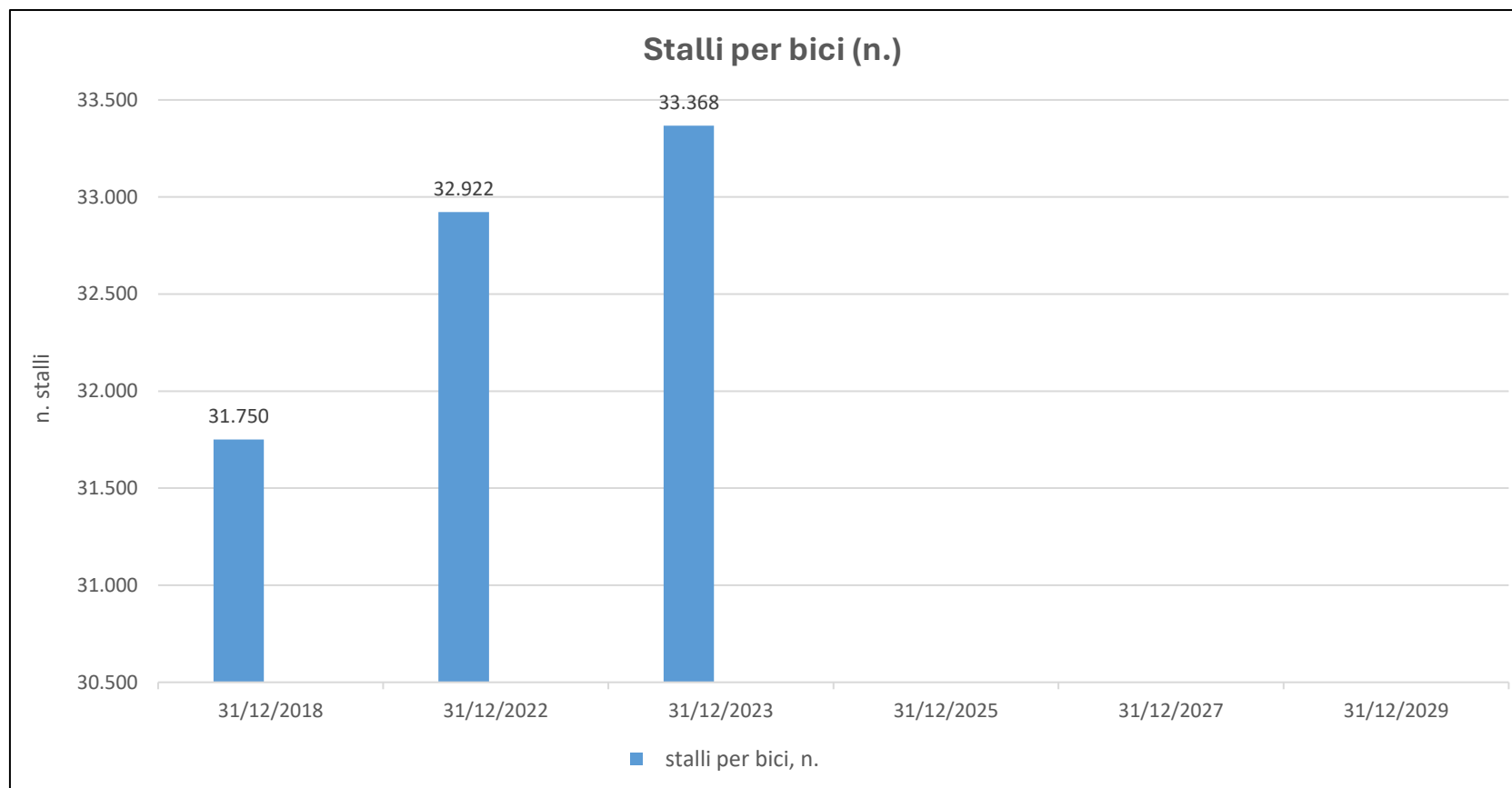


Fonte: dati Direzione Mobilità -
Comune di Milano

Focus “indicatori AMBITO 2” - Qualità dell'aria e Mobilità

Offerta di sosta per bici

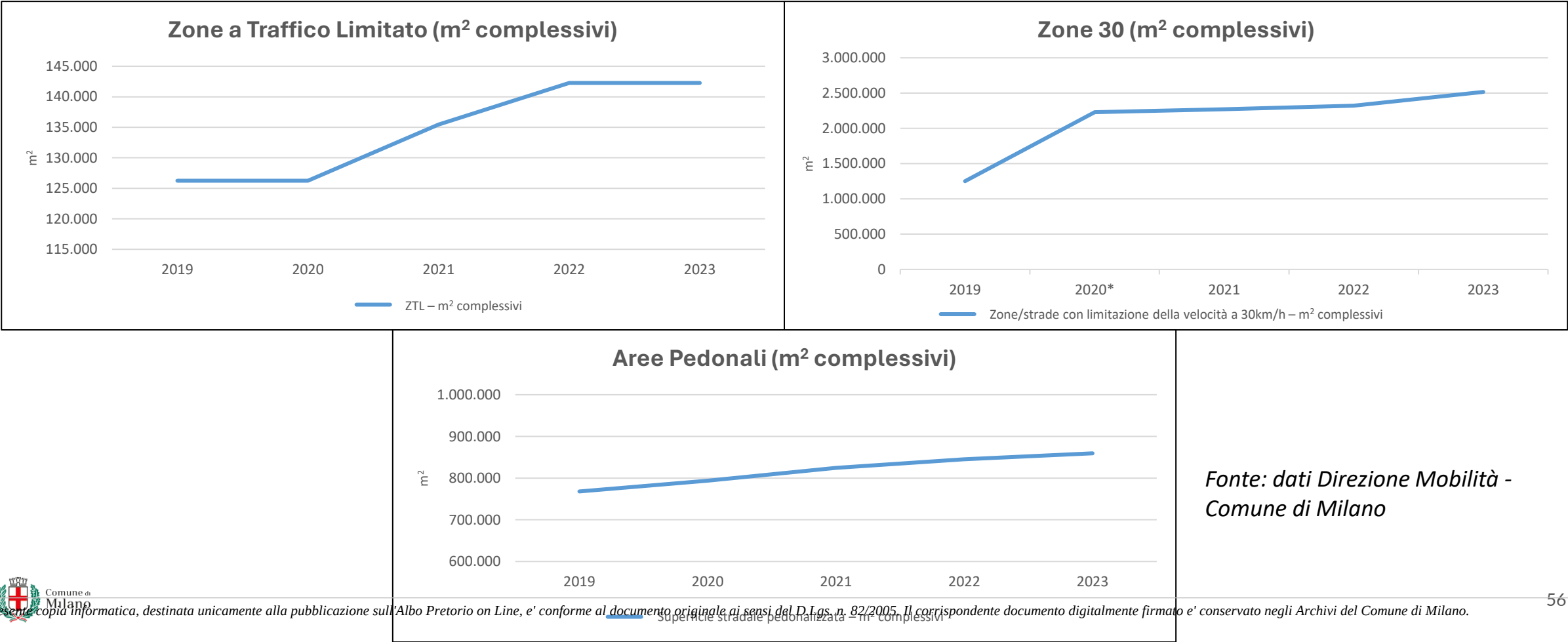
Gli stalli per le biciclette nel 2023 sono aumentati fino ad arrivare ad un totale di 33.368. Nel 2023 sono state aperte 3 velostazioni per bici.



Focus “indicatori AMBITO 2” - Qualità dell'aria e Mobilità

Estensione di Zone a Traffico Limitato (ZTL), Zone 30 e Aree Pedonali

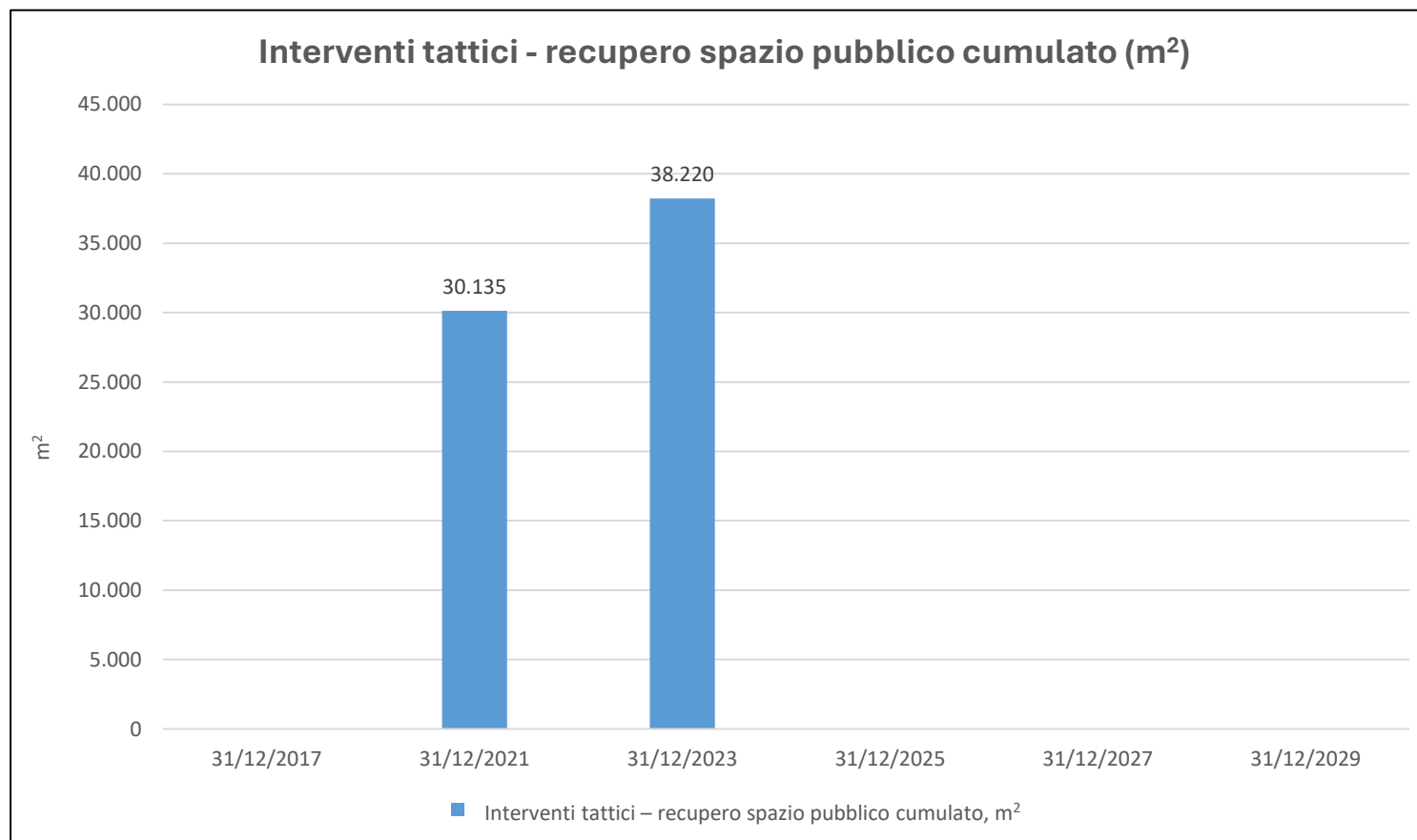
Per incentivare lo sviluppo della mobilità dolce e tutelare alcune categorie di utenti, il Comune di Milano favorisce politiche e azioni mirate, quali: lo sviluppo di aree pedonali e zone a 30 km/h e l’aumento di Zone a Traffico Limitato (ZTL).



Focus “indicatori AMBITO 2” - Qualità dell'aria e Mobilità

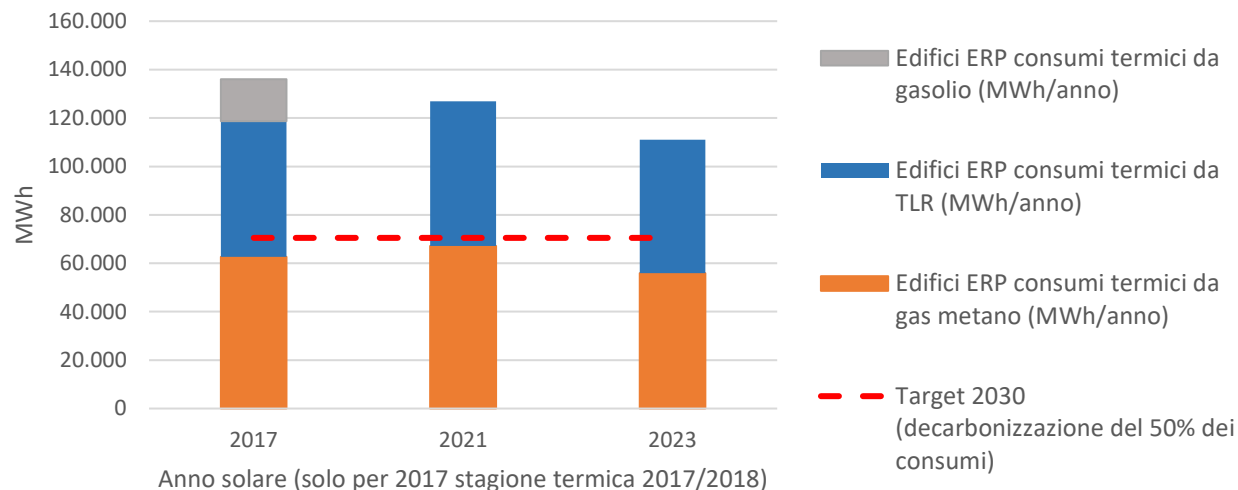
Interventi tattici - recupero spazio pubblico cumulato

Al 31/12/2023 gli interventi tattici (Piazze Aperte) hanno convertito circa 38.000 m² di spazi inizialmente occupati dai veicoli in spazi pubblici con altre funzioni: pedonalità, ciclabilità, gioco, verde in vaso.



FOCUS “Indicatori Ambito 3” - Mitigazione

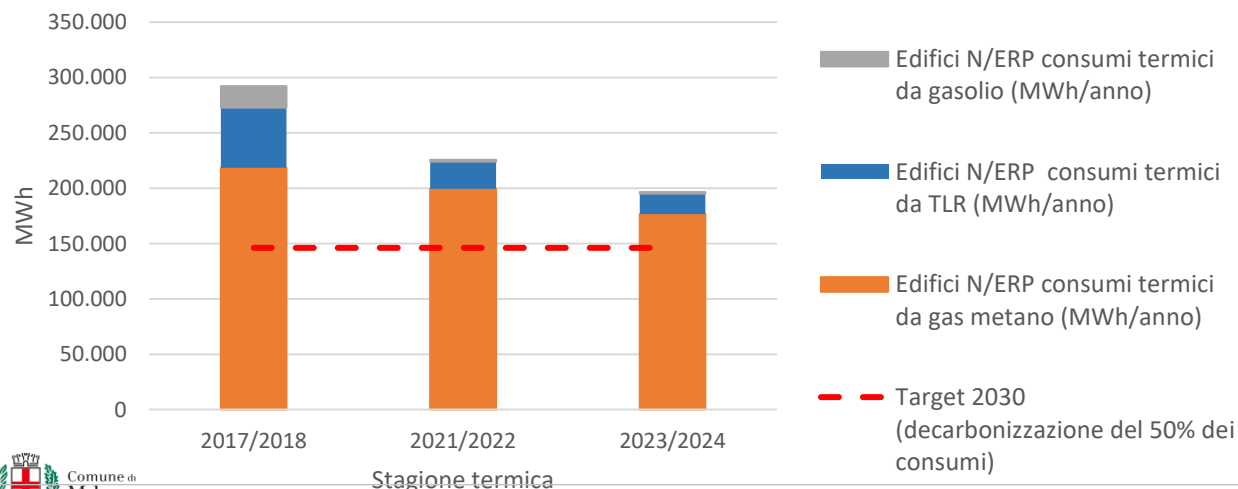
Edifici ERP - Consumi termici (MWh/anno)



Edifici di proprietà comunali – Consumi energetici per stagione termica/anno solare di riferimento e per anno di monitoraggio

Nei grafici sono rappresentati i consumi termici (riscaldamento, acqua calda sanitaria) degli edifici ERP e N/ERP, suddivisi per tipologia di fonte energetica (gas, gasolio e TLR).

Edifici N/ERP - Consumi termici (MWh/anno)

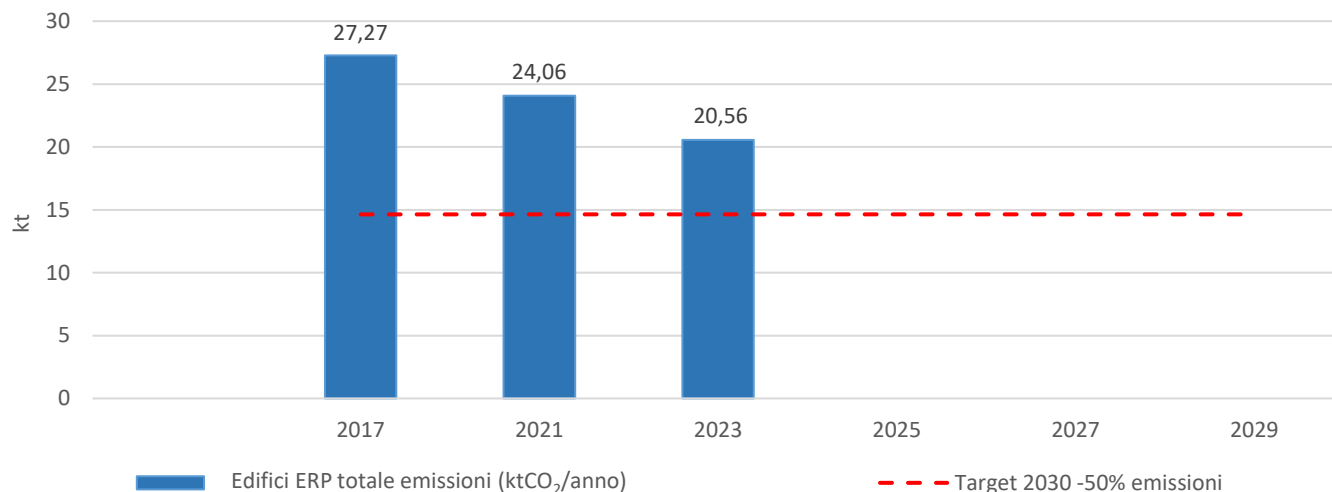


Per gli edifici N/ERP i dati si riferiscono alle stagioni termiche indicate e riguardano solo i consumi degli immobili in appalto calore. I dati relativi ai consumi di TLR sono incompleti (mancano i consumi di alcune sottocentrali, non significativi al fine della valutazione globale).

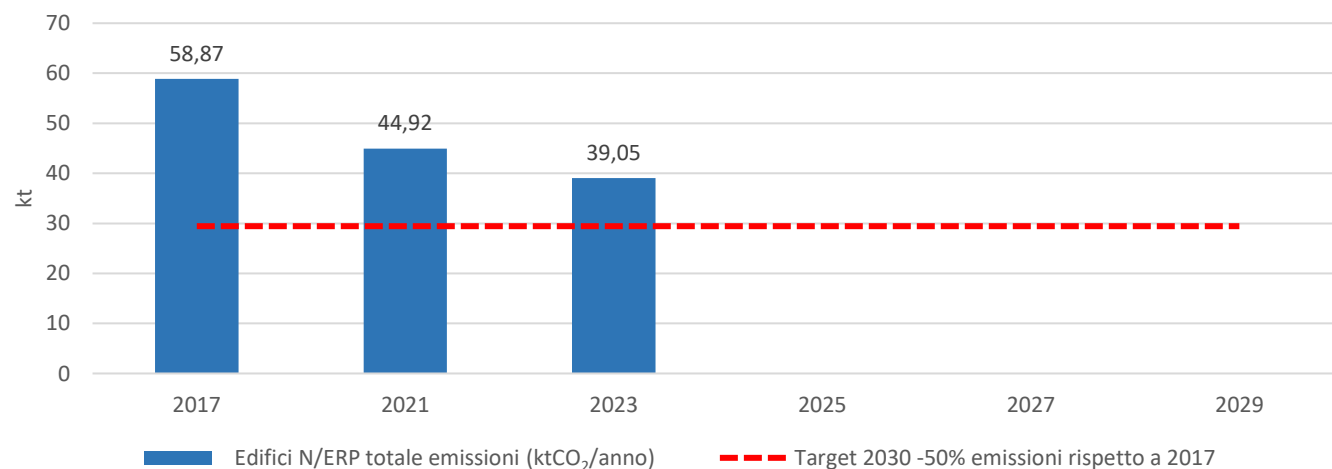
Il Target è la decarbonizzazione del 50% dei consumi con riferimento alla stagione termica 2017/2018.

FOCUS “Indicatori Ambito 3” - Mitigazione

Edifici ERP - Emissioni CO₂ da consumi termici (kt/anno)



Edifici N/ERP - Emissioni CO₂ da consumi termici (kt/anno)



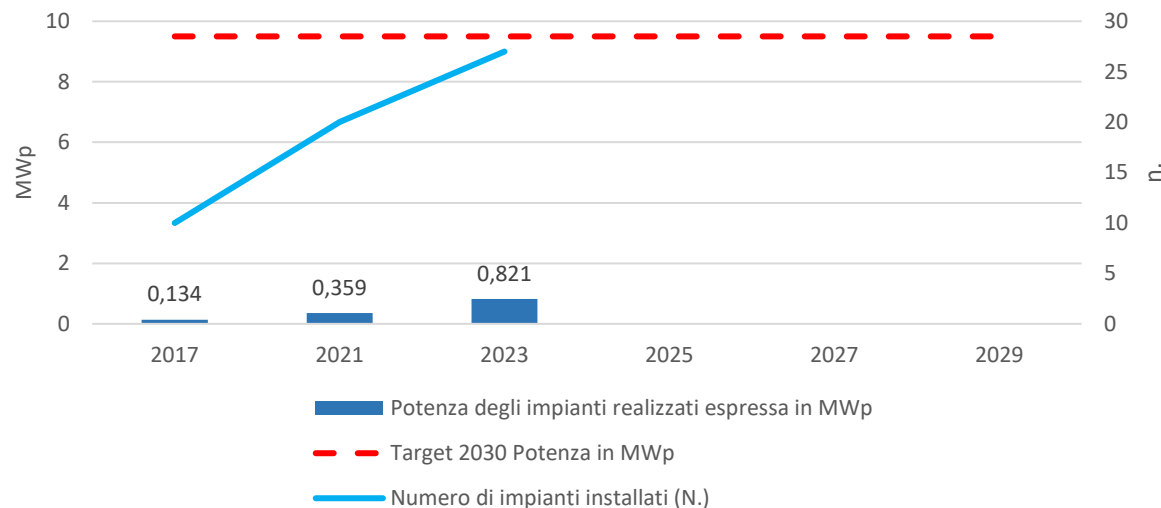
Edifici di proprietà comunale – Emissioni di CO₂ per stagione termica di riferimento e per anno di monitoraggio

Nei grafici sono rappresentati i livelli di emissione di CO₂ stimate in base ai consumi termici degli edifici comunali.

Il target è la riduzione del 50% delle emissioni rispetto alla stagione termica 2017/2018, valore stimato in 14,64 kt/anno per ERP e in 29,44 kt/anno per N/ERP.

FOCUS “Indicatori Ambito 3” - Mitigazione

Impianti fotovoltaici comunali - numero e potenza installata
(n., MWp)

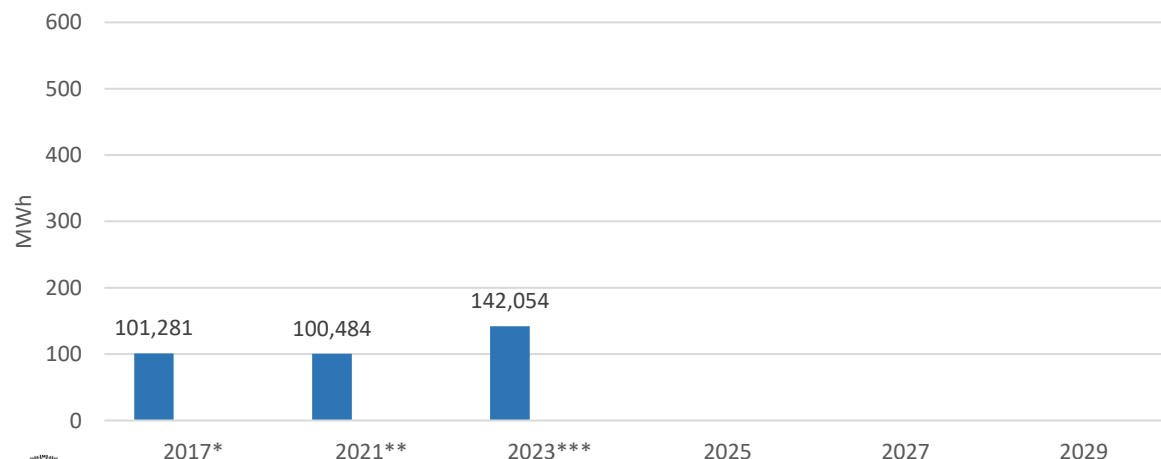


Edifici di proprietà comunale - Numero e potenza degli impianti fotovoltaici installati

Il grafico mostra il numero e la potenza degli impianti installati dal 2017 al 2023.

Al 2023 gli impianti realizzati sono 27 per una potenza complessiva pari a 0,821 MWp (nel 2017 la potenza installata era pari a 0,134 MWp). Tramite Partenariato Pubblico Privato (in fase di istruttoria) si potrà raggiungere una potenza installata di 5,4 MWp, oltre il 50% del target 2030 pari a 9,5 MWp.

Impianti FV comunali - Energia elettrica prodotta (MWh/anno)



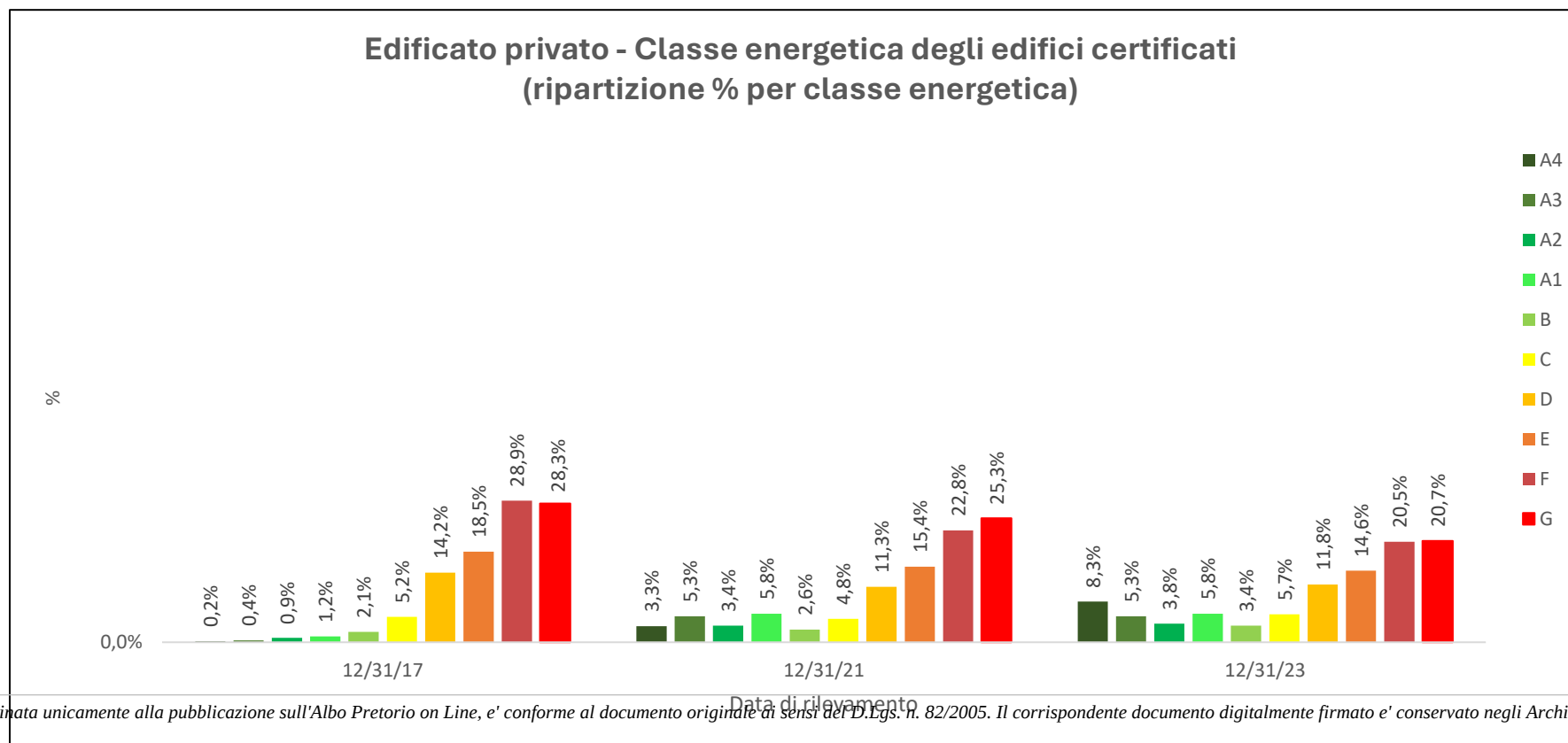
Edifici di proprietà comunale - Energia elettrica prodotta da Impianti FV comunali

Il grafico mostra la produzione complessiva annuale di energia elettrica (comprensiva di energia autoconsumata, ceduta ad altri edifici e in rete), per ogni anno di monitoraggio, degli impianti FV installati: nel 2023 la produzione è stata pari a 142,05 MWh (il dato è incompleto ed è ricavato dai dati di produzione disponibili). L'obiettivo al 2030 è una produzione complessiva pari a 9.025 MWh/anno.

FOCUS “Indicatori Ambito 3” - Mitigazione

Edifici privati certificati nel Catasto Energetico

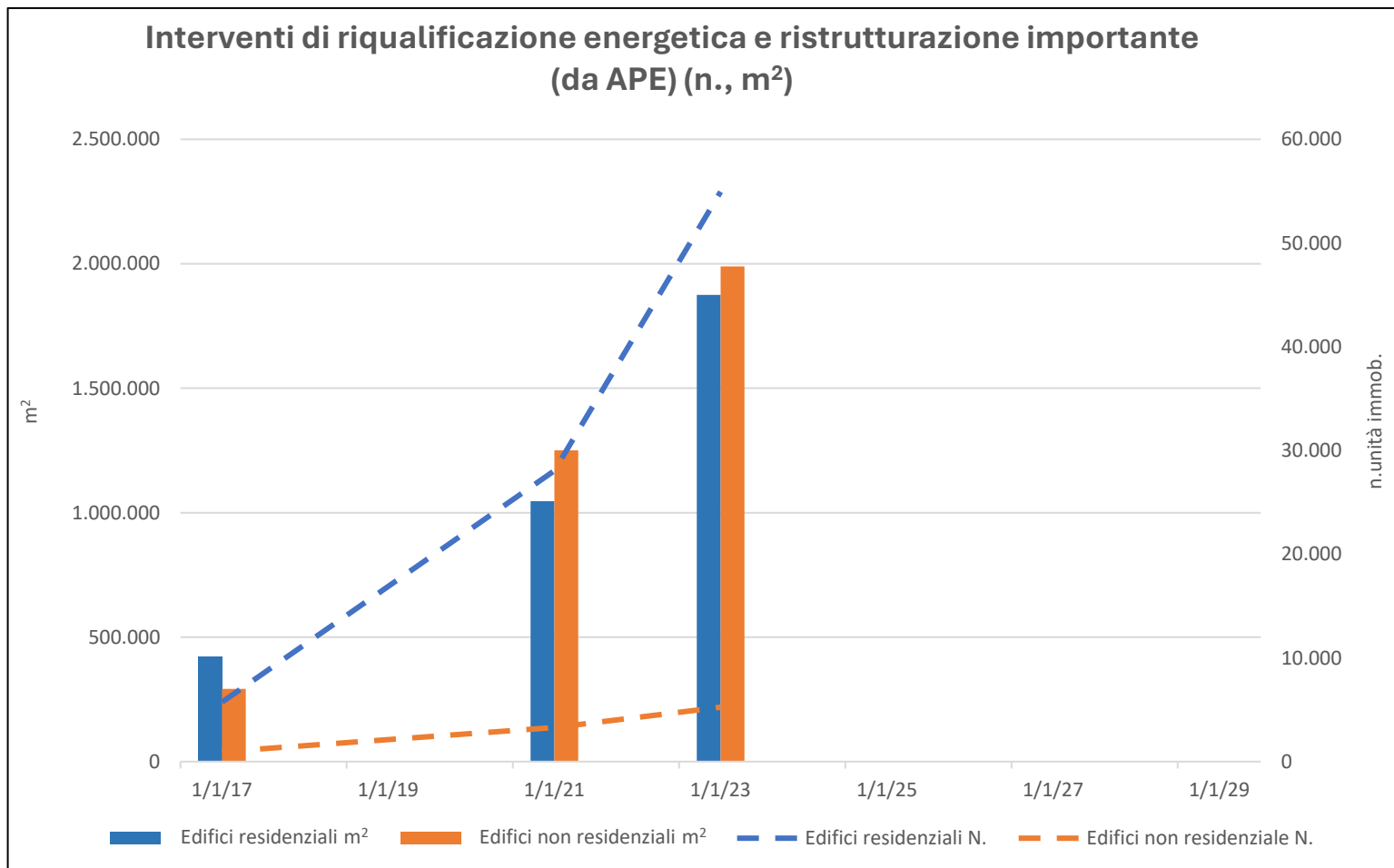
Il grafico mostra le classi energetiche dell'edificato privato di Milano: i dati sono riferiti al numero di unità immobiliari certificate nel Catasto energetico (cumulato negli anni a partire dal 2015): gli attestati sono complessivamente 249.110, pari al 29,81% delle unità immobiliari presenti a Milano. La percentuale di unità in classe G nel 2017 corrisponde al 28,3% del totale di attestati, mentre nel 2023 corrisponde al 20,7%. Sono invece aumentate le unità nelle classi migliori, A e B, che passano dal 4,8% al 26,6%.



FOCUS “Indicatori Ambito 3” - Mitigazione

Edifici privati - Interventi di riqualificazione per tipologia

Il grafico mostra gli interventi di riqualificazione energetica e di ristrutturazione importante, terminati tra il 2017 e il 2023, relativi alle unità residenziali e non residenziali, come numero e superficie delle unità immobiliari, che hanno richiesto un attestato di certificazione energetica. L'incremento degli interventi di riqualificazione è da porre in relazione ai meccanismi incentivanti previsti a livello nazionale; nelle successive annualità si monitorerà la relazione di tali interventi con ulteriori misure regolamentative e di accompagnamento che saranno attivate a livello comunale.



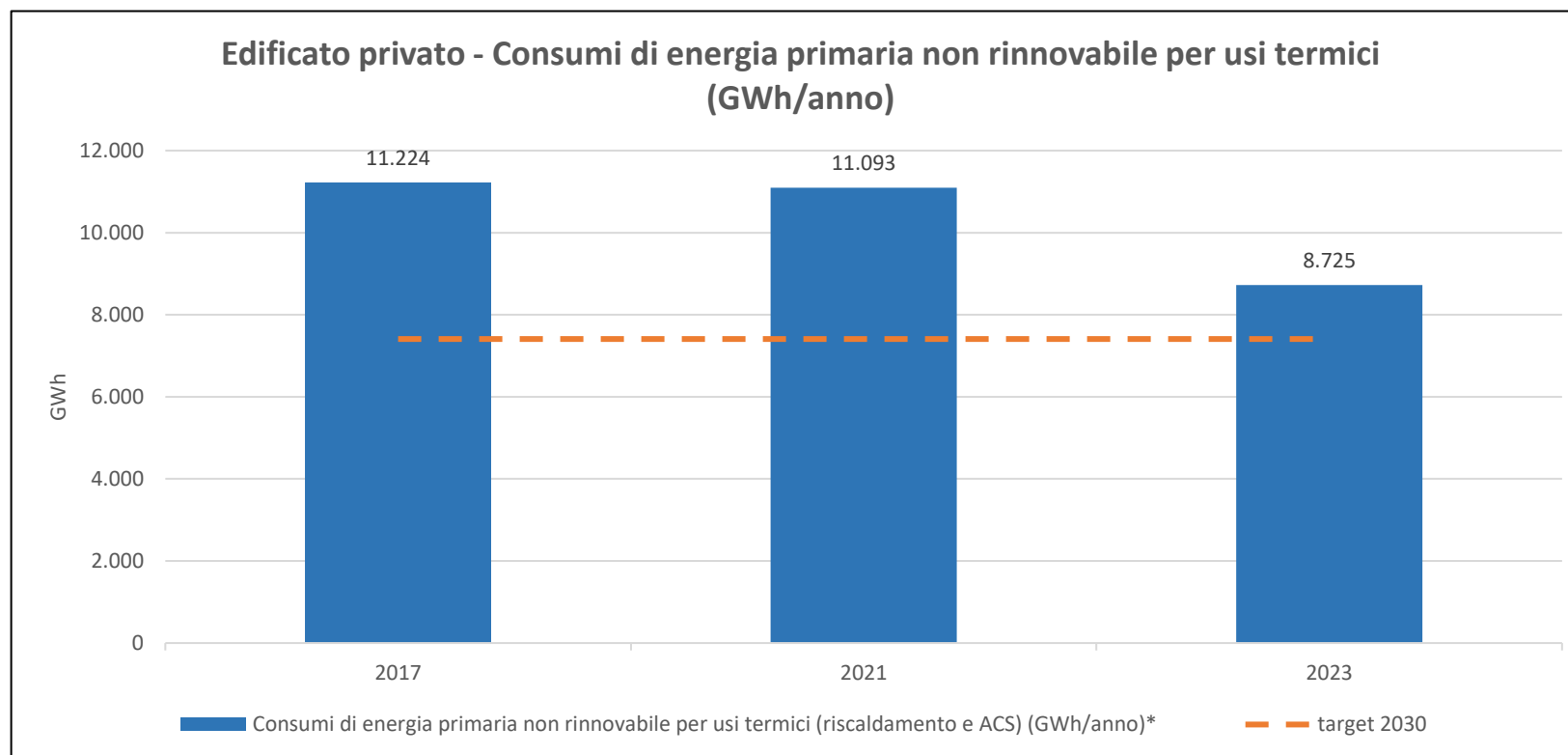
Fonte: Elaborazioni AMAT su dati CENED

FOCUS “Indicatori Ambito 3” - Mitigazione

Edifici privati - Consumi primari per usi termici da fonti fossili

Il grafico mostra i consumi in GWh/anno di energia primaria* non rinnovabile per usi termici relativi all’edificio privato: comprende i consumi di gasolio ed elettrici per riscaldamento e i consumi di gas per riscaldamento, acqua calda sanitaria e cottura cibi.

Dal 2017 al 2023 si assiste ad una progressiva diminuzione dei consumi, dovuta al rinnovamento del parco impiantistico (i nuovi impianti termici hanno un rendimento più alto) e alla riqualificazione edilizia che, benché proceda a tassi molto bassi rispetto a quanto si vorrebbe raggiungere, contribuisce comunque a una riduzione dei consumi.



*Il consumo di energia primaria non rappresenta il consumo del vettore energetico finale, ma include le perdite di produzione, trasformazione, trasporto e distribuzione.

In particolare, per l'energia elettrica questo implica considerare, per la quota prodotta da fonti non rinnovabili, il quantitativo di combustibili fossili utilizzati per produrla.

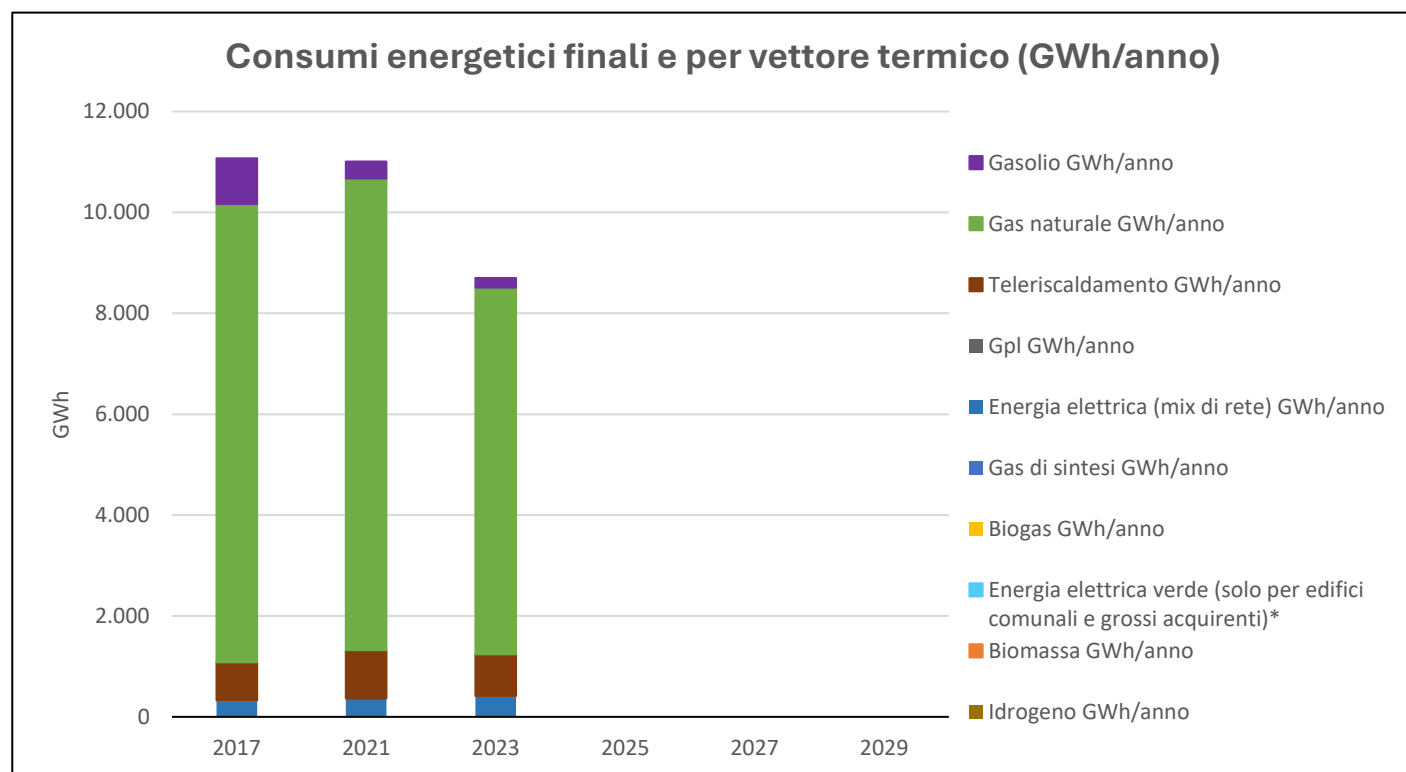
FOCUS “Indicatori Ambito 3” - Mitigazione

Consumi energetici finali (riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento) e per vettore termico

Il grafico riporta, per ogni anno di monitoraggio, i consumi energetici finali* per tipo di vettore termico.

I consumi finali comprendono riscaldamento (centralizzato e autonomo), acqua calda sanitaria centralizzata e i consumi di gas per acqua calda autonoma e usi cottura.

Complessivamente i consumi sono diminuiti: il gas naturale è diminuito, il gasolio è residuale, il teleriscaldamento è stabile; gas di sintesi e idrogeno sono attualmente pari a zero.



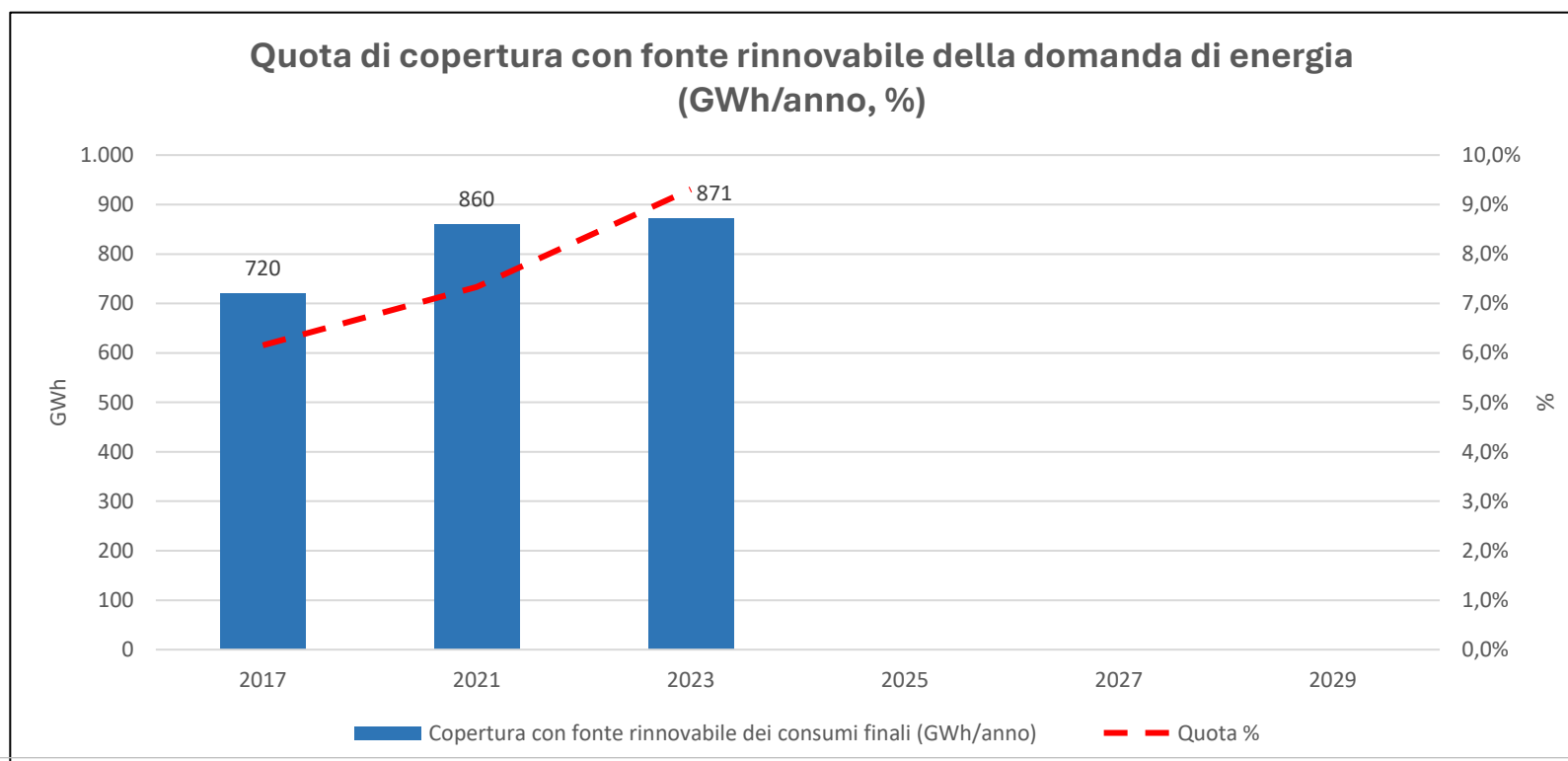
*Il consumo energetico finale è l'ammontare di energia effettivamente utilizzata dai consumatori finali per i loro bisogni, dopo che l'energia è stata trasformata e distribuita.

FOCUS “Indicatori Ambito 3” - Mitigazione

Domanda energetica complessiva – Quota di copertura con fonte rinnovabile

Al 31/12/2023 la percentuale di energia rinnovabile rispetto alla domanda totale per usi termici (riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e cottura cibi) è pari al 9,3%, in aumento rispetto al 2021 e al 2017, e corrispondente a 871 GWh/anno.

Il calcolo considera la percentuale della domanda complessiva di calore per riscaldamento, acqua calda sanitaria (esclusi scaldabagni elettrici) e usi cottura coperta da fonti rinnovabili. L'energia da fonti rinnovabili comprende la quota rinnovabile del mix di produzione dell'energia elettrica e il calore recuperato dall'ambiente (aria e acqua di falda) mediante pompe di calore.

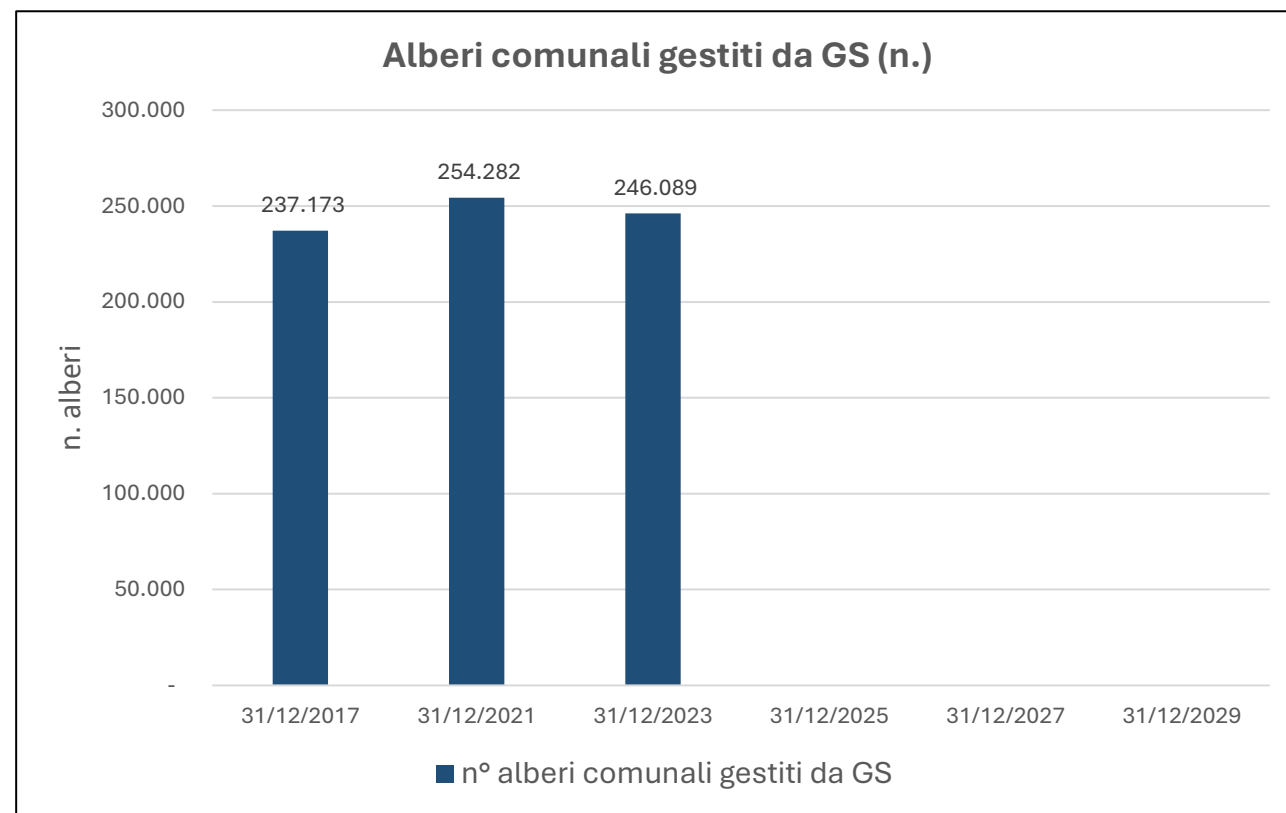


Alberi comunali gestiti da GS

Il numero di alberi si riferisce ai soli esemplari gestiti dal *Global Service* (GS) del Comune di Milano. Sono esclusi gli alberi pubblici gestiti da altri soggetti, gli alberi dei Parchi Regionali e gli alberi privati.

La riduzione del numero nel 2023 rispetto al 2022 è dovuta alla tempesta del 25/07/2023, che ha causato schianti e abbattimenti di quasi 5.000 alberi, come anche alla grave siccità del 2022.

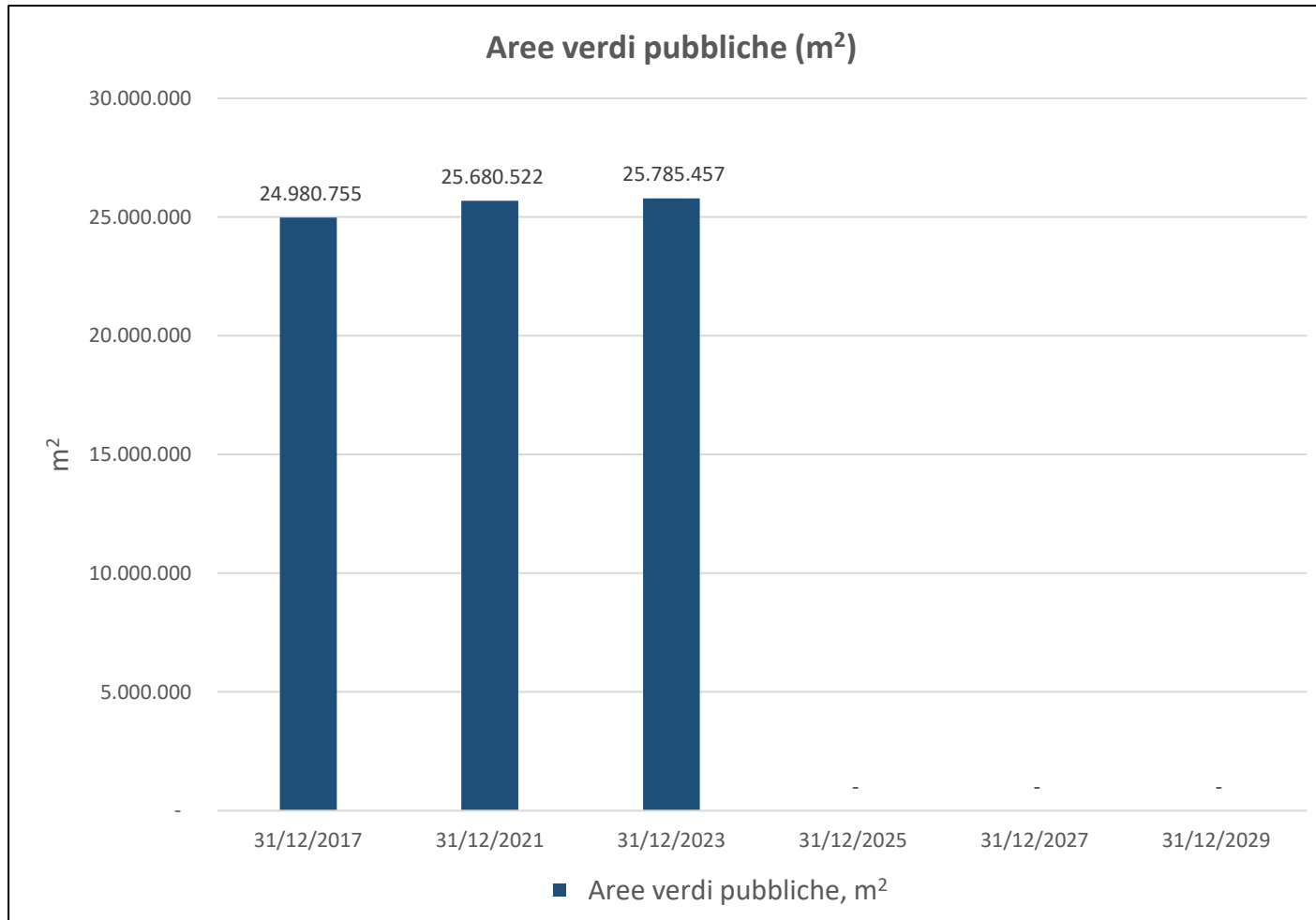
La copertura arborea cittadina (m²) al 2023 è pari a 26,6 km², ossia il 15% della superficie comunale (Fonte: *Google Environmental Insights Explorer*, aprile 2023).



Fonte: dati Comune di Milano

FOCUS “Indicatori Ambito 4” - Adattamento

Aree verdi pubbliche



La superficie di aree verdi si riferisce sia agli spazi gestiti dal *Global Service* (GS) del Comune di Milano sia alle aree pubbliche gestite da altri soggetti (ad es. Parco Nord).

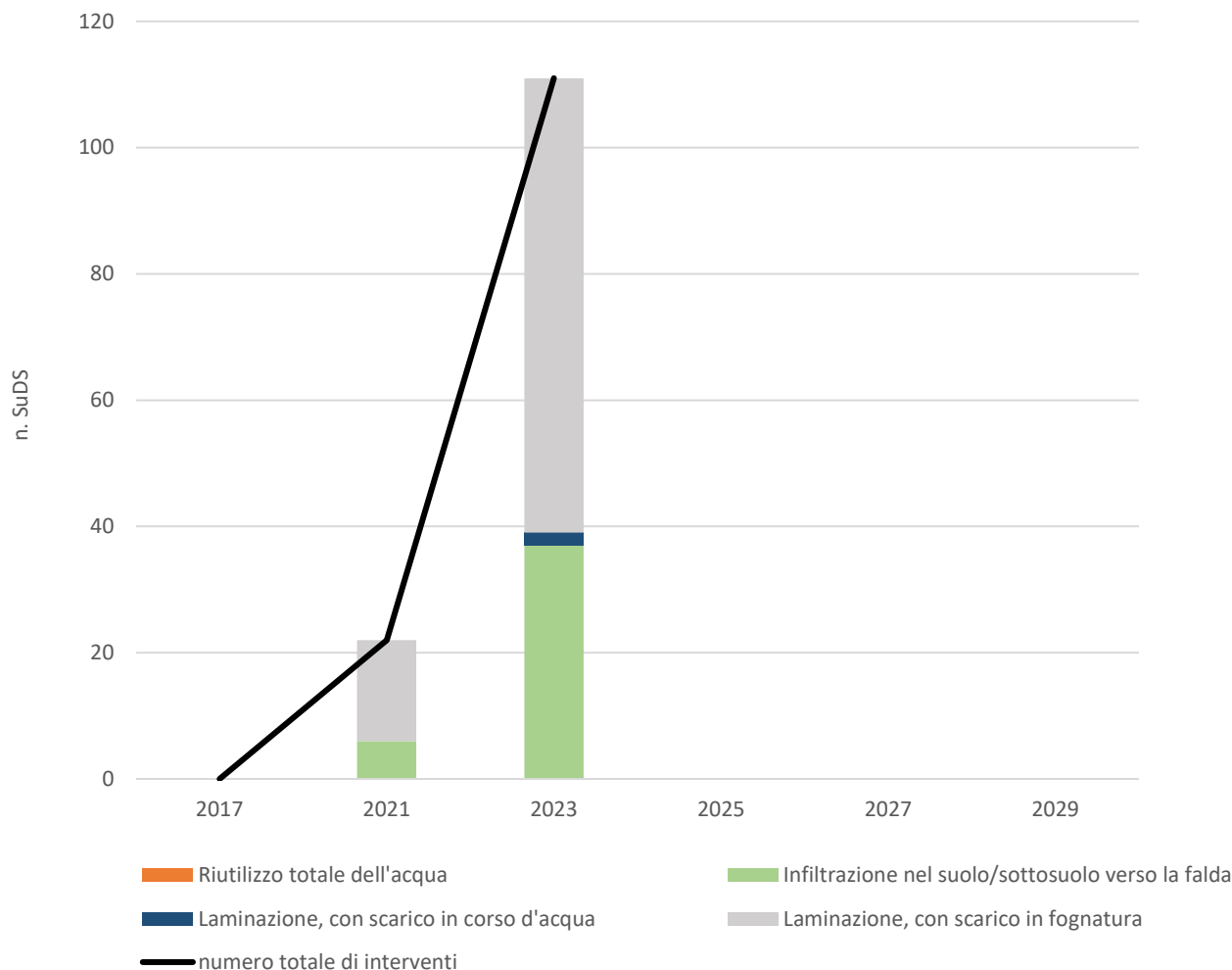
Sono escluse le aree verdi private.

Dal 2017 al 2023 si è verificato un aumento di 104.935 m² (10,5 ettari).

Fonte: dati Comune di Milano

FOCUS “Indicatori Ambito 4” - Adattamento

SuDS realizzati (n., tipologia)



SuDS realizzati

I volumi di acque meteoriche (piogge) che vengono raccolti (invasati) dai SuDS possono avere diverse destinazioni.

- La laminazione prevede lo stoccaggio temporaneo delle acque di pioggia in vasche/serbatoi e il conseguente rilascio dopo l'evento di pioggia. Il rilascio (scarico) può avvenire in fognatura oppure in corsi d'acqua.
- L'infiltrazione, invece, permette alle acque di pioggia di entrare nel suolo e di ricaricare la falda.
- Il riutilizzo prevede lo stoccaggio temporaneo delle acque per il successivo riutilizzo a vari fini, per esempio, ai fini irrigui.

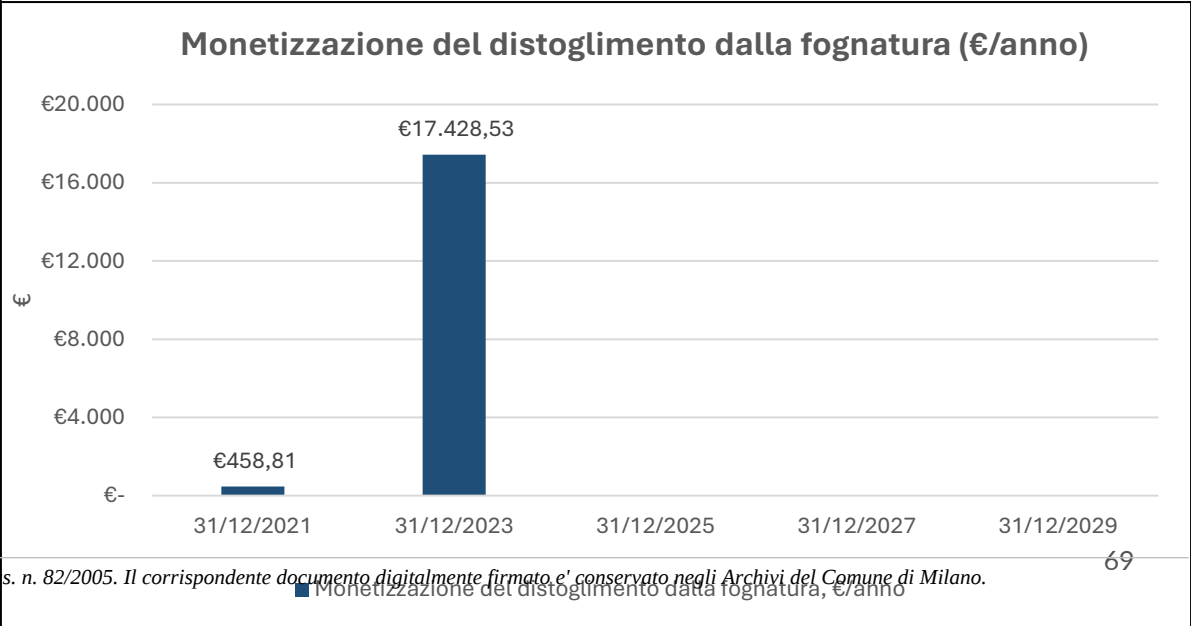
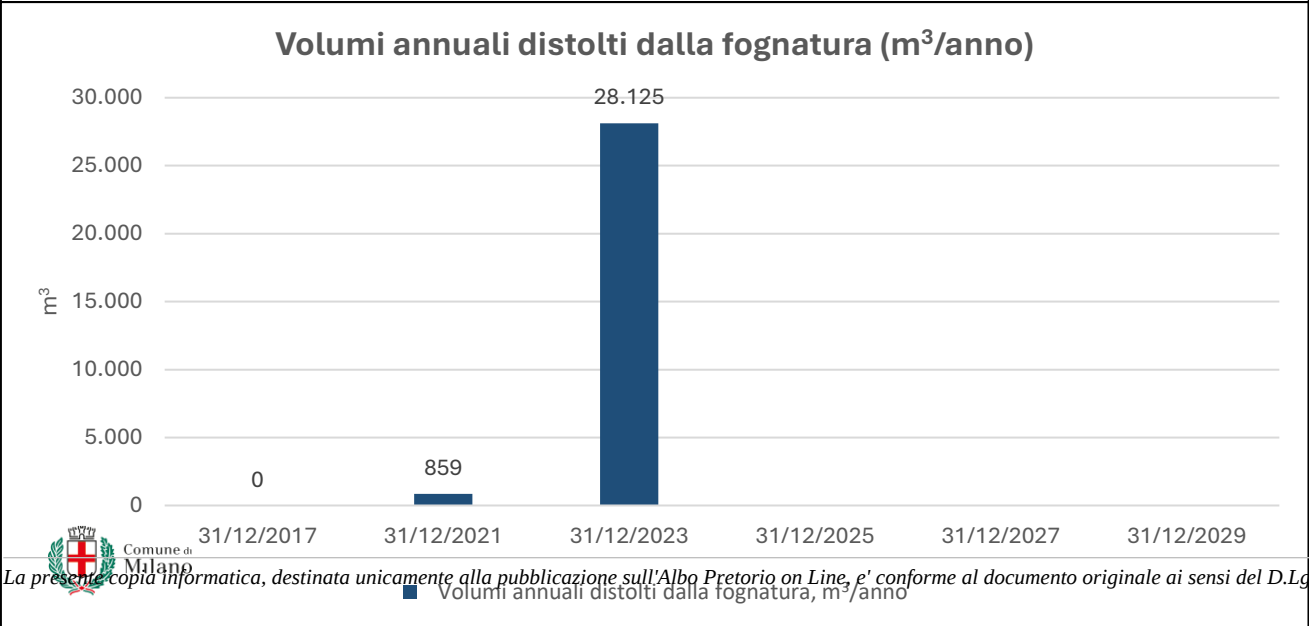
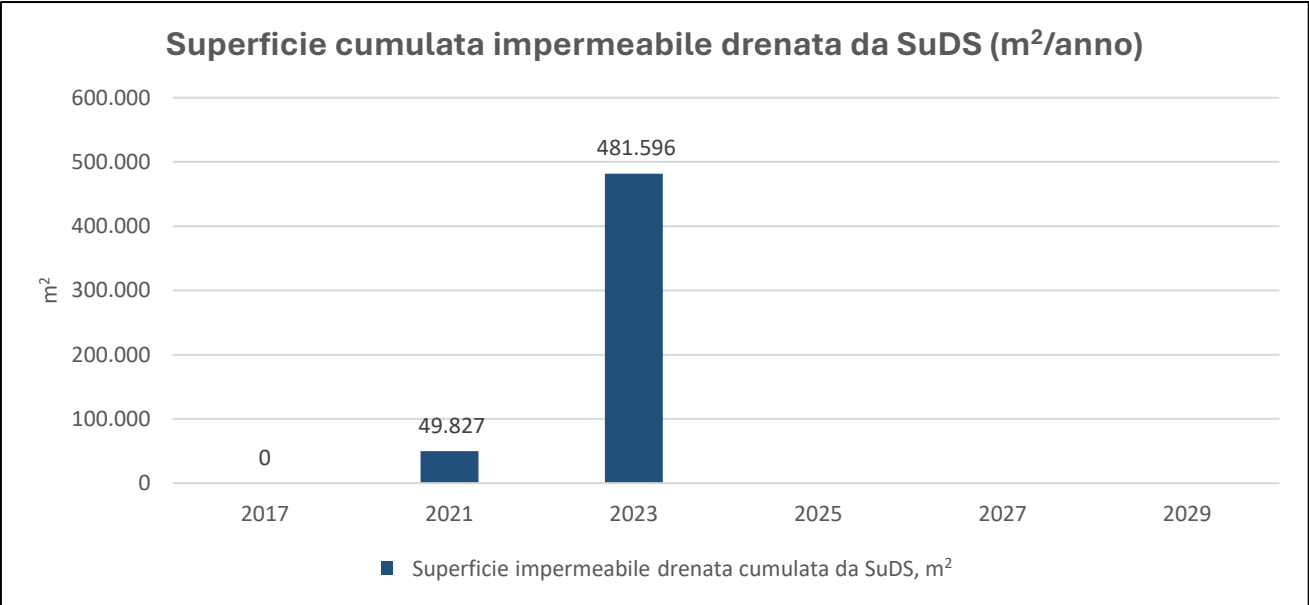
Il grafico presenta sia gli interventi privati, che sono la maggioranza, sia quelli comunali.

FOCUS “Indicatori Ambito 4” - Adattamento

Sistemi di drenaggio sostenibile (SuDS)

Tutti i dati si riferiscono agli interventi sia privati che pubblici.
I SuDS permettono il convogliamento delle acque meteoriche che cadono sulle superfici impermeabili circostanti.
I SuDS che prevedono la sola infiltrazione delle acque meteoriche nel suolo/sottosuolo consentono di distogliere dei volumi di acqua che altrimenti sarebbero convogliati verso la rete fognaria.
I volumi distolti dalla fognatura non devono essere trattati dai depuratori e non transitano nella rete fognaria. Per questo motivo, è possibile calcolare il beneficio economico, in termine di costi evitati, che per il 2023 risulta essere circa 17.400 €.

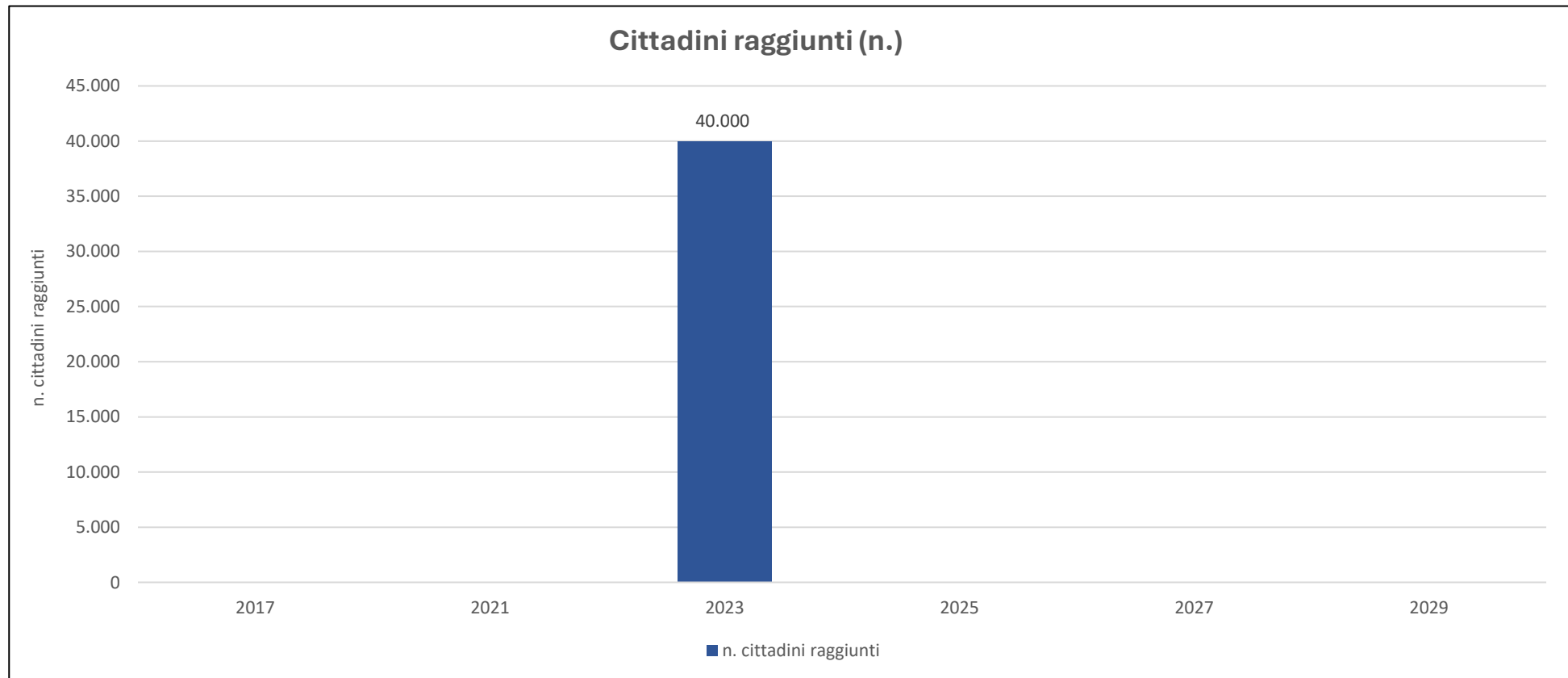
Fonte: elaborazione Comune di Milano su dati Comune di Milano, INVID e SIPIU (Regione Lombardia). Il costo di depurazione è fornito da MM SPA.



FOCUS “Indicatori Ambito 5” - Milano Consapevole

Piano di sensibilizzazione e comunicazione

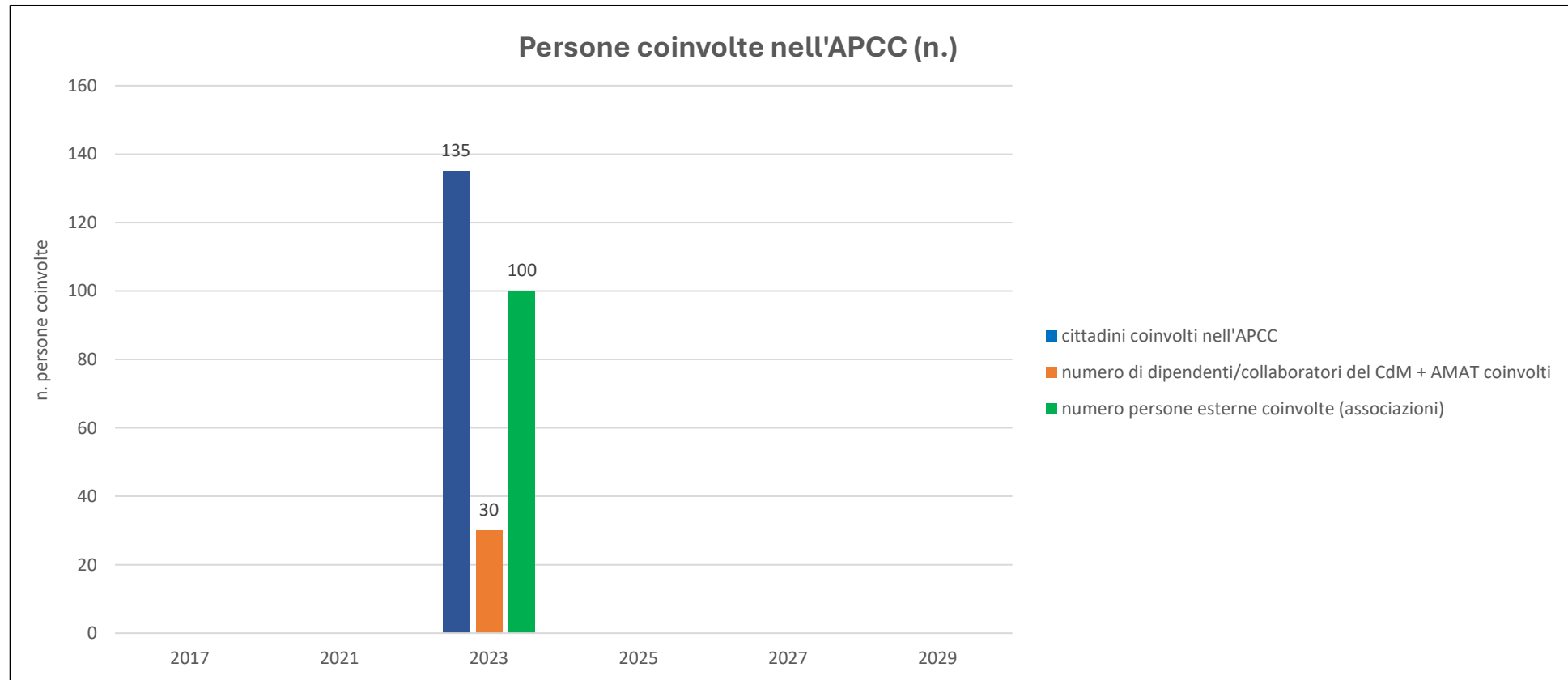
Nel 2023, anno in cui si è partiti con la prima campagna annuale, sono stati raggiunti 40.000 cittadini sia grazie agli strumenti digitali (sito Milano Cambia Aria con relativa *newsletter* a frequenza mensile) sia tramite i materiali cartacei utilizzati (vademecum e tabloid). Il numero di copie cartacee distribuite ammonta a 10.000.



FOCUS “Indicatori Ambito 5” - Milano Consapevole

Organismo permanente di rappresentanza dei cittadini

Durante il 2023 si è svolto il primo anno pilota di sperimentazione dell'Assemblea permanente dei Cittadini sul Clima: sono stati coinvolti 135 cittadini, 100 *stakeholder* esterni e 30 dipendenti/collaboratori del Comune.



Comune di Milano

Assessora all'Ambiente e Verde

Elena Eva Maria Grandi

Staff

Camilla Mantovani

Cristian Parolini

Ufficio Stampa

Giulia Costetti

Direzione Verde e Ambiente

Direttore

Angelo Pascale

Direttrice Area Energia e Clima

Giuseppina Sordi

Documento a cura della Unità Aria e Clima

Caterina Padovani (*Responsabile*)

Matteo Calvo

Andrea Zippone

Manuela Zollo

Virna Zuccotti

Direzione di Progetto Resilienza Urbana

Direttrice

Ilaria Giuliani

Collaboratori

Lisa Bitossi

Mariacristina Fumerio

Marco Cigolotti

Guido Minucci

Tutte le Direzioni del Comune di Milano responsabili e coinvolte nelle Azioni del Piano Aria e Clima

AMAT – Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio

Direzione Transizione Ambientale

Direttrice

Manuela Ojan

Collaboratori

Valentina Bani

Marco Bedogni

Silvia Moroni

Marta Papetti

