



COMUNE DI
MIRANO

PAESC

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA
SOSTENIBILE E IL CLIMA

2° MONITORAGGIO



E
COMUNE DI MIRANO
Comune di Mirano
Protocollo n. 8828957/2026 del 13/05/2026



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia
EUROPA





Città metropolitana
di Venezia

COMUNE DI MIRANO

Firmatario del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia

TIZIANO BAGGIO *Sindaco del Comune di Mirano*

ELENA SPOLAORE *Assessora alle politiche ambientali, di rigenerazione urbana, verde e parchi, mobilità sostenibile e partecipazione*

RICCARDO TOSCO *Responsabile Adattamento ai Cambiamenti Climatici*

SILVIO SILVESTRI *Funzionario Responsabile Servizio Ambiente e Sicurezza e assistente del RACC*

Con la collaborazione di **DE MATERIA SRL SOCIETÀ BENEFIT**

Ezio Da Villa *Coordinamento del progetto*

Gloria Natali *Collaboratrice*

Daniele Perale *Collaboratore*

Anna Carozzani *Collaboratrice*

Data documento: **MAGGIO 2026**

Revisione: **REV.03**



SOMMARIO

1.	PREMESSA	7
1.1.	Presentazione.....	7
1.2.	Il percorso del Patto dei Sindaci.....	9
2.	Strategia.....	11
2.1.	Visione	11
2.2.	Coordinamento e organizzazione delle strutture amministrative per il PAESC 13	
2.3.	Coinvolgimento degli stakeholder e dei cittadini.....	15
2.4.	Implementazione del Piano e monitoraggio	16
3.	MITIGAZIONE	21
3.1.	Cosa sono gli inventari delle emissioni	21
3.2.	Note metodologiche: assunzioni, fonti dei dati, strumenti e riferimenti 22	
3.2.1.	Principi per la costruzione degli inventari di emissione.....	22
3.2.2.	I fattori di emissione.....	24
3.2.3.	Settori e sorgenti opzionali inclusi ed esclusi	24
3.2.4.	Metodi top-down e bottom-up	25
3.2.5.	Definizione dei consumi di gas metano nel comparto privato	25
3.2.6.	Stima dei consumi nel settore trasporti.....	26
3.2.7.	Quota biocarburanti.....	27
3.2.8.	L'inventario intermedio per il monitoraggio delle emissioni - IME... 29	
3.2.9.	La produzione di energia da fotovoltaico.....	29
3.3.	I risultati degli inventari delle emissioni.....	30
3.3.1.	L'inventario del 2024	35
3.3.2.	Il comparto comunale.....	36
3.3.3.	Il comparto privato: residenziale e terziario	38
3.3.4.	Il comparto della mobilità.....	40
3.4.	Calcolo dell'obiettivo di mitigazione al 2030	45
4.	ADATTAMENTO.....	47
4.1.	Obiettivi	47
4.2.	Valutazione del Rischio e della Vulnerabilità	47
4.3.	Scenari Climatici	48
4.4.	Il governo del territorio e gli strumenti di pianificazione, programmazione e intervento	63

5.	POVERTÀ ENERGETICA	87
5.1.	Inquadramento Nazionale	88
5.2.	Indagini Locali.....	92
6.	IL PIANO DELLE AZIONI.....	100
6.1.	Monitoraggio delle azioni del PAES	100
6.2.	Schede delle nuove azioni.....	107
7.	CONCLUSIONI	120



1. PREMESSA

1.1. Presentazione

Lo scopo del Patto dei Sindaci è avviare un **percorso di condivisione e responsabilizzazione** per le città firmatarie, elevando i contenuti delle agende politiche locali con temi di riscontro globale quali la **sostenibilità**, le **emergenze ambientali** e la **crisi climatica**.

Le politiche avviate dalla Commissione Europea con il **Green Deal** (o Patto Verde Europeo) vedono l'adozione di un *pacchetto di proposte* in materia di *clima, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità*, idonee a ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di **almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 ed a conseguire la neutralità climatica entro il 2050¹**. Le proposte² fanno riferimento a **strumenti legislativi** in grado di condurre gli obiettivi stabiliti dalla normativa europea sul clima e innescare un'equa transizione sui piani economico-sociali nel prossimo futuro.

In linea con le politiche ambientali del Green Deal, il **Patto dei Sindaci** riprende alcuni capisaldi per definire delle strategie comuni e quindi poter calare delle **azioni coordinate e condivise** in ciascuna città:



La **MITIGAZIONE** guarda a rendere meno gravi gli impatti dei cambiamenti climatici prevenendo o diminuendo le emissioni di gas serra nell'atmosfera. Gli interventi riguardano le fonti di emissioni (case, infrastrutture pubbliche, ecc.) e la transizione verso alternative sostenibili (fonti rinnovabili, mobilità leggera, ecc.).

¹ Il Quadro 2030 per il clima e l'energia prevedeva, quali obiettivi chiave: una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990); una quota di almeno 32% di **energia rinnovabile**; un miglioramento almeno del 32,5% dell'**efficienza energetica**. Il 21 aprile 2021 Consiglio e Parlamento Europeo hanno raggiunto un accordo politico provvisorio che introduce nella legislazione la neutralità climatica al 2050 e il taglio delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990.

² Le proposte legislative riguardano un aumento dell'uso di energie rinnovabili; una maggiore efficienza energetica; una più rapida diffusione dei modi di trasporto a basse emissioni e delle infrastrutture e dei combustibili necessari a tal fine; l'allineamento delle politiche fiscali con gli obiettivi del Green Deal europeo; misure per prevenire la rilocalizzazione delle emissioni di carbonio; strumenti per preservare e potenziare la capacità dei nostri pozzi naturali di assorbimento del carbonio.

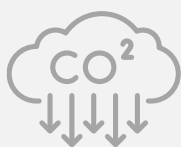


L'**ADATTAMENTO** ha l'intento di adottare delle misure adeguate a prevenire o ridurre al minimo i danni provocabili dagli effetti avversi dei cambiamenti climatici, anticipando gli stessi con misure infrastrutturali e comportamentali.

La **strategia** del PAESC sarà dunque composta da **azioni** ad ampio raggio, riguardanti *mobilità, edilizia, fonti energetiche e resilienza*, orientate a perseguire gli obiettivi di **mitigazione** e **adattamento**.

Su questo fronte, il **Comune di Milano** condivide con oltre 10 mila amministrazioni locali europee una **visione per un futuro sostenibile**, portata avanti nel proprio percorso di PAESC e formalizzata dal *Documento di Impegno* che ne sintetizza i punti chiave da raggiungere:

OBIETTIVI POSTI DAL DOCUMENTO DI IMPEGNO



**riduzione
delle emissioni di gas
serra sul proprio
territorio in osservanza
agli obiettivi a medio
(2030)
e a lungo termine (2050)**



**aumento della
resilienza e
prevenzione verso
gli impatti negativi
del cambiamento
climatico**



**misure per affrontare
la povertà energetica
a garantire una
transizione socio-
economica equa**

A supporto degli obiettivi preposti, il PAESC comprende al suo interno degli **strumenti di analisi e monitoraggio**, quali l'**inventario delle emissioni** (IBE/IME) per la *mitigazione* e la **valutazione del rischio e della vulnerabilità** (VRV) per l'*adattamento*.

L'impegno preso dal Comune, non sarà limitato alla propria organizzazione amministrativa, bensì punta anche a *responsabilizzare le generazioni future* e a *coinvolgere i cittadini*.



1.2. Il percorso del Patto dei Sindaci

Il Comune di Milano, con l'**adesione al Patto dei Sindaci** avvenuta con Delibera del Consiglio Comunale del 15/11/2012, ha formalmente iniziato il proprio concreto contributo al contrasto ai cambiamenti climatici in accordo con gli indirizzi strategici allora fissati dall'UE per il 2020, che indicavano quali obiettivi la riduzione del 20% delle emissioni di gas serra, la riduzione del 20% dei consumi energetici e il contestuale aumento del 20% di quelli da fonti rinnovabili.

Come previsto dagli impegni a suo tempo sottoscritti con il Patto, il Comune aveva predisposto nel 2013, il proprio **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)**, strumento fatto proprio con Deliberazione del Consiglio del 14/11/2013 e trasmesso ufficialmente all'Unione Europea in data 15/11/2013. Il PAES aveva definito:

- le strategie e gli **obiettivi** individuati per ridurre le emissioni di diossido di carbonio, principale gas serra, nel proprio territorio;
- un **Inventario di base delle emissioni** (IBE) per quantificare, partendo dai consumi di energia, le principali fonti dirette e indirette di emissione di CO₂;
- le **azioni di mitigazione** che il Comune intendeva intraprendere e concludere entro il 2020 per contribuire alla riduzione delle emissioni.

L'impegno dell'amministrazione Comunale non si è esaurito con l'approvazione del Piano ma nel tempo è proseguita andando a monitorare lo stato di avanzamento delle azioni intraprese e l'effettivo raggiungimento dell'obiettivo prefissato calcolando le emissioni del territorio.

PAES	DATA
Adesione al Patto dei Sindaci	15 novembre 2012
Approvazione del PAES	14 novembre 2013
PAES trasmesso all'Unione Europea	15 novembre 2013
Approvazione primo monitoraggio	10 novembre 2015
Primo monitoraggio trasmesso all'Unione Europea	12 novembre 2015
Approvazione secondo monitoraggio	7 novembre 2017
Secondo monitoraggio trasmesso all'Unione Europea	13 novembre 2017

Tabella 1. Iter del PAES intrapreso dal Comune di Milano.

Il 15 ottobre 2015 l'UE aveva istituito un **“nuovo” Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia** per il raggiungimento dei rinnovati obiettivi posti dall'Unione per il 2030 secondo il Quadro Europeo per le politiche dell'energia e del clima. Con il **“nuovo” Patto**, a cui il Comune di Milano ha aderito con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 43 del 28/06/2021, i firmatari condividono una **visione a lungo termine** e si impegnano a realizzare **azioni di mitigazione (obiettivo del -40% delle emissioni di CO₂ al 2030)** e di **adattamento** ai cambiamenti climatici per il proprio territorio.

La sfida climatica ha posto tuttavia un traguardo ancora molto ambizioso da raggiungere. Il 2021 ha segnato un anno importante a livello internazionale nella definizione di strategie e impegni che abbiano la forza di impedire alla temperatura media globale di superare l'aumento di 1,5°C. Il 1° novembre 2021 si è tenuta a Glasgow la **26° conferenza delle Nazioni Unite su cambiamenti climatici (COP26)** alla quale l'Unione Europea ha partecipato impegnandosi (attraverso il Green Deal) a perseguire la decarbonizzazione e lo stop all'aumento delle temperature globali.

Adottando lo stesso modello di governance che ha contribuito al successo delle precedenti edizioni del Piano, l'amministrazione si impegna oggi ad agire secondo tre percorsi: di **mitigazione**, di **adattamento** e di **povertà energetica**; in particolare gli obiettivi del PAESC diventano:

- **ridurre di almeno il 55% le emissioni** di gas serra sul proprio territorio comunale entro il 2030, migliorando l'efficienza energetica e impiegando fonti di energia rinnovabili;
- **accrescere la resilienza**, adattando i propri territori agli effetti del cambiamento climatico;
- **lotta alla Povertà energetica**.

PAESC	DATA	ATTO
Adesione al “nuovo” Patto dei Sindaci	28 giugno 2021	Delib. Consiglio Comunale n.43/2020
Approvazione del PAESC e terzo monitoraggio del PAES	23 dicembre 2021	DCC n.76/2021
PAESC trasmesso all'Unione Europea	25 gennaio 2022	-
Approvazione del Primo Monitoraggio del PAESC	9 febbraio 2024	Deliberazione della Giunta Comunale n.28/2024
Primo Monitoraggio trasmesso all'Unione Europea	6 maggio 2024	-
Prossima tappa: Approvazione del presente Secondo Monitoraggio (maggio 2026) del PAESC e trasmissione all'Unione Europea (entro il 6 luglio 2026)		

Tabella 2. Iter del PAESC intrapreso dal Comune di Milano.

2. STRATEGIA

Nel quadro del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, il Comune di Mirano conferma il proprio impegno nel perseguire una **strategia integrata di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici**, in coerenza con gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni climalteranti, incremento della **resilienza dei territori** e progressiva transizione verso modelli di **sviluppo sostenibili**.

In questo contesto, il PAESC rappresenta lo strumento attraverso cui l'Amministrazione traduce tali indirizzi in azioni locali, capaci di incidere sull'organizzazione del territorio, sulla qualità urbana e sulla sicurezza della comunità. La strategia comunale si sviluppa in coerenza con il quadro regionale di riferimento, che individua nel **Nuovo Piano Energetico Regionale (NPER)** il principale strumento di orientamento per la mitigazione, l'efficienza energetica e la diffusione delle fonti rinnovabili, e nella **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)** il riferimento per il rafforzamento della resilienza territoriale, la gestione del rischio climatico e l'integrazione dell'adattamento nelle politiche locali. In tale prospettiva, il secondo monitoraggio del PAESC consente di aggiornare il percorso intrapreso dal Comune, evidenziando il progressivo consolidamento di una strategia che integra transizione energetica, adattamento climatico e governo del territorio.

2.1. Visione

La visione che emerge dal presente monitoraggio restituisce l'immagine di una città che sta progressivamente traducendo la **sostenibilità** in un principio guida delle proprie scelte amministrative e progettuali. In questo percorso, il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza** ha rappresentato per Mirano una leva rilevante per sostenere interventi di transizione ecologica e di adattamento ai cambiamenti climatici con investimenti di oltre **14 milioni di euro**. Le risorse risultano concentrate in particolare su alcuni temi chiave per la sostenibilità locale: il potenziamento dei servizi per l'infanzia e la riqualificazione dell'edilizia scolastica, la rigenerazione urbana e sociale di spazi pubblici e complessi monumentali, il miglioramento degli impianti sportivi come luoghi di aggregazione, gli interventi di efficientamento energetico degli impianti di illuminazione, il rafforzamento dei servizi sociali rivolti alla marginalità e la trasformazione digitale dell'amministrazione comunale.

Oltre alle azioni già intraprese, il futuro del PAESC del Comune di Mirano si concentra su ambiti di crescente rilevanza strategica. In particolare, assume un ruolo centrale lo sviluppo delle comunità energetiche, percorso già concretamente avviato con la costituzione di **CER MIRANO ONE**, la prima

Comunità Energetica Rinnovabile di Milano, associazione nata nel 2024 e promossa come strumento di condivisione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, di riduzione delle emissioni climalteranti e di sostegno a iniziative di carattere solidale a beneficio della comunità locale. La CER, che riunisce soci consumatori, prosumer e produttori, è aperta alla partecipazione di cittadini, piccole e medie imprese, associazioni, enti del Terzo Settore e cooperative sociali del territorio, configurandosi come una delle esperienze più significative per accompagnare la transizione energetica locale in chiave partecipativa e inclusiva.

Accanto agli obiettivi di riduzione dei consumi energetici, contenimento delle emissioni e promozione di modelli urbani più sostenibili, assume oggi un rilievo sempre più centrale il tema dell'**adattamento ai cambiamenti climatici**. Tale esigenza si manifesta in modo particolarmente evidente sul piano idraulico: le analisi più recenti evidenziano infatti una crescente vulnerabilità del sistema di drenaggio urbano e periurbano in relazione all'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorici estremi, nonché alla presenza di criticità diffuse nella rete di smaltimento, nei recapiti e nella continuità del sistema idraulico locale. Il recente studio voluto dall'Amministrazione a supporto dell'aggiornamento del Piano delle Acque sottolinea, in particolare, la necessità di rafforzare la conoscenza della rete, migliorare la manutenzione, programmare diversi interventi prioritari e aggiornare gli strumenti di pianificazione in chiave adattiva. La visione strategica del Comune si sviluppa quindi nella direzione di una **maggiore resilienza idraulica**, intesa non come risposta episodica all'emergenza, ma come capacità strutturale del territorio di prevenire, assorbire e gestire gli impatti climatici. A questo proposito nel 2025 l'Amministrazione ha inserito nell'organigramma comunale la figura del **Responsabile dell'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (RACC)**, quale funzione trasversale incaricata di unificare responsabilità e azioni sul tema, e ha previsto la **redazione di un Piano comunale per l'adattamento**, insieme a interventi pilota nelle aree più critiche sotto il profilo idraulico. Nello stesso quadro si collocano anche il rafforzamento delle attività manutentive, il sostegno a opere di **difesa passiva delle abitazioni** nelle aree più esposte e il richiamo a una maggiore collaborazione con la cittadinanza e la protezione civile.

La visione di Milano si qualifica inoltre attraverso strumenti e riconoscimenti che attestano la volontà dell'Amministrazione di rendere la sostenibilità sempre più concreta, misurabile e verificabile. Nel luglio 2024 la Città di Milano è stata presentata da GBC Italia come **la prima città in Europa certificata LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design) for Cities**, riconoscimento che lega la sostenibilità urbana a un processo di miglioramento continuo e a un impegno pubblico e trasparente nel tempo. Nel dicembre 2025 Milano ha inoltre ricevuto la **"Libellula Comuni Sostenibili"** ed è entrata nella **Rete dei Comuni Sostenibili**, risultando il primo comune della provincia di Venezia ad

aderire a tale rete nazionale, orientata al monitoraggio delle politiche locali in coerenza con l'Agenda 2030.

Sul tema del verde il Comune ha progressivamente rafforzato il proprio impegno attraverso **interventi di forestazione urbana, ampliamento delle aree boscate e iniziative di valorizzazione ecologica diffuse sul territorio**. Accanto alla realizzazione e manutenzione di nuovi spazi verdi, come il Parco Falcone e il Bosco Parauro, si è consolidata anche una dimensione collaborativa, con il coinvolgimento di soggetti del territorio nella cura e monitoraggio delle aree. Le azioni promosse contribuiscono alla mitigazione delle isole di calore, all'aumento dell'ombreggiamento e al rafforzamento della resilienza urbana. A queste si affiancano iniziative rivolte agli spazi privati e alla biodiversità, come **LIFE Terra e LIFE PollinAction** e **"Alberi in Pianura"** che nel 2026 ha visto la distribuzione di più di 800 piante forestali ai cittadini e alle cittadine di Mirano.

Nel loro insieme, questi elementi delineano una visione di città in cui la sostenibilità non si limita alla riduzione degli impatti ambientali, ma si traduce nella capacità di migliorare la sicurezza del territorio, la qualità del progetto urbano, la trasparenza dell'azione pubblica e la resilienza complessiva della comunità locale. In questo quadro, **il PAESC si conferma come lo strumento centrale per accompagnare Mirano lungo un percorso di trasformazione in cui transizione energetica, adattamento climatico e qualità urbana concorrono in modo integrato alla costruzione di un territorio più sicuro, sostenibile e pronto ad affrontare le sfide future.**

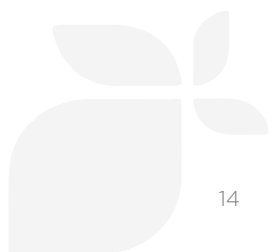
2.2. Coordinamento e organizzazione delle strutture amministrative per il PAESC

Con l'adesione al Patto dei Sindaci, l'Amministrazione Comunale ha intrapreso un percorso che per essere gestito in modo efficace richiede una specifica organizzazione degli uffici, la destinazione di adeguate risorse di bilancio e il supporto di particolari strutture esterne.

È necessario aggiornare, rispetto a quanto previsto in sede di PAESC e Report di Monitoraggio, la struttura organizzativa interna all'amministrazione con il compito specifico di **guidare, coordinare e monitorare le azioni del PAESC**, come previsto dalle Linee Guida.

COMITATO DIRETTIVO PAESC	
Coordinatore	Sindaco: Tiziano Baggio o/e delegati (se non corrispondenti) alle: - Politiche Ambientali - Politiche per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici
Responsabile organizzazione	Dirigente AREA 2 o assistente del RACC
Membri	Sindaco e/o Assessore delegato Dirigente Area 2 e RACC o delegato Assistente del RACC Capigruppo Consiliari Responsabili coinvolti nelle attività di sviluppo e presenti nella Commissione Tecnica, in base agli ordini del giorno trattati
COMMISSIONE TECNICA	
Presidente	Sindaco: Tiziano Baggio o/e delegati (se non corrispondenti) alle: - Politiche Ambientali - Politiche per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici
Coordinatore	RACC (Responsabile per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici)
Membri	Responsabile Servizio Ambiente e Sicurezza e Assistente del RACC Dirigenti Aree 1-2-3 Responsabile Risorse Umane Responsabile Servizio Finanziario Responsabile Servizio Pianificazione e Gestione Opere Stradali Responsabile Servizio Gestione Edilizia Pubblica Cimiteri e Parchi Responsabile Servizio Pianificazione Territoriale BBAA e SIT Responsabile Edilizia Privata
Gruppi di Lavoro	Edifici, impianti, attrezzature; Residenziale e terziario; Trasporti; Energie Rinnovabili.
STRUTTURE DI SUPPORTO ESTERNE	
Ente di Coordinamento locale del Patto dei Sindaci	Città Metropolitana di Venezia
Collaboratori Esterni	Studio Tecnico: De Materia srl Società Benefit

Tabella 3. Struttura organizzativa per il PAESC.



2.3. Coinvolgimento degli stakeholder e dei cittadini

Il PAESC è uno strumento che non richiede l'impegno della sola amministrazione: per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione e adattamento ai cambiamenti climatici stabiliti a livello europeo, nazionale e locale, nessuno deve sentirsi escluso. Negli ultimi decenni le politiche europee hanno dato crescente risalto al ruolo dei **processi partecipativi** nella pianificazione e nella progettazione del territorio: per il PAESC ciò significa garantire lo sviluppo di rapporti di fiducia tra cittadino e amministratore che assicureranno l'efficacia del Piano stesso e soprattutto, permettere a ciascun attore di partecipare e di capire, responsabilizzando tutti i protagonisti chiamati in gioco, ciascuno per quanto di propria competenza e interesse. Questi effetti hanno particolare efficacia a lungo termine e persistono anche con l'avvicinarsi delle amministrazioni e delle generazioni.

Si evidenzia che una parte non trascurabile delle misure del Piano è rivolta ad attivare **azioni** cosiddette **"indirette" di disseminazione e sensibilizzazione**, che testimoniano la volontà di coinvolgere e far partecipare in modo continuativo la cittadinanza locale in ambito di politiche di contenimento dei consumi energetici e di resilienza ai cambiamenti climatici. A questo proposito, insieme alla redazione del presente Full Report del PAESC, a gennaio e marzo 2026 **sono state svolte attività di divulgazione nelle scuole secondarie di primo grado** L. da Vinci e G. Mazzini, coinvolgendo più di **200 alunni di 12 classi** dei due istituti scolastici.

Gli studenti hanno approfondito i temi del clima e del ruolo del PAESC nel proprio territorio, partecipando a laboratori pratici per "progettare" scuole più sostenibili attraverso interventi quantificabili in termini di riduzione di CO₂.



Figura 1 Lezione presso l'istituto scolastico L. da Vinci di Scaltenigo.

2.4. Implementazione del Piano e monitoraggio

Il Monitoraggio è una parte cruciale del processo di pianificazione. Ha lo **scopo di raccogliere e riferire i progressi raggiunti dal firmatario secondo i suoi obiettivi di mitigazione e adattamento e di pianificare azioni correttive se necessario.**

I firmatari del Patto europeo monitorano regolarmente il proprio Piano d'Azione presentando:

- **ogni due anni** dopo la presentazione del Piano d'Azione, una relazione di monitoraggio sullo stato di attuazione delle proprie azioni (monitoraggio leggero);
- **almeno ogni quattro anni**, anche un **inventario di monitoraggio delle emissioni (IME)**, come nel presente **Secondo Monitoraggio (full report)**.

L'elaborazione di inventari delle emissioni di riferimento è di fondamentale importanza in quanto essi rappresentano gli strumenti per misurare gli impatti del Piano d'Azione. Nella seconda Relazione di Monitoraggio (4 anni dopo la presentazione del Piano), è necessario indicare almeno 3 azioni chiave di mitigazione, 3 di adattamento e 1 azione per la povertà energetica; tali azioni sono individuate con una “stella” all'interno del Capitolo 6.

È possibile caricare documenti di supporto ed è comunque necessario segnalare le informazioni pertinenti contenute in questi documenti in modo conciso sul sito on-line del Patto (<https://mycovenant.eumayors.eu>).



Figura 2 “Puliamo il mondo” con la scuola Dante presso il Parco Rabin.

FOCUS

“LIBELLULA COMUNI SOSTENIBILI”: un riconoscimento che valorizza il monitoraggio della sostenibilità

Il Comune di Mirano ha ricevuto il riconoscimento della **“Libellula Comuni Sostenibili”**, collegato all'ingresso dell'Amministrazione nella **Rete dei Comuni Sostenibili**.



Si tratta di un passaggio significativo, perché rafforza una visione della sostenibilità non limitata alla sola enunciazione di obiettivi generali, ma fondata sulla capacità di misurare nel tempo le politiche pubbliche, verificarne gli effetti e orientare le scelte amministrative secondo criteri di miglioramento continuo.

L'adesione del Comune di Mirano alla Rete è stata formalizzata con la deliberazione di Giunta Comunale n. 226 del 18/11/2025, con cui l'Amministrazione ha riconosciuto la coerenza tra i propri obiettivi e quelli perseguiti dall'Associazione, ritenendo particolarmente positivo entrare a far parte di una rete di enti locali impegnati sui temi della sostenibilità. La delibera richiama in modo esplicito il valore degli strumenti messi a disposizione dalla Rete: misurazione annuale tramite indicatori affidabili e aggiornati, redazione di relazioni utili alla programmazione comunale, supporto alla costruzione di piani di azione per il comune sostenibile, condivisione di buone pratiche e accompagnamento alla partecipazione a bandi e opportunità di finanziamento.

Il riconoscimento della **“Libellula Comuni Sostenibili”** è stato conferito a Mirano il **4 dicembre 2025**, in occasione dell'ingresso del Comune nella Rete, della quale è risultato il **primo aderente della provincia di Venezia**. La Rete dei Comuni Sostenibili si colloca infatti nel quadro dell'Agenda 2030 e degli **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)**, riconoscendo ai Comuni un ruolo centrale nella promozione del benessere ambientale, sociale ed economico delle comunità locali.

Il significato del riconoscimento va letto proprio in questa prospettiva. Non si tratta di un premio simbolico, ma di un segnale di appartenenza a un percorso strutturato, nel quale la sostenibilità viene osservata attraverso indicatori e processi di monitoraggio riferiti a diversi ambiti della vita locale. In raccordo con il quadro del **Benessere Equo e Sostenibile (BES)** e con i riferimenti dell'Agenda 2030, la Rete promuove infatti un approccio che collega qualità dell'ambiente, efficienza dei servizi, opportunità di sviluppo locale e benessere complessivo della popolazione. In questo senso, il riconoscimento ricevuto da Mirano assume un valore non solo comunicativo, ma anche metodologico, perché inserisce il Comune in una rete nazionale orientata alla valutazione e al miglioramento delle performance di sostenibilità.



Mirano è al suo primo monitoraggio con la Rete dei Comuni ed ha ottenuto la Bandiera Sostenibile ad aprile 2025. Sottoporsi alla misurazione dell'efficacia della propria azione è un atto di

trasparenza e di coraggio amministrativo e pone le basi per migliorare la qualità della vita della comunità.

Grazie ai dati forniti dal Comune e da quelli recuperati da RCS in banche dati affidabili e accreditate, sono state calcolate le tendenze relative agli indicatori quantitativi.

Per ogni indicatore viene indicato:

- il goal di riferimento in Agenda 2030;
- il nome e la descrizione;
- le annualità disponibili;
- il dato riferito all'ultimo anno disponibile;
- la tendenza registrata nel breve periodo (generalmente 5 anni);
- la tendenza registrata nell'ultimo anno disponibile, se successivo al 2022, rispetto all'anno precedente.

Mirano raggiunge il 76% di indicatori quantitativi con tendenza positiva o stabile su materie di competenza comunale nel breve periodo, cioè negli ultimi 3 - 5 anni: un dato positivo, segno di un impegno già avviato e che potrà consolidarsi nel tempo. Considerando l'ultimo anno, la positività si mantiene alta, con oltre l'58%. Prendendo tutti gli indicatori quantitativi la percentuale di tendenze positive o stabili nel breve periodo e nell'ultimo anno si attesta al 66%. Per quanto riguarda gli indicatori qualitativi, il tasso di positività è al 56,5%: considerata l'asticella molto alta posta dal set di indicatori, il dato è positivo, con margini di miglioramento ulteriore.

Tra i dati ambientali quantitativi più significativi si segnalano:

- la diffusione delle fontanelle, con oltre 2,6 punti acqua ogni 1000 residenti contro gli sprechi di acqua;
- il risparmio energetico nel breve periodo per illuminazione pubblica ed edifici comunali;
- la conversione totale a LED dell'illuminazione pubblica;
- la maggiore diffusione di colonnine di ricarica per auto elettriche;
- l'incremento dei metri quadrati procapite di verde urbano;
- l'utilizzo dei Criteri Ambientali Minimi per gli acquisti di beni e servizi;
- l'aumento nel lungo periodo della raccolta differenziata dei rifiuti, giunta all'84%;
- il ripristino di suolo consumato (-0,58 ettari netti nell'ultimo anno rilevato, il 2023).

Tra gli indicatori ambientali qualitativi, positive, tra le altre, le azioni su:

- gli eventi nelle scuole per l'educazione alimentare e la lotta agli sprechi;
- l'approvazione nell'ultimo quinquennio di alcuni strumenti strategici: Piano di zonizzazione acustica, Piano per la Transizione al Digitale, Piano di Protezione Civile, Piano per la Rigenerazione Energetica degli Edifici;
- l'istituzione della tariffazione puntuale per la Tari;
- la presenza di parchi accessibili.

FOCUS

CERTIFICAZIONE LEED: sostenibilità urbana misurata e miglioramento continuo

Tra gli elementi che qualificano il percorso di sostenibilità intrapreso dal Comune di Milano assume particolare rilievo l'ottenimento della **certificazione LEED for Cities**, riconoscimento che rafforza il posizionamento dell'Amministrazione su un piano non soltanto programmatico, ma anche misurabile e verificabile.

LEED, acronimo di **Leadership in Energy and Environmental Design**, è un sistema internazionale di valutazione delle prestazioni ambientali sviluppato per misurare in modo strutturato la sostenibilità di edifici, quartieri e, più recentemente, anche città e comunità urbane. Applicato alla scala urbana, il protocollo consente di leggere in modo integrato diversi aspetti del funzionamento della città, mettendo in relazione dati ambientali, energetici, infrastrutturali e sociali.

Per Milano, la scelta di intraprendere questo percorso assume un significato particolarmente rilevante perché consente di **collocare le politiche locali di sostenibilità entro un quadro di valutazione riconosciuto a livello internazionale**. La certificazione, infatti, non si limita ad attestare la presenza di singole buone pratiche, ma richiede la raccolta, l'organizzazione e la verifica di indicatori relativi a diversi ambiti della vita urbana, tra cui consumi energetici, emissioni, gestione dei rifiuti, qualità dell'acqua e altri parametri legati alle performance complessive della città. In questo senso, LEED rappresenta per il Comune non solo un riconoscimento, ma anche uno strumento di lettura e monitoraggio della qualità urbana e ambientale.

Il riconoscimento è stato presentato come un risultato di particolare rilievo anche per il carattere innovativo del percorso svolto, che ha portato Milano a essere indicata come una delle prime esperienze europee in questo ambito. Al di là del valore simbolico del traguardo, ciò che interessa maggiormente nel quadro del PAESC è il significato operativo della certificazione: essa dimostra infatti che

Nel 2024
Milano ha ottenuto la
certificazione **LEED for
Cities** raggiungendo il
livello **Certified**, con un
punteggio complessivo
di **45 punti**.



il Comune ha intrapreso un percorso in cui la sostenibilità urbana viene affrontata attraverso dati, indicatori e processi di verifica, rafforzando la capacità dell'ente di monitorare nel tempo i propri progressi.

Uno degli aspetti più interessanti del protocollo LEED è proprio il suo carattere dinamico. La certificazione non va infatti interpretata come un punto di arrivo definitivo, ma come l'avvio di un **processo di miglioramento continuo**. Mantenere e rafforzare nel tempo i risultati ottenuti richiede infatti la capacità di aggiornare i dati, consolidare le politiche locali e introdurre ulteriori azioni in grado di migliorare le performance urbane. In questa prospettiva, LEED diventa uno strumento che può accompagnare il Comune anche nelle fasi successive, contribuendo a orientare decisioni, investimenti e priorità.

Per il PAESC questo elemento è particolarmente coerente, perché rafforza la capacità del Comune di monitorare nel tempo l'evoluzione del territorio e l'efficacia delle politiche pubbliche. La certificazione LEED si inserisce in questa logica offrendo una base metodologica utile a rendere più trasparente e verificabile il percorso di sostenibilità del Comune.

La sua rilevanza emerge anche dalla visione di città che sottende: una **sostenibilità urbana** intesa non solo come riduzione dei consumi e delle emissioni, ma anche come qualità dell'ambiente urbano, efficienza dei sistemi e benessere complessivo della comunità. Nel quadro del secondo monitoraggio, LEED rappresenta quindi un elemento qualificante della strategia comunale, perché conferma la volontà del Comune di Mirano di misurare e migliorare il proprio percorso di sostenibilità attraverso strumenti riconosciuti.



3. MITIGAZIONE

3.1. Cosa sono gli inventari delle emissioni

L'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) è lo strumento che permette di quantificare le emissioni di CO₂ derivanti dal consumo energetico nel territorio durante l'anno di riferimento (anno base) dei settori di interesse. La compilazione dell'IBE ha i seguenti obiettivi:

- **mostrare la situazione di partenza**, di un anno di riferimento, attraverso l'identificazione delle principali fonti antropiche di emissione di CO₂ (per le quali individuare misure di riduzione) e la quantificazione delle loro emissioni tramite i consumi energetici;
- **permettere il monitoraggio delle emissioni negli anni successivi** a quello di riferimento, così da evidenziare il progresso raggiunto rispetto agli obiettivi del PAESC, cioè misurare l'efficacia delle misure adottate.

L'IBE costituisce uno dei prodotti dell'indagine di base. Riguarda solo quei settori sui quali l'autorità ha e avrà, per scelta strategica, un reale controllo, attraverso provvedimenti a lungo e medio termine realizzati dalle azioni di Piano.

L'IBE e l'inventario di monitoraggio delle emissioni (IME) sono strumenti che identificano le fonti di emissione, registrano in modo quantitativo lo stato del territorio dal punto di vista dei consumi energetici e delle emissioni, aiutano la formulazione di risposte ai problemi emergenti e sono utili per la misura degli impatti (positivi e negativi).

La redazione degli inventari rispetta i criteri e le raccomandazioni delle Linee Guida ufficiali alla redazione dei PAESC del *Joint Research Centre* (JRC).

MACROSETTORI	SETTORI CHIAVE	SETTORI DI ATTIVITÀ
EDIFICI, ATTREZZATURE ED IMPIANTI	X	Edifici, attrezzature/impianti comunali
	X	Edifici, attrezzature/ impianti terziari (non comunali)
	X	Edifici residenziali
	X	Illuminazione pubblica comunale
		Agricoltura, silvicoltura e pesca
		Industria: non ETS o similari (con input di energia termica inferiore o uguale di 20 MW)
		Industria: ETS o similari (con input di energia termica maggiore di 20 MW)

MACROSETTORI	SETTORI CHIAVE	SETTORI DI ATTIVITÀ
TRASPORTI	X	Parco auto comunale
	X	Trasporti pubblici
	X	Trasporti privati e commerciali
FORNITURA DI ENERGIA		Elettricità, cogenerazione ed impianti di produzione caldo/freddo
ALTRI SETTORI		Rifiuti e depurazione di acque reflue

Tabella 4. Macro-settori, settori chiave e settori di attività, secondo le Linee Guida, considerati negli inventari delle emissioni.

3.2. Note metodologiche: assunzioni, fonti dei dati, strumenti e riferimenti

3.2.1. Principi per la costruzione degli inventari di emissione

Due principi guidano la costruzione dell'IBE:

- la consapevolezza che l'emissione di CO₂ da attività antropiche deriva soprattutto dalla combustione di composti organici - principalmente combustibili di origine fossile, per la conversione di energia;
- che l'attenzione del Patto dei Sindaci è rivolta al lato della domanda, ossia al consumo finale di energia.

Tre i concetti chiave per la compilazione dell'IBE:

- L'**anno di riferimento** del PAESC (così come per il PAES) è il **2005**. Anno rispetto al quale saranno confrontati i risultati della riduzione delle emissioni dovute alle azioni di Piano nel 2030.
- I **dati di attività**: valori che quantificano l'attività umana esistente nel territorio legata ai consumi finali di energia (espressi in consumi energetici, es. MWh di calore, elettricità, da fonti rinnovabili e non).
- I **fattori di emissione**: coefficienti che quantificano le emissioni di CO₂ per unità di attività (es. t CO₂/MWh).

Noti quindi i consumi energetici nell'anno base, sarà possibile stimare, per estrapolazione, le emissioni di CO₂ al 2030, ipotizzando uno scenario senza interventi di Piano (scenario *Business as Usual* - BAU). In tal modo sarà possibile quantificare la riduzione delle emissioni di CO₂ necessaria per rispettare gli obiettivi richiesti dalla UE per il 2030, sottoscritti con il Patto dei Sindaci, e

determinare lo sforzo necessario al loro raggiungimento ed eventuale superamento.

I **criteri adottati** per la costruzione ed il calcolo dell'IME, ricalcano le Linee Guida europee e si possono sintetizzare nei seguenti punti:

- L'**approccio metodologico** scelto per il calcolo delle emissioni di CO₂ degli inventari è quello **“nazionale”** (fattori di emissioni ISPRA);
- Il calcolo delle **riduzioni delle emissioni di CO₂ al 2030** sarà effettuato come **valore assoluto**;
- È stato escluso il settore industriale dal bilancio energetico e delle emissioni. Questa scelta si colloca in coerenza con le indicazioni contenute nelle Linee Guida del J.R.C. per l'elaborazione dei PAESC e si lega alla necessità di costruire una politica energetica applicabile al territorio nei limiti di quanto effettivamente è in grado di governare e amministrare l'ente pubblico.

È fondamentale sottolineare e ribadire che i principi che ispirano il calcolo delle emissioni sono quelli di:

- **rilevanza**, che stabilisce che l'inventario si concentra esclusivamente su quelle aree sulle quali l'Amministrazione ha responsabilità e controllo e possibilità d'azione;
- **conservazione**, che afferma che ogni assunzione, valore o procedura per il calcolo delle emissioni o dei risparmi deve essere tale da *non sottostimare* le emissioni in modo da non sovrastimare i benefici derivanti dalle misure di riduzione.

La metodologia seguita è quella indicata dalle Linee Guida dell'IPCC ed in particolare il metodo settoriale o *“bottom-up”* che si basa sugli usi finali di combustibile. I punti chiave sono i seguenti:

- laddove non siano disponibili i dati puntuali si provvederà ad utilizzare un approccio di tipo *“top-down”*, ricorrendo ad elaborazioni statistiche su dati aggregati a livello provinciale;
- le emissioni totali di CO₂ si calcolano sommando i contributi relativi a ciascuna fonte energetica (mix energetico).

3.2.2. I fattori di emissione

Le emissioni di CO₂ sono stimate moltiplicando il fattore di emissione per i corrispondenti dati di attività (normalmente espressi in unità energetiche). Di seguito, si riporta la tabella riassuntiva dei fattori di emissione utilizzati nei calcoli degli inventari per passare dalle unità di consumo ai valori di emissione espressi in tonnellate.

VEETTORE ENERGETICO	FATTORE DI EMISSIONE	UNITÀ DI CONSUMO
ELETTRICITÀ	2005: 0,485 tCO ₂ /MWh _{el}	1 KWh
	2010: 0,403 tCO ₂ /MWh _{el}	
	2013: 0,337 tCO ₂ /MWh _{el}	
	2015: 0,3316 tCO ₂ /MWh _{el}	
	2019: 0,2845 tCO ₂ /MWh _{el}	
	2024: 0,2563 tCO ₂ /MWh _{el}	
GAS NATURALE	0,202 tCO ₂ /MWh _{comb}	1 m ³
BENZINA	0,249 tCO ₂ /MWh _{comb}	1 litro
GASOLIO	0,267 tCO ₂ /MWh _{comb}	1 litro
GPL	0,227 tCO ₂ /MWh _{comb}	1 litro

Tabella 5. Fattori di emissioni utilizzati.

3.2.3. Settori e sorgenti opzionali inclusi ed esclusi

I settori d'attività considerati nell'IBE (v. Tabella 4. Macro-settori, settori chiave e settori di attività, secondo le Linee Guida, considerati negli inventari delle emissioni.) sono: edifici pubblici (comunali e non), edifici residenziali, impianti e attrezzature (comunali e non), illuminazione pubblica; trasporti comunali, pubblici e privati; la produzione di energia. Non sono stati considerati:

- quegli ambiti non pertinenti alla politica dei PAESC, quali: le industrie, quelle coinvolte nell'EU ETS, il trasporto aereo e fluviale, le fonti di emissioni non connesse al consumo energetico (emissioni fuggitive, emissioni di processo, agricoltura, uso del suolo);
- quegli ambiti non inclusi per scelta in questo PAESC: altri trasporti su strada e ferroviari; trasporti fuori strada; trattamento dei rifiuti; consumi dovuti al settore di produzione di energia.

3.2.4. Metodi top-down e bottom-up

Operativamente sono state adottate due differenti metodologie per la raccolta dei dati di consumo energetico.

Per i dati di consumo di pertinenza dell'Amministrazione Pubblica è stata scelta una metodologia di tipo *bottom-up*, (metodo settoriale) che si basa sugli usi finali di combustibile, la più corretta grazie al fatto che i dati di consumo richiesti sono puntuali e detenuti dalla stessa Amministrazione.

Per la stima di alcuni consumi nel territorio invece, quali quelli del traffico veicolare, non essendo ad ora disponibili dati di consumo reale a scala comunale, la metodologia adoperata è stata necessariamente di tipo *top-down*. I consumi privati sul territorio sono stati in questi casi stimati grazie all'utilizzo di indicatori e variabili tipo *proxy* collegati a stime di consumo determinate a scala sovracomunale. Questo metodo comporta però inconvenienti sull'utilizzo di questi indicatori ai fini del Piano e del monitoraggio, come riportato nelle Linee Guida citate. Infatti, le stime basate su medie nazionali o regionali nella maggior parte dei casi non sono appropriate in quanto (oltre a essere medie) non consentono di comprendere gli sforzi dell'autorità locale per raggiungere gli obiettivi di riduzione di CO₂. Per essere significativi ai fini del Piano, tutti gli indicatori dovrebbero essere legati a variabili direttamente correlate al consumo energetico reale del territorio in esame. La differenza di metodo qui applicata nella determinazione dei consumi energetici privati è tuttavia giustificata dalla mancata reperibilità/accessibilità di dati a scala comunale.

3.2.5. Definizione dei consumi di gas metano nel comparto privato

L'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente ARERA, ha imposto precisi obblighi informativi che il concessionario del servizio della rete gas deve soddisfare. Il Distributore della Rete Gas del territorio comunale fornisce i dati di consumo secondo le categorie d'uso definite dall'Autorità, che però non coincidono con quelle degli inventari IBE/IME e quindi non sono direttamente allineabili tra loro. In particolare, sulla base delle categorie d'uso, gli utenti del settore Residenziale (casa singola, appartamento e condominio) e Terziario (uffici, negozi, alberghi e ristoranti), nella maggior parte dei casi, hanno un profilo d'uso che li rende tra loro indistinguibili.

Vista l'impossibilità di calcoli indiretti accurati, i dati di consumo dei settori residenziale e terziario sono stati ricavati secondo i seguenti criteri:

- i valori di consumo della **categoria d'uso C1 "riscaldamento"** sono stati interamente attribuiti al settore "terziario", includendo in tale categoria

anche i condomini e considerando che questi valori includono i consumi degli edifici comunali, che vanno quindi scorporati dal totale;

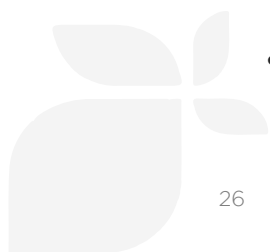
- i valori delle **categorie C2 “uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria” e C3 “riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua sanitaria”**, sono attribuiti ai consumi del settore “edifici residenziali”;
- i valori delle **categorie C4 “uso condizionamento” e C5 “uso condizionamento + riscaldamento”**, sono attribuite ad entrambi i settori – metà del totale al settore residenziale e metà del totale al settore terziario.

Calcoli con metodi indiretti hanno portato a stime di ripartizione dei consumi tra residenziale e terziario delle quali non è stato possibile stabilirne l'accuratezza. Per tale motivo, fino a quando non si riuscirà ad avere dal gestore della rete gas dati che permettano di distinguere i due settori di utenza, si è preferito mantenere le categorie di consumo adottate dal distributore, così come poco sopra descritto.

3.2.6. Stima dei consumi nel settore trasporti

Per la costruzione dell'Inventario di Monitoraggio 2024 è stato adottato un modello bottom-up che usa come dati di partenza i quantitativi di combustibili per il trasporto venduti nella provincia di Venezia comunicati dal MISE per Benzina, Gasolio e GPL. Da questo dato è stata eseguita una ripartizione per ogni combustibile sulla base del parco circolante per tipo di alimentazione a livello Provinciale e riportato a livello Comunale attraverso un apposito modello di calcolo. Il metodo utilizzato si basa sui seguenti passaggi:

- A livello Comunale sono stati acquisiti i dati ACI per l'anno di riferimento sul numero di veicoli e tipologia degli immatricolati (COPERT);
- Per la Città Metropolitana di Venezia ACI mette a disposizione il numero di veicoli per cilindrata e tipo di alimentazione per ciascun anno degli anni di riferimento;
- Con a disposizione il numero totale di autoveicoli per alimentazione provinciale, è stata calcolata l'incidenza dei veicoli di ciascun carburante sul totale degli autoveicoli circolanti nella provincia (lo stesso procedimento è stato fatto sia per i “veicoli pesanti” che per i “veicoli leggeri”);
- Sono stati suddivisi i veicoli per tipologia di alimentazione (numero veicoli totali a benzina, a diesel, a GPL, a metano, elettrici) per Comune;
- Sono stati calcolati i consumi di carburante (benzina, gasolio e GPL) per veicolo provinciale grazie ai dati MISE e si è giunti poi al calcolo dei consumi di ciascun carburante nel territorio comunale;
- Per il metano: è stata fatta una stima basandosi sul consumo di m³ di metano per km e sui km medi percorsi per ogni tipologia di veicolo



(autocarri, autoveicoli, autobus ecc..) all'anno, rapportati al parco auto comunale;

- Per i veicoli elettrici: è stata fatta una stima dei consumi basandosi sul consumo in kWh di elettricità per km e sui km medi percorsi per ogni tipologia di veicolo all'anno, rapportati al parco auto comunale. Per convertire i vettori energetici (GPL, Gasolio, Benzina, Metano) sono stati utilizzati i seguenti fattori:

CARBURANTI	kg	kWh
Gasolio	1	11,047
GPL	1	12,779
Benzina	1	12,221
Gas Naturale	1 m ³	9,687

Tabella 6. Fattori di conversione per i carburanti.

Nel corso del 2024 sono stati introdotti in via sperimentale alcuni autobus pubblici alimentati a idrogeno. L'iniziativa si inserisce tra le azioni volte a testare soluzioni innovative per la decarbonizzazione del trasporto pubblico locale. Tuttavia, allo stato attuale non sono ancora disponibili studi o monitoraggi strutturati che consentano una valutazione quantitativa delle emissioni effettivamente associate al loro impiego. Sarà pertanto necessario prevedere future attività di analisi per stimarne i benefici ambientali reali nel contesto locale.

3.2.7. Quota biocarburanti

Gli inventari devono tenere conto delle quote di consumo stimate di biocarburanti nel settore dei trasporti.

I "biocarburanti" sono carburanti, liquidi o gassosi, per i trasporti, ricavati dalla biomassa. L'impiego di fonti rinnovabili nel settore Trasporti in Italia consiste nell'immissione a consumo di biocarburanti puri o miscelati con i carburanti fossili. È stato quindi introdotto l'obbligo, per i fornitori di benzina e gasolio (soggetti obbligati), di immettere nel territorio nazionale ("immissione in consumo") una quota minima di biocarburanti ogni anno. La quota di biocarburanti da immettere in consumo è calcolata sulla base del potere calorifico totale di benzina e gasolio forniti nell'anno precedente.

Sulla base della procedura di calcolo applicata per determinare il quantitativo minimo annuo di bio-carburanti, espresso in giga calorie (Gcal), da immettere in

consumo nel corso dello stesso anno solare di immissione di benzina e gasolio³, è stato adottato il seguente *metodo di calcolo semplificato* per determinare la stima della quota di biocarburante presente nei combustibili per autotrazione realmente consumati riportati negli inventari delle emissioni⁴: si considerano solo i consumi di benzina e gasolio nel settore dei trasporti e si ipotizza che il biofuel immesso in consumo, secondo le percentuali pubblicate, sia ripartito equamente tra i due tipi di carburante.

Le quote coperte da fonti rinnovabili dei Consumi Finali Lordi (CFL) di energia nel settore dei trasporti a livello nazionale sono pubblicati dal GSE attraverso SIMERI5, che monitora annualmente il grado di raggiungimento dell'Obiettivo complessivo sulle FER e gli impieghi nei settori Elettrico, Termico e Trasporti. I valori aggiornati sono indicati nella seguente Tabella.

ANNO	MEDIA PERCENTUALE
2005	1,0%
2010	4,8%
2013	5,4%
2015	6,4%
2019	8,0%
2024	10,0%

Tabella 7. Quota coperta da fonti rinnovabili dei consumi di energia nel settore dei trasporti a livello nazionale. Nota: valori finali lordi a “consuntivo” da fonte GSE-SIMERI.

Questi valori rappresentano la *percentuale* $(CFL_{da\ FER}) / CFL$ e sono considerati rappresentativi della quota di biocarburanti immessi a consumo anche se comprendono nel loro computo, oltre al biodiesel e al bioetanolo, anche i consumi di elettricità da fonti rinnovabili.

³ DM 10 ottobre 2014 del Ministero dello sviluppo economico, “Aggiornamento delle condizioni, dei criteri e delle modalità di attuazione dell’obbligo di immissione in consumo di biocarburanti compresi quelli avanzati”. Determina per gli anni successivi al 2015 la quota minima di biocarburanti da immettere in consumo. (Art. 3. Determinazione delle quantità annue di biocarburanti da immettere in consumo.).

⁴ Parco auto comunale, Trasporti pubblici, Trasporti privati e commerciali.

⁵ Sistema Italiano per il Monitoraggio delle Energie Rinnovabili (FER).

3.2.8. L'inventario intermedio per il monitoraggio delle emissioni – IME

L'Inventario delle Emissioni (IME) è lo strumento che permette di quantificare le emissioni di CO₂ dovute al consumo energetico nel territorio comunale in un determinato anno successivo a quello base e di confrontarle con le emissioni misurate negli stessi settori negli anni precedenti (IBE o IME). La compilazione dell'IME consente quindi di evidenziare l'effettivo progresso raggiunto rispetto agli obiettivi di emissione di CO₂ del PAESC. Misura, anche se in modo indiretto, l'efficacia sul territorio delle misure adottate.

Noti quindi i consumi energetici dell'anno base 2005, e dei successivi inventari di monitoraggio (IME 2010, 2013, 2015, 2019) è possibile misurare periodicamente i risultati raggiunti nella mitigazione delle emissioni di CO₂ nel territorio comunale. In tal modo si potrà determinare l'eventuale riduzione di emissioni di CO₂ ancora necessaria per rispettare gli obiettivi minimi richiesti dalla UE per il 2030 e determinare lo sforzo necessario al loro raggiungimento.

3.2.9. La produzione di energia da fotovoltaico

Si riportano i dati di produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici installati nel territorio di Mirano. I dati sono relativi agli impianti incentivati con il "Conto Energia", la fonte dei dati è GSE-Atlasole che fornisce informazioni aggiornate fino alla data del 5 luglio 2013. I dati del 2020 e del 2024 sono stati ricavati dal portale GSE-Atlaimpianti.

I valori stimati di produzione di energia elettrica nel territorio di Mirano, considerando le potenze installate e un fattore locale di 1.100 kWh/(kWp), sono riportati nella seguente tabella.

Anno	kWp	kWh
2013	2.165,8	2.296.022
2016	2.265,9	2.492.490
2020 ⁶	2.728,5	3.001.317

⁶ GSE Atlaimpianti rilevamento del 08/2021, dato relativo ai soli impianti di potenza <= 20kWp fattore di produzione 1100 kWh/anno

2024 ⁷	3.533,9	3.887.334
-------------------	---------	-----------

Tabella 8. Produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici nel territorio di Milano (Elaborazione dati GSE-Atlasole e GSE Atlaimpianti).

Nel Comune di Milano sono presenti nel febbraio 2024, 773 impianti fotovoltaici con potenza ≤ 20 kW (impianti incentivati registrati nel portale GSE).

3.3. I risultati degli inventari delle emissioni

Nella seguente tabella si riportano le fonti dei dati utilizzate per il calcolo dell'IME 2024, per ciascuna categoria di attività.

Categoria	Sotto-categoria	IME 2024	Fonte dei dati
Edifici, attrezzature/impianti comunali	ENERGIA ELETTRICA	Fatturazione bollette	Uffici Comunali
	ENERGIA TERMICA	Fatturazione bollette	Uffici Comunali
Illuminazione pubblica	ENERGIA ELETTRICA	Dati del distributore 2024.	Ente di Distribuzione "E-Distribuzione"
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	ENERGIA ELETTRICA	Dati del distributore 2024.	Ente di Distribuzione "E-Distribuzione"
	ENERGIA TERMICA	Dati del distributore di gas metano (2024) ai quali sono stati scorporati i consumi del comune.	Dati concessionario "ITALGAS" (categoria C1 + (C4+C5) /2)
Edifici residenziali	ENERGIA ELETTRICA	Dati del distributore 2024.	Ente di Distribuzione "E-distribuzione"
	ENERGIA TERMICA	Dati del distributore di gas metano (2024) GPL e gasolio: dati di consumo 2024 su base provinciale forniti dal Ministero dello Sviluppo Economico ripartiti a livello comunale tramite elaborazione modello di calcolo.	Metano dati concessionario "ITALGAS" (categorie: C2+C3+ (C4+C5) /2). GPL e Gasolio: Ministero dello Sviluppo Economico. Stime elaborate tramite modello di calcolo.
Parco auto comunale	CARBURANTI	Consumo carburanti registrati nel 2024 dal Comune.	Uffici Comunali. Quota biocarburanti da valori GSE.

⁷ GSE Atlaimpianti rilevamento del 02/2024, dato relativo ai soli impianti di potenza ≤ 20 kWp fattore di produzione 1100 kWh/anno. Il portale risulta attualmente bloccato.

Categoria	Sotto-categoria	IME 2024	Fonte dei dati
Trasporti pubblici	CARBURANTI	Dati di percorrenza automezzi ACTV, consumi stimati tramite modello di calcolo.	Stime elaborate tramite modello di calcolo. Dati Forniti da ACTV. Quota biocarburanti da valori GSE.
Trasporti privati e commerciali	CARBURANTI	Ripartizione del venduto dei diversi carburanti a livello provinciale nel 2024 in base al parco auto circolante per tipo di alimentazione nel 2024. Quantità totale di biocarburanti immessi a consumo.	Dati ACI, Ministero dello Sviluppo Economico. Stime elaborate tramite modello di calcolo (ripartizione del venduto su rete ordinaria). Quota biocarburanti da valori GSE.

Tabella 9. Fonti dei dati per la redazione degli inventari delle emissioni.

Nella seguente tabella si riportano gli inventari delle emissioni per ciascun anno di riferimento:

- **IBE 2005:** anno dell'inventario di base, rispetto al quale è stato calcolato l'obiettivo di riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ al 2020 in occasione del PAES del 2013 e rispetto al quale viene calcolato l'obiettivo di riduzione del 55% al 2030 nel presente PAESC;
- **IME 2010, 2013 e 2015** anni di monitoraggio intermedio del PAES;
- **IME 2019:** anno intermedio per il quale è stato calcolato un inventario di monitoraggio delle emissioni in occasione del PAESC;
- **IME 2024:** anno più recente per il quale è stato possibile calcolare un nuovo inventario delle emissioni in occasione del presente monitoraggio del PAESC.

		2005			2010			2013			Δ2005-2013	Δ2005-2013
		popolazione media: 26.180			popolazione media: 26.936			popolazione media: 26.867				
		MWh	t CO ₂	kg CO ₂ /ab	MWh	t CO ₂	kg CO ₂ /ab	MWh	t CO ₂	kg CO ₂ /ab		
PATRIMONIO COMUNALE	TOT	9.588,49	2.648,74	101,17	9.990,48	2.695,21	100,06	7787,77	2.022,35	75,27	-23,65%	-25,60%
EDIFICI, ATTREZZ. /IMPIANTI COMUNALI	TOT	7.676,03	1.786,73	68,25	7.485,51	1.727,40	64,13	5.303,29	1.209,94	45,04	-32,28%	-34,01%
ENERGIA ELETTRICA		887,30	430,34	16,44	1140,70	459,70	17,07	1.095,80	369,28	13,75	-14,19%	-16,38%
METANO		6.788,73	1.356,39	51,81	6344,81	1267,69	47,06	4.207,49	840,66	31,29	-38,02%	-39,61%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	TOT	1.632,76	791,89	30,25	2.244,46	904,52	33,58	2.223,98	749,48	27,90	-5,35%	-7,77%
ENERGIA ELETTRICA		1.632,76	791,89	30,25	2.244,46	904,52	33,58	2.223,98	749,48	27,90	-5,35%	-7,77%
PARCO AUTO COMUNALE	TOT	279,70	70,12	2,68	260,50	63,29	2,35	260,50	62,93	2,34	-10,25%	-12,54%
BENZINA		91,08	22,68	0,87	76,73	19,11	0,71	76,25	18,99	0,71	-16,29%	-18,42%
GASOLIO		152,46	40,71	1,55	144,32	38,53	1,43	143,41	38,29	1,43	-5,93%	-8,34%
METANO		33,70	6,73	0,26	28,3	5,65	0,21	28,30	5,65	0,21	-16,02%	-18,17%
BIOCARBURANTE		2,46	0,00	0,00	11,15	0,00	0,00	12,54	0,00	0,00	[---]	[---]
COMPARTO PUBBLICO NON COMUNALE	TOT	2.906,00	768,14	29,34	2.908,00	739,17	27,44	2.908,00	734,51	27,34	-4,38%	-6,82%
TRASPORTI PUBBLICI	TOT	2.906,00	768,14	29,34	2.908,00	739,17	27,44	2.908,00	734,51	27,34	-4,38%	-6,82%
GASOLIO		2.876,94	768,14	29,34	2.768,42	739,17	27,44	2.750,97	734,51	27,34	-4,38%	-6,82%
METANO		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	[---]	[---]
BIOCARBURANTE		29,06	0,00	0,00	139,58	0,00	0,00	157,03	0,00	0,00	[---]	[---]
COMPARTO PRIVATO	TOT	408.489,46	109.163,91	4.169,74	345.837,38	88.334,62	3.279,43	303.879,87	73.997,89	2.754,28	-32,21%	-33,95%
EDIFICI RESIDENZIALI	TOT	188.771,69	47.468,92	1.813,18	168.341,63	40.411,73	1.500,29	157.747,23	36.526,38	1.359,55	-23,05%	-25,02%
ENERGIA ELETTRICA		31.104,46	15.085,66	576,23	29.999,33	12.089,73	448,83	30.260,55	10.197,81	379,57	-32,40%	-34,13%
METANO		139.838,10	27.939,65	1067,21	127.083,54	25.391,29	942,65	110.940,22	22.165,86	825,04	-20,67%	-22,69%
GPL		7.919,26	1.797,67	68,67	1.884,56	427,80	15,88	6.379,75	1.448,20	53,90	-19,44%	-21,50%
GASOLIO		9.909,87	2.645,94	101,07	9.374,21	2.502,91	92,92	10.166,72	2.714,51	101,04	2,59%	-0,03%
EDIFICI, ATTREZZ. /IMPIANTI TERZIARI	TOT	53.483,28	19.377,51	740,16	58.274,43	18.782,52	697,30	53.716,32	15.076,90	561,18	-22,19%	-24,18%
ENERGIA ELETTRICA		30.475,29	14.780,52	564,57	35.134,29	14.159,12	525,66	31.664,55	10.670,95	397,18	-27,80%	-29,65%
METANO		23.007,98	4.596,99	175,59	23.140,14	4.623,40	171,64	22.051,78	4.405,94	163,99	-4,16%	-6,61%
TRASPORTI PRIVATI	TOT	166.234,49	42.317,48	1.616,40	119.221,32	29.140,37	1.081,84	92.416,31	22.394,62	833,55	-47,08%	-48,43%
BENZINA		75.875,60	18.893,02	721,66	41.375,49	10.302,50	382,48	26.363,95	6.564,62	244,34	-65,25%	-66,14%
GASOLIO		82.981,56	22.156,08	846,30	59.970,66	16.012,17	594,45	46.766,88	12.486,76	464,77	-43,64%	-45,08%
GPL		4.227,46	959,63	36,66	10.117,81	2.296,74	85,27	11.914,00	2.704,48	100,66	181,82%	174,62%
METANO		1.545,26	308,74	11,79	2647,47	528,96	19,64	3.197,00	638,76	23,78	106,89%	101,60%
BIOCARBURANTE		1.604,62	0,00	0,00	5109,89	0,00	0,00	4.174,49	0,00	0,00	[---]	[---]
ENERGIA ELETTRICA		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	[---]	[---]
TOTALE		420.983,95	112.580,79	4.300,26	358.735,86	91.769,00	3.406,93	314.575,64	76.754,76	2.856,89	-31,82%	-33,56%

Tabella 10. Gli inventari delle emissioni: IBE 2005, IME 2010, IME 2013.

		2005			2015			2019			Δ2005-2019	Δ2005-2019
		popolazione media: 26.180			popolazione media: 27.050			popolazione media: 27.455				
		MWh	t CO ₂	kg CO ₂ /ab	MWh	t CO ₂	kg CO ₂ /ab	MWh	t CO ₂	kg CO ₂ /ab	t CO ₂ (%)	kg CO ₂ /ab (%)
PATRIMONIO COMUNALE	TOT	9.588,49	2.648,74	101,17	8385,79	2115,50	78,21	8.786,62	2044,63	74,47	-22,81%	-26,39%
EDIFICI, ATTREZZ. /IMPIANTI COMUNALI	TOT	7.676,03	1.786,73	68,25	6.067,14	1.365,29	50,47	6.482,36	1399,42	50,97	-21,68%	-25,31%
ENERGIA ELETTRICA		887,30	430,34	16,44	1.161,43	385,13	14,24	1.230,77	350,15	12,75	-18,63%	-22,41%
METANO		6.788,73	1.356,39	51,81	4.905,72	980,16	36,24	5.251,59	1049,27	38,22	-22,64%	-26,23%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	TOT	1.632,76	791,89	30,25	2.129,43	706,12	26,10	2.115,04	601,73	21,92	-24,01%	-27,54%
ENERGIA ELETTRICA		1.632,76	791,89	30,25	2.129,43	706,12	26,10	2.115,04	601,73	21,92	-24,01%	-27,54%
PARCO AUTO COMUNALE	TOT	279,70	70,12	2,68	189,22	44,08	1,63	189,22	43,48	1,58	-37,99%	-40,87%
BENZINA		91,08	22,68	0,87	55,08	13,72	0,51	54,14	13,48	0,49	-40,56%	-43,32%
GASOLIO		152,46	40,71	1,55	80,72	21,55	0,80	79,34	21,18	0,77	-47,96%	-50,38%
METANO		33,70	6,73	0,26	44,12	8,82	0,33	44,12	8,82	0,32	30,93%	24,85%
BIOCARBURANTE		2,46	0,00	0,00	9,29	0,00	0,00	11,61	0,00	0,00	[---]	[---]
COMPARTO PUBBLICO NON COMUNALE	TOT	2.906,00	768,14	29,34	2.908,00	726,74	26,87	2.662,56	643,10	23,42	-16,28%	-20,17%
TRASPORTI PUBBLICI	TOT	2.906,00	768,14	29,34	2.908,00	726,74	26,87	2.662,56	643,10	23,42	-16,28%	-20,17%
GASOLIO		2.876,94	768,14	29,34	2.721,89	726,74	26,87	2.230,10	595,44	21,69	-22,48%	-26,08%
METANO		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	238,53	47,66	1,74	[---]	[---]
BIOCARBURANTE		29,06	0,00	0,00	186,11	0,00	0,00	193,92	0,00	0,00	[---]	[---]
COMPARTO PRIVATO	TOT	408.489,46	109.163,91	4.169,74	301.156,43	73.877,91	2.731,16	335.895,32	78.901,72	2.873,86	-27,72%	-31,08%
EDIFICI RESIDENZIALI	TOT	188.771,69	47.468,92	1.813,18	154.878,10	35.865,60	1.325,90	144.646,62	32.214,83	1.173,37	-32,13%	-35,29%
ENERGIA ELETTRICA		31.104,46	15.085,66	576,23	29.896,95	9.913,83	366,50	30.302,89	8.621,17	314,01	-42,85%	-45,51%
METANO		139.838,10	27.939,65	1067,21	107.335,09	21.445,55	792,81	100.255,24	20.031,00	729,59	-28,31%	-31,64%
GPL		7.919,26	1.797,67	68,67	5.131,84	1.164,93	43,07	4.974,20	1.129,14	41,13	-37,19%	-40,11%
GASOLIO		9.909,87	2.645,94	101,07	12.514,23	3.341,30	123,52	9.114,29	2.433,52	88,64	-8,03%	-12,30%
EDIFICI, ATTREZZ. /IMPIANTI TERZIARI	TOT	53.483,28	19.377,51	740,16	60.359,32	17376,59	642,39	60.391,30	15.557,77	566,66	-19,71%	-23,44%
ENERGIA ELETTRICA		30.475,29	14.780,52	564,57	40.339,87	13.376,70	494,52	41.223,04	11.727,96	427,17	-20,65%	-24,34%
METANO		23.007,98	4.596,99	175,59	20.019,46	3.999,89	147,87	19.168,25	3.829,82	139,49	-16,69%	-20,56%
TRASPORTI PRIVATI	TOT	166.234,49	42.317,48	1.616,40	85.919,00	20.635,72	762,87	130.857,40	31.129,12	1.133,82	-26,44%	-29,86%
BENZINA		75.875,60	18.893,02	721,66	22.089,60	5.500,31	203,34	31.570,83	7.861,14	286,33	-58,39%	-60,32%
GASOLIO		82.981,56	22.156,08	846,30	44.600,40	11.908,31	440,23	68.847,66	18.382,32	669,54	-17,03%	-20,89%
GPL		4.227,46	959,63	36,66	10.891,00	2.472,26	91,40	20.115,38	4.566,19	166,32	375,83%	353,73%
METANO		1.545,26	308,74	11,79	3.778,00	754,84	27,91	1.573,89	314,46	11,45	1,85%	-2,88%
BIOCARBURANTE		1.604,62	0,00	0,00	4.560,00	0,00	0,00	8.732,04	0,00	0,00	[---]	[---]
ENERGIA ELETTRICA		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,60	5,01	0,18	[---]	[---]
TOTALE		420.983,95	112.580,79	4.300,26	312.450,22	76.720,15	2.836,23	347.344,49	81.589,45	2.971,75	-27,53%	-30,89%

Tabella 11. Gli inventari delle emissioni: IBE 2005, IME 2015 e IME 2019.

		2005			2024			ΔIBE-IME	ΔIBE-IME
		popolazione media		26 180	popolazione media		27 789		
		MWh	tCO ₂	kgCO ₂ /ab	MWh	tCO ₂	kgCO ₂ /ab	t CO ₂ (%)	kgCO ₂ /ab (%)
COMPARTO COMUNALE	TOT	9 308,49	2 578,62	98,50	7 382,97	1 657,03	59,63	-35,74%	-39,46%
EDIFICI, ATTREZZ. /IMPIANTI COMUNALI	TOT	7 675,73	1 786,73	68,25	5 376,83	1 142,85	41,13	-36,04%	-39,74%
energia elettrica		887,00	430,34	16,44	1 044,84	267,79	9,64	-37,77%	-41,38%
metano		6 788,73	1 356,39	51,81	4 332,00	875,06	31,49	-35,49%	-39,22%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	TOT	1 632,76	791,89	30,25	2 006,14	514,17	18,50	-35,07%	-38,83%
energia elettrica		1 632,76	791,89	30,25	2 006,14	514,17	18,50	-35,07%	-38,83%
COMPARTO PRIVATO	TOT	242 254,96	66 846,43	2 553,34	171 046,84	38 350,10	1 380,05	-42,63%	-45,95%
EDIFICI RESIDENZIALI	TOT	188 771,69	47 468,92	1 813,17	126 272,98	27 689,84	996,43	-41,67%	-45,04%
energia elettrica		31 104,46	15 085,66	576,23	29 622,17	7 592,16	273,21	-49,67%	-52,59%
metano		139 838,10	27 939,65	1 067,21	84 713,19	17 112,06	615,79	-38,75%	-42,30%
gasolio		9 909,87	2 645,94	101,07	6 894,41	1 840,81	66,24	-30,43%	-34,46%
GPL		7 919,26	1 797,67	68,67	5 043,21	1 144,81	41,20	-36,32%	-40,00%
EDIFICI, ATTREZZ. /IMPIANTI TERZIARI	TOT	53 483,27	19 377,51	740,16	44 773,86	10 660,26	383,61	-44,99%	-48,17%
energia elettrica		30 475,29	14 780,52	564,57	29 759,40	7 627,34	274,47	-48,40%	-51,38%
metano		23 007,98	4 596,99	175,59	15 014,46	3 032,92	109,14	-34,02%	-37,84%
COMPARTO MOBILITÀ	TOT	169 420,20	43 155,73	1 648,42	124 456,40	29 054,96	1 045,56	-32,67%	-36,57%
PARCO AUTO COMUNALE	TOT	279,70	70,12	2,68	151,44	45,06	1,62	-35,73%	-39,45%
benzina		91,08	22,68	0,87	32,58	8,11	0,29	-64,23%	-66,30%
gasolio		152,46	40,71	1,56	94,42	25,21	0,91	-38,07%	-41,66%
metano		33,70	6,73	0,26	11,74	11,74	0,42	74,45%	64,35%
biocarburante		2,46	0,00	0,00	12,70	0,00	0,00	[---]	[---]
TRASPORTI PUBBLICI	TOT	2 906,00	768,14	29,34	2 644,79	595,42	21,43	-22,49%	-26,97%
gasolio		2 876,94	768,14	29,34	1 370,91	366,03	13,17	-52,35%	-55,11%
metano		0,00	0,00	0,00	1 135,56	229,38	8,25	[---]	[---]
biocarburante		29,06	0,00	0,00	137,09	0,00	0,00	[---]	[---]
idrogeno		0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	[---]	[---]
TRASPORTI PRIVATI	TOT	166 234,50	42 317,47	1 616,40	121 660,17	28 414,48	1 022,51	-32,85%	-36,74%
benzina		75 875,60	18 893,02	721,66	34 098,60	8 490,55	305,54	-55,06%	-57,66%
gasolio		82 981,56	22 156,08	846,30	63 639,40	16 991,72	611,45	-23,31%	-27,75%
metano		1 545,26	308,74	11,79	1 476,06	298,17	10,73	-3,43%	-9,02%
biocarburante		1 604,62	0,00	0,00	10 859,78	0,00	0,00	[---]	[---]
GPL		4 227,46	959,63	36,66	11 451,59	2 599,51	93,54	170,89%	155,20%
elettricità		0,00	0,00	0,00	134,74	34,53	1,24	[---]	[---]
TOTALE		420 983,65	112 580,78	4 300,26	302 886,21	69 062,09	2 485,23	-38,66%	-42,21%

Tabella 12 Gli inventari delle emissioni IBE 2005 e IME 2024 a confronto.

3.3.1. L'inventario del 2024

I settori che hanno registrato le emissioni più preponderanti sono quelli del settore residenziale e dei trasporti privati.

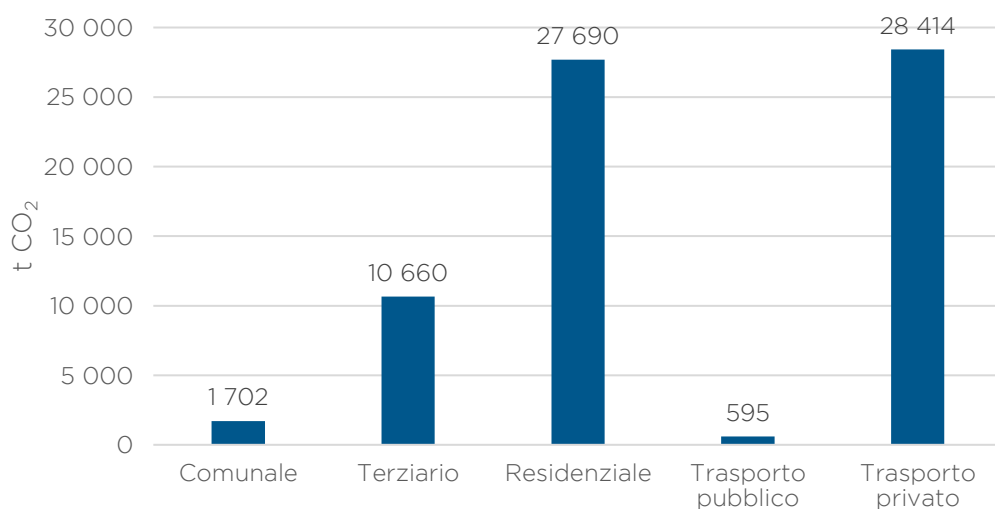


Figura 3 Emissioni per settori a confronto, 2024.

Il comparto maggiormente impattante (v. grafico sotto) risulta essere quello privato, dato dalla somma dei consumi degli edifici residenziali e dai terziari, a seguire il comparto della mobilità (trasporto pubblico + trasporto privato) ed il comparto comunale (edifici comunali + illuminazione pubblica + parco auto comunale).

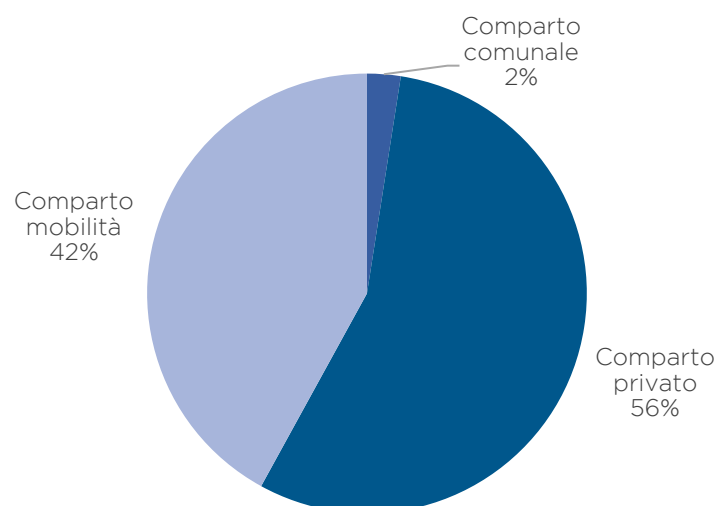


Figura 4 Suddivisione percentuale delle emissioni per comparti, 2024.

Il vettore energetico con la quota maggiore di emissioni di anidride carbonica è il **gas metano**, seguito dal **gasolio** e dall'**energia elettrica**.

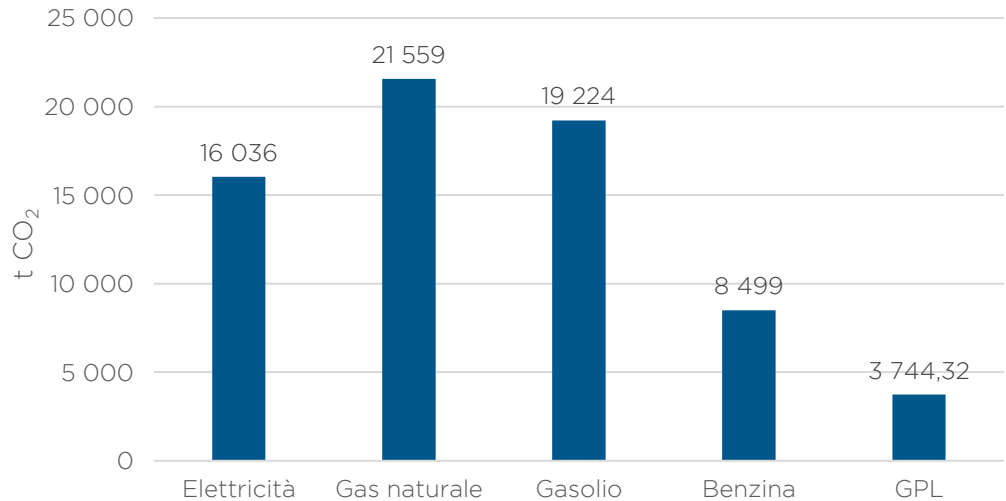


Figura 5 Emissioni di anidride carbonica per vettore energetico. 2024.

3.3.2. Il comparto comunale

Il comparto comunale rappresenta l'insieme delle attività necessarie a condurre la macchina amministrativa nel territorio. Comprende i consumi di energia necessari al funzionamento degli edifici comunali (scuole, municipio, ecc.), gli impianti di pubblica illuminazione e il parco auto comunale. **Le emissioni del comparto pubblico rappresentano solo il 2% del totale**, evidenziando, come, il loro impatto complessivo sia limitato rispetto agli altri settori.

COMPARTO COMUNALE	2005	2010	2013	2015	2019	2024	Δ2005-2024
	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂ (%)
EDIFICI, ATTREZZ. /IMPIANTI COMUNALI	1.786,73	1.727,40	1.209,94	1.365,29	1.399,42	1.142,85	-36%
ENERGIA ELETTRICA	430,34	459,70	369,28	385,13	350,15	267,79	-38%
METANO	1.356,39	1.267,69	840,66	980,16	1.049,27	875,06	-35%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	791,89	904,52	749,48	706,12	601,73	514,17	-35%
ENERGIA ELETTRICA	791,89	904,52	749,48	706,12	601,73	514,17	-35%
PARCO AUTO COMUNALE	70,12	63,29	62,93	44,08	43,48	45,06	-36%
BENZINA	22,68	19,11	18,99	13,72	13,48	8,11	-64%
GASOLIO	40,71	38,53	38,29	21,55	21,18	25,21	-38%
METANO	6,73	5,65	5,65	8,82	8,82	11,74	74%
TOTALE	2.648,74	2.695,21	2.022,35	2.115,50	2.044,63	1.702,09	-36%

Tabella 13. Emissioni di CO₂ per vettore energetico del comparto comunale.

Nel periodo analizzato emerge con chiarezza come i **vettori energetici maggiormente impattanti** siano **l'energia termica da metano e l'energia elettrica**. In particolare, nel 2024 il metano utilizzato negli edifici comunali rappresenta ancora la quota principale delle emissioni, con 875,06 t CO₂, pari a oltre il 50% del totale del comparto, mentre l'energia elettrica contribuisce complessivamente per circa 781,96 t CO₂, ovvero poco meno della metà. Rispetto al 2005 entrambi i vettori mostrano una riduzione significativa, rispettivamente del -35% per il metano e del -35/-38% per l'energia elettrica, indicando un miglioramento sia nei consumi termici sia nell'efficienza elettrica.

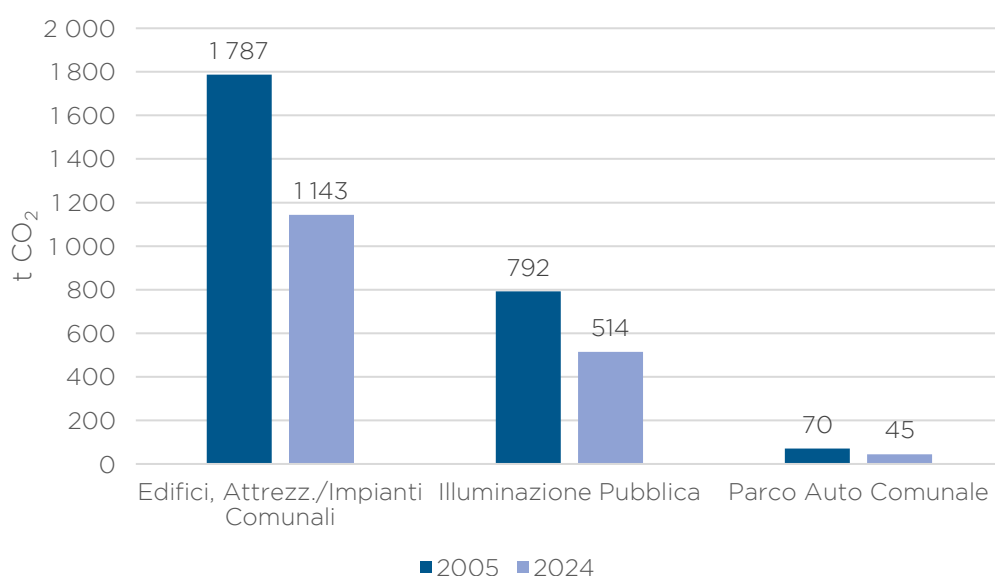


Figura 6 Emissioni a confronto (2005-2024) suddivise per settore.

Analizzando le differenze tra settori, **il comparto degli edifici, attrezzature e impianti comunali si conferma il principale responsabile delle emissioni** sia nel 2005 sia nel 2024, passando da 1.786,73 t CO₂ a 1.142,85 t CO₂, con una riduzione di circa -36% e un peso che rimane dominante (circa due terzi del totale). **L'illuminazione pubblica** mostra un calo analogo, da 791,89 a 514,17 t CO₂ (-35%), evidenziando interventi di efficientamento significativi. **Il parco auto comunale**, pur contribuendo in misura molto più limitata, passa da 70,12 a 45,06 t CO₂ (-36%), confermandosi marginale in termini assoluti (circa il 3% nel 2024) ma dinamico nelle trasformazioni interne ai vettori energetici.

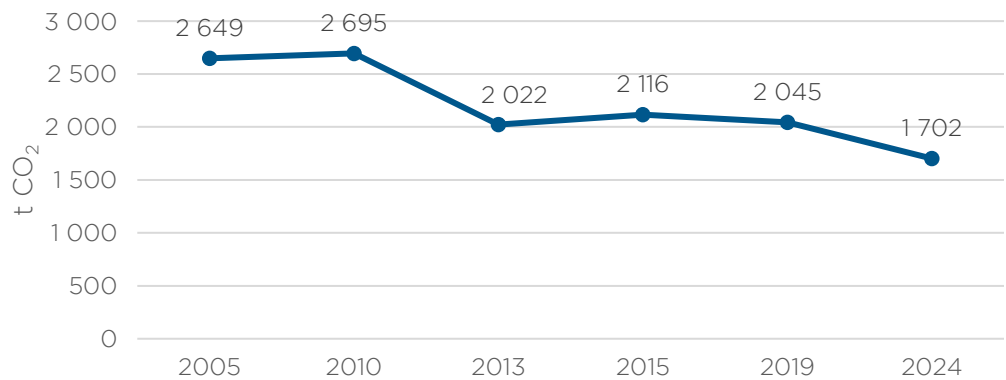


Figura 7 Andamento emissioni del Comparto Comunale.

L'andamento durante gli anni evidenzia una riduzione complessiva non lineare ma comunque consolidata nel lungo periodo. Dopo un lieve incremento tra il 2005 e il 2010 (da 2.648,74 a 2.695,21 t CO₂), si registra un calo marcato nel 2013 (2.022,35 t CO₂, circa -25% rispetto al 2010), seguito da una fase di parziale risalita nel 2015 (2.115,50 t CO₂) e da una successiva stabilizzazione nel 2019 (2.044,63 t CO₂). Il dato più recente del 2024 (1.702,09 t CO₂) segna il valore minimo dell'intera serie, confermando una riduzione complessiva del -36% rispetto al 2005.

3.3.3. Il comparto privato: residenziale e terziario

Il comparto privato, inteso come attività residenziali ed economiche quali il settore terziario, rappresenta circa il 56% delle emissioni del Comune di Milano, con la parte residenziale che ne produce circa il 40% sul totale delle emissioni (2024).

COMPARTO PRIVATO	2005	2010	2013	2015	2019	2024	Δ2005-2024 t CO ₂ (%)
	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	
EDIFICI RESIDENZIALI	47.468,92	40.411,73	36.526,38	35.865,61	32.214,83	27.689,84	-42%
ENERGIA ELETTRICA	15 085,66	12 089,73	10 197,81	9 913,83	8 621,17	7 592,16	-50%
METANO	27 939,65	25 391,29	22 165,86	21 445,55	20 031,00	17 112,06	-39%
GASOLIO	2 645,94	2 502,91	2 714,51	3 341,30	2 433,52	1 840,81	-30%
GPL	1 797,67	427,80	1 448,20	1 164,93	1 129,14	1 144,81	-36%
EDIFICI, ATTREZZ. /IMPIANTI TERZIARI	19.377,51	18.782,52	15.076,89	17.376,59	15.557,78	10.660,26	-45%
ENERGIA ELETTRICA	14 780,52	14 159,12	10 670,95	13 376,70	11 727,96	7 627,34	-48%
METANO	4 596,99	4 623,40	4 405,94	3 999,89	3 829,82	3 032,92	-34%
TOTALE	66.846,43	59.194,25	51.603,27	53.242,20	47.772,61	38.350,10	-43%

Tabella 14. Emissioni nel comparto privato.

Nel comparto privato i vettori energetici maggiormente impattanti risultano chiaramente il metano e l'energia elettrica, con un peso particolarmente rilevante nel settore residenziale. Nel 2024, infatti, il metano negli edifici residenziali raggiunge 17.112,06 t CO₂, rappresentando circa il 45% delle emissioni complessive del comparto privato, mentre l'energia elettrica, sommando residenziale e terziario, contribuisce per circa 15.219,50 t CO₂, pari a quasi il 40% del totale. Entrambi i vettori mostrano una significativa riduzione rispetto al 2005: l'energia elettrica cala complessivamente di circa il -49/-50%, mentre il metano registra una diminuzione più contenuta ma comunque rilevante, intorno al -37% complessivo (con -39% nel residenziale e -34% nel terziario). Più marginali risultano gli altri vettori, come gasolio e GPL, che incidono in misura molto inferiore e presentano anch'essi riduzioni nel lungo periodo, rispettivamente del -30% e -36%, pur con alcune oscillazioni intermedie.

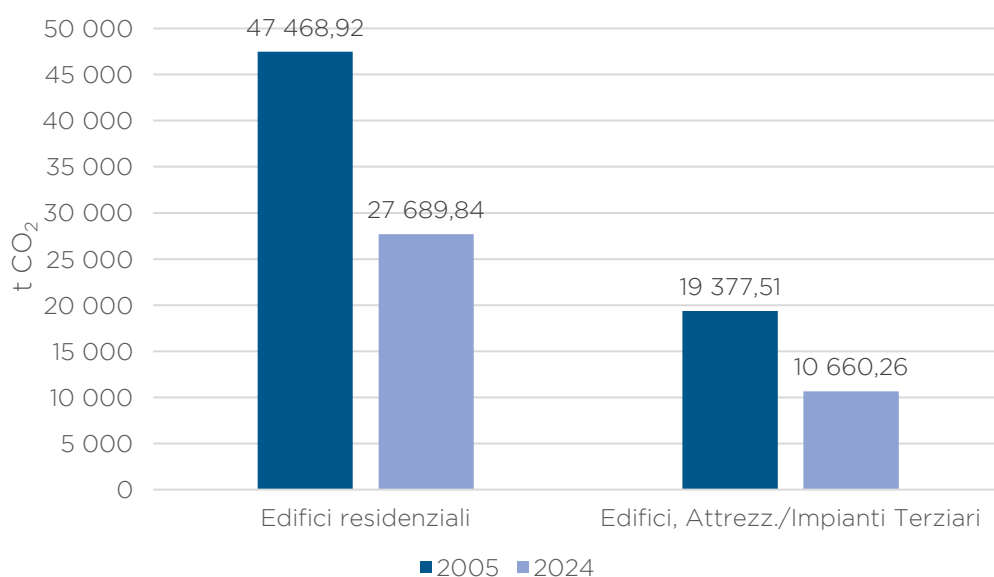


Figura 8 Emissioni a confronto (2005-2024) suddivise per settore.

Dal punto di vista settoriale, il comparto residenziale si conferma nettamente predominante sia nel 2005 sia nel 2024, passando da 47.468,92 t CO₂ a 27.689,84 t CO₂, con una **riduzione del -42%**. Il settore terziario evidenzia una contrazione ancora più marcata in termini percentuali, passando da 19.377,51 a 10.660,26 t CO₂ **(-45%)**, riducendo il proprio peso relativo ma mantenendo comunque un contributo significativo.

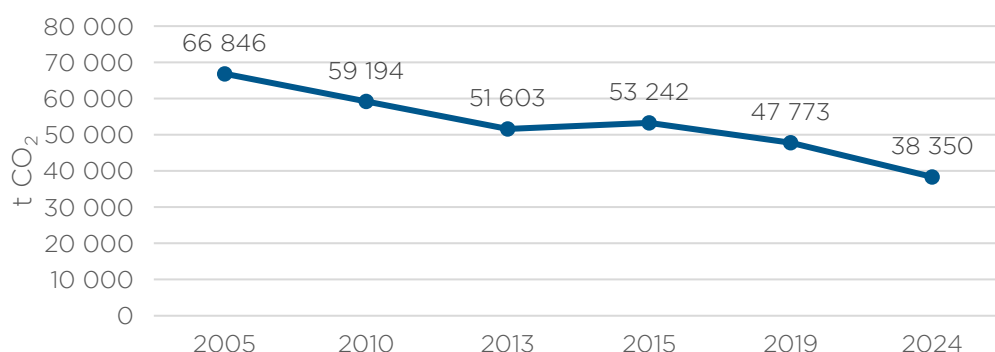


Figura 9 Andamento emissioni del Comparto Privato.

L'andamento nel tempo mostra una diminuzione complessiva piuttosto evidente ma non perfettamente lineare. Tra il 2005 e il 2013 si osserva una riduzione costante e significativa (da 66.846,43 a 51.603,27 t CO₂, circa -23%), seguita da un lieve aumento nel 2015 (53.242,20 t CO₂), imputabile soprattutto al settore terziario e in particolare ai consumi elettrici. Successivamente il trend torna decrescente nel 2019 (47.772,61 t CO₂) e prosegue fino al **2024**, quando si raggiunge il valore minimo di 38.350,10 t CO₂, corrispondente a una riduzione complessiva del -43% rispetto al 2005.

3.3.4. Il comparto della mobilità

Il comparto della mobilità comprende trasporti privati e pubblici e rappresenta circa il **42% del totale delle emissioni del territorio**. Per avere un quadro più completo dell'evoluzione del settore Privato dei Trasporti sono stati analizzati i dati messi a disposizione da ACI sulla composizione del parco autoveicoli del comune di Milano, dove si può notare che dal 2007⁸ al 2024 i veicoli immatricolati sono aumentati di circa 3.260 unità.

CAT. DI EMISSIONE AUTOVEICOLI	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 5B	Non cont.	Non def.
2007	1.486	1.272	4.789	3.944	4.281	-	-	-	6
2019	804	199	1.049	1.846	5.302	3.817	-	3	4
2024	808	160	606	1.096	3.677	2.871	441	199	4
Δ 2007-2024	-46%	-87%	-87%	-72%	-14%	-	-	-	-33%

⁸ Il dato del 2005 per Comuni al di sotto dei 30.000 abitanti non è disponibile.

CAT. DI EMISSIONE AUTOVETTURE	EURO 6	EURO 6A	EURO 6B	EURO 6C	EURO 6D	EURO 6E	TOT
2007	-	-	-	-	-	-	15.778
2019	-	-	-	-	-	-	18.784
2024	7.957	-	1.179	40	-	-	19.038
Δ 2007-2019	-	-	-	-	-	-	+21%

Tabella 15. Numero di Autovetture per categoria di emissioni.

Andando ad analizzare le categorie di emissione delle autovetture immatricolate è evidente come le classi di veicoli a minori emissioni (Euro 5 e 6) siano aumentate a discapito soprattutto delle classi Euro 0-1-2-3, che individuano veicoli tendenzialmente a fine vita e che si prevede saranno sostituiti completamente nel giro dei prossimi anni.

TIPOLOGIA MEZZI IBRIDI E ELETTRICI	IBRIDO BENZINA	IBRIDO GASOLIO	ELETTRICO
Autocarri trasporto merci	5	9	10
Autovetture	1.674	195	199
Motocarri e quadricicli trasporto merci	-	-	2
Motocicli	-	-	5
Motoveicoli e quadricicli speciali/specifici	-	-	93
TOTALE	1.679	204	309

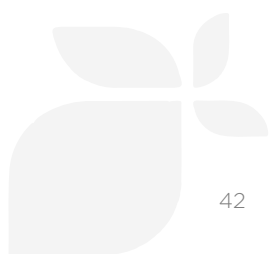
Tabella 16. Numero di mezzi ibridi ed elettrici per tipologia nel 2024.

Nel parco veicolare analizzato per il Comune di Mirano emerge una crescente diffusione di motorizzazioni ibride ed elettriche, con una netta prevalenza dell'ibrido benzina e una presenza ancora contenuta ma significativa dell'elettrico. Tali tecnologie rappresentano un importante vettore energetico per la transizione, in quanto consentono la progressiva riduzione dei consumi di combustibili fossili e delle emissioni climalteranti nel settore dei trasporti.

COMPARTO MOBILITÀ	2005	2010	2013	2015	2019	2024	Δ2005- 2024
	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂ (%)
TRASPORTI PUBBLICI	768,14	739,17	734,51	726,74	643,10	595,42	-22%
GASOLIO	768,14	739,17	734,51	726,74	595,44	366,03	-52%
METANO	-	-	-	-	47,66	229,38	-
TRASPORTI PRIVATI	42.317,47	29.140,37	22.394,62	20.635,72	31.129,12	28.414,48	-33%
BENZINA	18 893,02	10 302,50	6 564,62	5 500,31	7 861,14	8 490,55	-55%
GASOLIO	22 156,08	16 012,17	12 486,76	11 908,31	18 382,32	16 991,72	-23%
METANO	308,74	528,96	638,76	754,84	314,46	298,17	-3%
GPL	959,63	2 296,74	2 704,48	2 472,26	4 566,19	2 599,51	+171%
ELETTRICITÀ	-	-	-	-	5,01	34,53	-
TOTALE	43.085,61	29.879,54	23.129,13	21.362,46	31.772,22	29.009,90	-33%

Tabella 17. Emissioni nel comparto mobilità.

Nel periodo considerato emerge una trasformazione significativa nella composizione dei vettori energetici utilizzati nel comparto mobilità. Il gasolio, che nel 2005 rappresentava il vettore dominante sia nel trasporto pubblico sia in quello privato, mostra una riduzione complessiva, particolarmente marcata nel trasporto pubblico dove si dimezza nel lungo periodo. Parallelamente si osserva l'introduzione e la crescita del metano nel trasporto pubblico, assente fino al 2015 e poi in forte aumento fino al 2024, segno di un parziale processo di sostituzione dei combustibili più emissivi. **Nel trasporto privato, invece, la benzina evidenzia il calo più consistente**, riducendosi di oltre la metà rispetto al 2005, mentre il gasolio diminuisce in misura più contenuta, mantenendo comunque un ruolo predominante. **Il GPL rappresenta l'unico vettore in netta crescita** rispetto all'anno iniziale, con un incremento molto rilevante, mentre il metano rimane sostanzialmente stabile. L'elettricità compare solo negli anni più recenti e, pur mostrando un incremento, incide ancora in modo marginale sul totale delle emissioni.



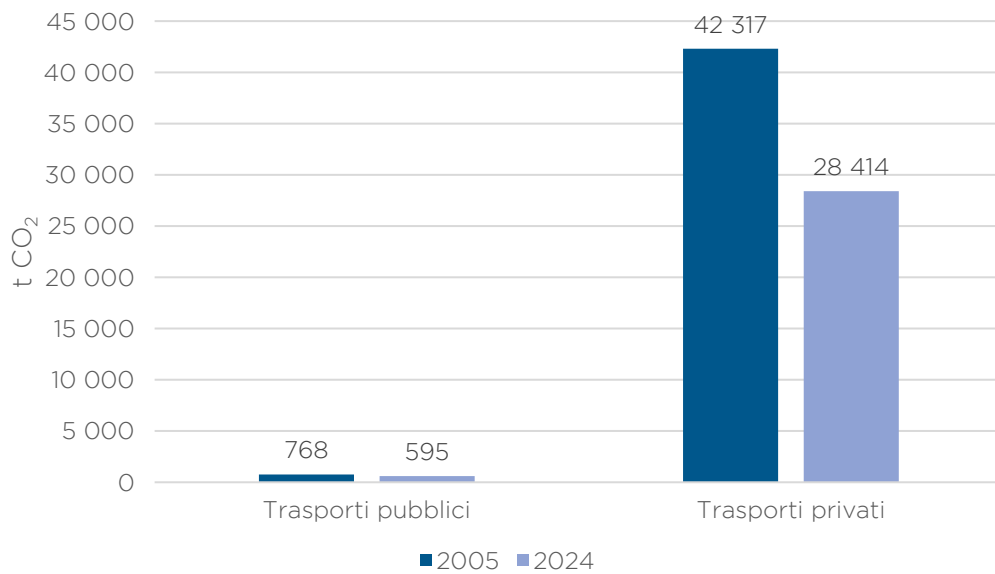


Figura 10 Emissioni a confronto (2005-2024) suddivise per settore.

Analizzando la variazione tra il 2005 e il 2024 nei due settori, si osserva che il trasporto pubblico registra una riduzione delle emissioni pari al 22%, passando da valori iniziali relativamente contenuti a livelli ulteriormente ridotti grazie soprattutto alla diminuzione del gasolio e all'introduzione di vettori alternativi. Il trasporto privato evidenzia una riduzione più consistente in termini percentuali assoluti sul totale del comparto, pari a circa il 33%, ma continua a rappresentare la quota largamente prevalente delle emissioni complessive.

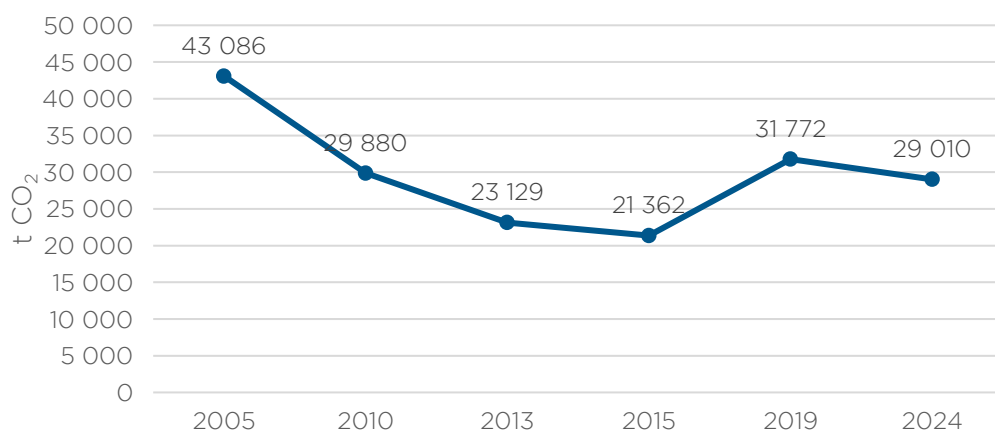
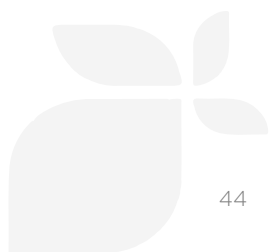


Figura 11 Andamento emissioni del Comparto Mobilità.

L'andamento complessivo del comparto mobilità nel tempo mostra una prima fase di riduzione continua delle emissioni dal 2005 al 2015, periodo in cui si raggiunge il valore minimo. Successivamente si registra un'inversione di tendenza

con un marcato aumento nel 2019, che riporta le emissioni a livelli sensibilmente più alti, legati a una ripresa della domanda di mobilità e a un maggiore utilizzo del trasporto privato. Nel 2024 si osserva una nuova diminuzione, che tuttavia non consente di tornare ai livelli minimi del 2015. **Nel complesso, il comparto evidenzia quindi una riduzione significativa nel lungo periodo, ma caratterizzata da una dinamica non lineare e ancora fortemente influenzata dal peso del trasporto privato e dalla lentezza della transizione verso vettori energetici a minore impatto emissivo.**



3.4. Calcolo dell'obiettivo di mitigazione al 2030

Dagli inventari delle emissioni si può notare come già nell'anno di inventario **2019**, è stato raggiunto un grado di riduzione delle emissioni pro-capite di CO₂ pari al **30,89%**, superando quindi l'obiettivo che il Comune di Mirano si era dato in sede di PAES per il 2020, pari al 20%. Se si considerassero le emissioni in valore assoluto, l'obiettivo risulterebbe comunque ampiamente superato, raggiungendo una quota di riduzione pari al **27,53 %**.

ANNO DI RIFERIMENTO	EMISSIONI TOTALI (t CO ₂ /abitante)	RIDUZIONE EMISSIONI CO ₂ /ab RISPETTO AL 2005
2005	4,300 (IBE)	/
2020	3,440 (obiettivo PAES di Mirano)	-20% (-0,860 tCO ₂)

Tabella 18. Obiettivi di mitigazione PAES.

Il nuovo obiettivo di mitigazione da raggiungere con il PAESC prevedeva la riduzione delle emissioni di CO₂ in valore assoluto del 40% al 2030 rispetto all'inventario del 2005. Con il Modulo di Rafforzamento, che verrà formalizzato a breve dall'amministrazione comunale, il nuovo obiettivo di riduzione in termini di CO₂ in valore assoluto sarà del 55% al 2030.

Nel 2024 la riduzione registrata è del **38,66%**.

ANNO DI RIFERIMENTO	EMISSIONI TOTALI (t CO ₂)	RIDUZIONE EMISSIONI tCO ₂ RISPETTO AL 2005
2005	112.581 (IBE)	/
2020	90.065 (obiettivo PAES di Mirano)	-20% (-22.516)
2030	67.548 (obiettivo PAESC)	-40% (-45.032)
2030	50.661 (nuovo obiettivo PAESC)	-55% (-61.919)

Tabella 19. Obiettivi di mitigazione in valore assoluto (tCO₂).

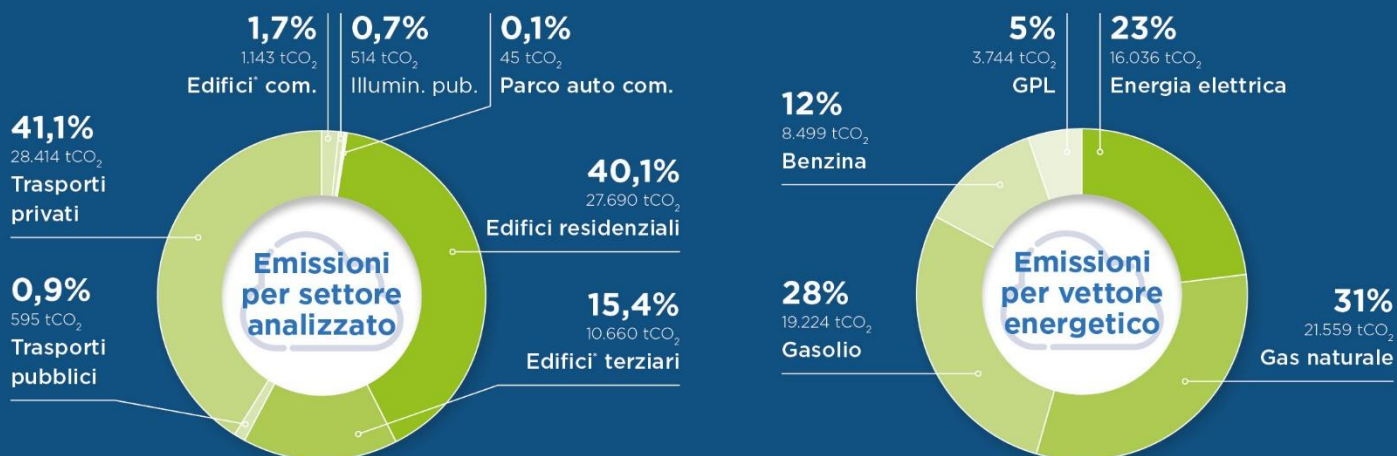
PIANO DI MITIGAZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Inventari delle emissioni e calcolo degli obiettivi 2030/2050



Comune di
MIRANO

EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA nel 2024



Emissioni di CO₂ per settore negli anni degli inventari



Il nuovo obiettivo di mitigazione da raggiungere con il PAESC **prevede la RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂ DEL 55% rispetto all'inventario del 2005**



-38,66%

**RIDUZIONE DELLE
EMISSIONI DI CO₂
REGISTRATE NEL
2024 RISPETTO
ALL'IBE 2005**

4. ADATTAMENTO

4.1. Obiettivi

Il Patto dei Sindaci ha allargato i propri intenti rispetto alla prima generazione dei *Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)*, originariamente rivolti alle cause del dispendio energetico e alle relative emissioni prodotte, includendo anche l'**aspetto climatico** nel passaggio alla seconda generazione, quella dei *Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)*.

La pressione degli impatti climatici, in aumento per intensità e frequenza, può colpire parti di territorio e reparti di attività antropiche che assieme contraddistinguono, a partire già dalla scala locale, i diversi caratteri fisici e gli aspetti socioeconomici di un Comune.

Le azioni di intervento in questi casi perseguono il **principio di resilienza**, inteso come **capacità nel superare con facilità un evento traumatico** o un periodo di stress (come un impatto o un danno climatico) riallineando le proprie funzionalità verso un nuovo equilibrio spontaneo.

Il PAESC intende costruire una risposta in termini di adattamento strutturata, in grado sia di reagire autonomamente attraverso una componente di assetto territoriale (es. riforestazione, gestione delle acque) che attraverso una base sociale collettiva connessa al contesto in cui opera (es. sensibilizzazione e formazione degli abitanti).

L'analisi svolta in ambito di **adattamento** osserva il rapporto che sussiste tra la conformazione complessiva del territorio e il livello di pericolosità degli **impatti climatici**. Viene adottato un quadro di **valutazione dei rischi e della vulnerabilità (VRV)** in grado di integrare e sintetizzare gli elementi presenti sia in uno stato di fatto rilevabile dalla lettura degli strumenti di pianificazione e sviluppo territoriale vigenti, che da dati ambientali acquisibili dalle reti locali di monitoraggio e di osservazione spaziale.

4.2. Valutazione del Rischio e della Vulnerabilità

La **valutazione del rischio e della vulnerabilità (VRV)** riguarda un processo di ricostruzione ed elaborazione di un quadro conoscitivo riferito ai principali impatti che si vogliono analizzare.

L'indicatore di **impatto** è determinato valutando la **vulnerabilità** e il **pericolo** per ciascun settore a rischio.



Figura 12. Percorso logico per la determinazione degli impatti.

Nella determinazione degli impatti sono stati stimati fattori di **vulnerabilità**, **esposizione** e di **capacità di adattamento** nei settori di rischio (edifici e ambiente-biodiversità).

4.3. Scenari Climatici

L'inquadramento climatico ha lo scopo di restituire uno stato di fatto rispetto ad alcuni fenomeni climatici potenzialmente impattanti.

Le proiezioni climatiche condotte dagli studi dell'IPCC stabiliscono e riconoscono questi scenari principali:

- **RCP8.5** ipotizza una crescita delle emissioni ai ritmi attuali di attività antropica ("Business-as-usual"). Tale scenario assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO₂ triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm).
- **RCP4.5** assume la messa in atto delle iniziative per ridurre le emissioni e contenere dunque l'innalzamento delle temperature al di sotto dell'1,5 - 2° C (Accordo di Parigi).

A LIVELLO GLOBALE

Il 2025 si colloca come il terzo anno più caldo mai registrato, dopo le temperature senza precedenti osservate nel 2023 e nel 2024. È risultato leggermente più fresco rispetto al 2023, mentre **il 2024 rimane l'anno più caldo mai registrato e il primo anno in cui la temperatura media ha chiaramente superato 1,5 °C rispetto al livello pre-industriale**. Nel 2025 si sono registrate temperature eccezionalmente elevate dell'aria prossima alla superficie e della superficie marina, nonché eventi estremi, tra cui alluvioni, ondate di calore e incendi boschivi. I **dati preliminari** indicano che le concentrazioni di gas a effetto serra hanno continuato ad aumentare nel 2025.

Nel 2025 la temperatura media globale è stata pari a **14,97 °C**, ovvero 0,59 °C al di sopra della media del periodo 1991-2020 e 0,13 °C inferiore rispetto al 2024, che rimane l'anno più caldo mai registrato. Il 2025 ha registrato una temperatura di 1,47 °C superiore alla stima della temperatura media del periodo 1850-1900,

considerato rappresentativo del livello pre-industriale. Ciò colloca il 2025 come il terzo anno più caldo mai osservato.

Sebbene il 2025 non abbia raggiunto singolarmente la soglia di $+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto al livello pre-industriale, la temperatura media globale del triennio 2023–2025 ha superato tale soglia secondo il dataset ERA5. Si tratta della prima media triennale a oltrepassare $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ nell'intero periodo strumentale.

Gli anni 2023–2025 si distinguono nettamente rispetto a tutti gli anni precedenti. Per questo motivo, il 2025 viene analizzato non solo nel contesto di lungo periodo, ma anche in relazione agli anni 2023 e 2024. Tutti gli ultimi undici anni (2015–2025) rientrano tra gli undici anni più caldi mai registrati. Nel corso del 2025, la temperatura media globale mensile ha superato di $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ il livello pre-industriale per sei mesi dell'anno, da gennaio ad aprile e nuovamente in ottobre e novembre. Ciò conclude una serie quasi continua di 21 mesi con temperature superiori a $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto al livello pre-industriale, iniziata nel luglio 2023, con il solo mese di luglio 2024 come eccezione.

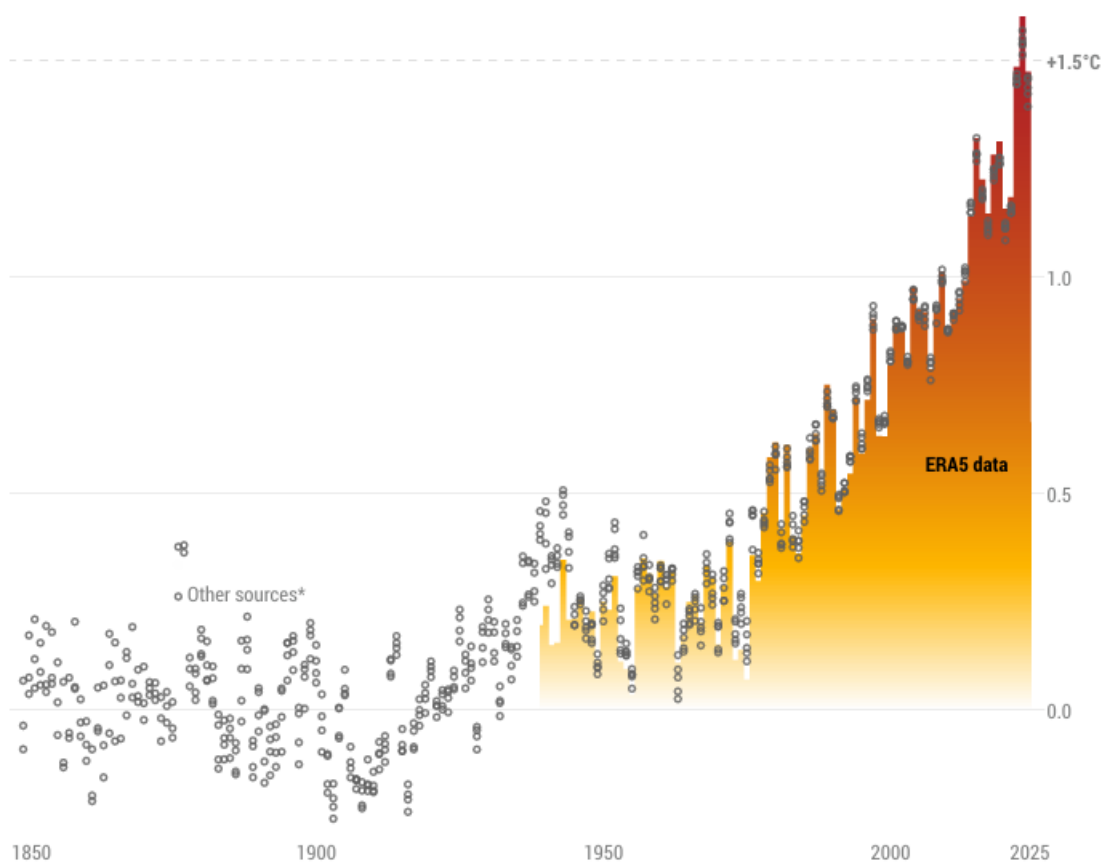


Figura 13. Incremento della temperatura media globale dell'aria prossima alla superficie ($^{\circ}\text{C}$) rispetto alla media del periodo di riferimento pre-industriale 1850-1900, sulla base di diversi dataset globali di temperatura. La figura è stata aggiornata il 28 gennaio 2026 per

riflettere la piena disponibilità dei dataset globali relativi al 2025. Fonte: <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2025>.

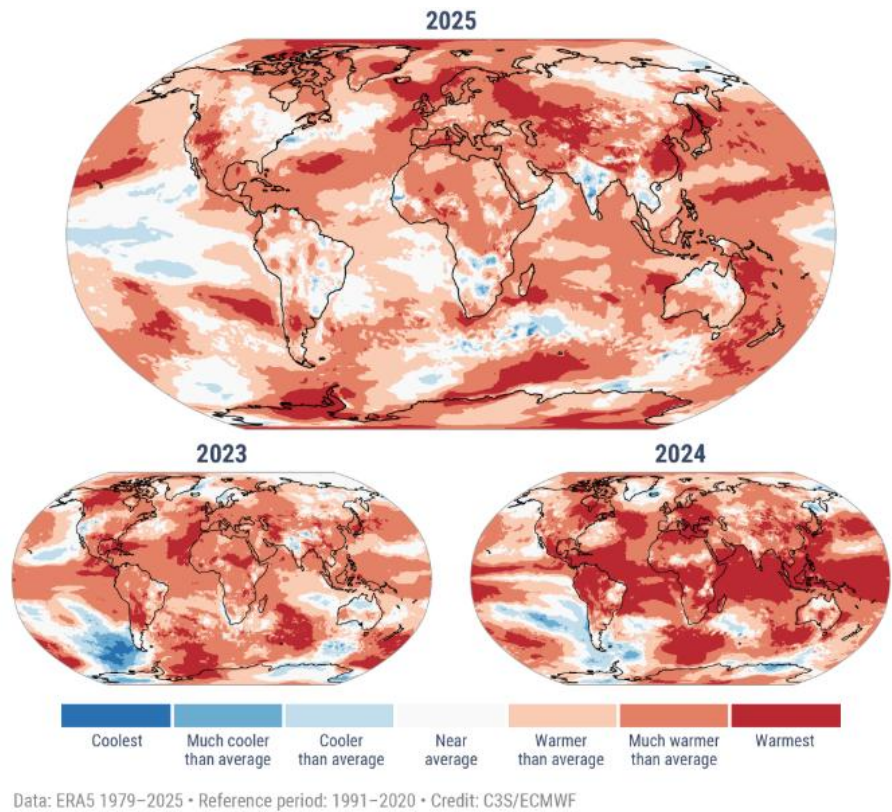
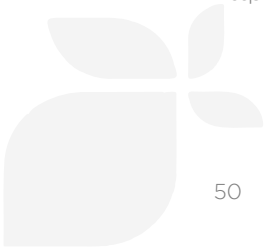


Figura 14. Anomalie ed estremi della temperatura dell'aria prossima alla superficie nel 2025 (mappa principale) e nel 2023 e 2024 (mappe di dimensioni ridotte). Le categorie cromatiche fanno riferimento ai percentili delle distribuzioni di temperatura calcolati sul periodo di riferimento 1991-2020. Le categorie estreme (“più freddo” e “più caldo”) sono basate sulle classifiche relative al periodo 1979-2025. Fonte: <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2025>.

	Anomalie (vs 1991-2020)	Temperatura attuale (anno 2025)	Rank	Anomalie più elevate
Globale	+0,59°C (+1,47°C vs pre-industria)	14,97°C	3° anno più alto	2023: +0,60°C 2024: +0,72°C 2025: +0,59°C
Europa	+1,17°C	10,41°C	3° anno più alto	2020: +1,19°C 2024: +1,47°C 2025: +1,17°C

Figura 15. Principali statistiche sulla temperatura per il 2025. Le stime relative al globo si riferiscono alla temperatura dell'aria prossima alla superficie su terra e oceani, mentre quelle relative all'Europa si riferiscono esclusivamente alle aree terrestri. Fonte: <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2025>.



A LIVELLO NAZIONALE

A livello nazionale la situazione continua a essere preoccupante. Tra gli scenari attesi si prevedono:

- **Temperatura in aumento**
i diversi modelli climatici concordano un aumento della temperatura fino a 2°C nel periodo 2021-2050 (rispetto a 1981-2010)
- **Meno piogge ma più intense**
diminuzione delle precipitazioni nel periodo estivo (centro e sud Italia) e aumento nel periodo invernale (nord Italia)
- **Più giorni caldi e secchi**
Aumento di giorni con temperatura minima superiore a 20°C e durata dei periodi senza pioggia, nel periodo estivo
- **Come cambia il mare**
Aumento delle temperature superficiali e del livello del mare, dell'acidificazione delle acque marine e dell'erosione costiera

La zona Mediterranea, infatti, è considerata uno degli “hot spot” del cambiamento climatico, con un riscaldamento che supera del 20% l'incremento medio globale e una riduzione delle precipitazioni in contrasto con l'aumento generale del ciclo idrologico.

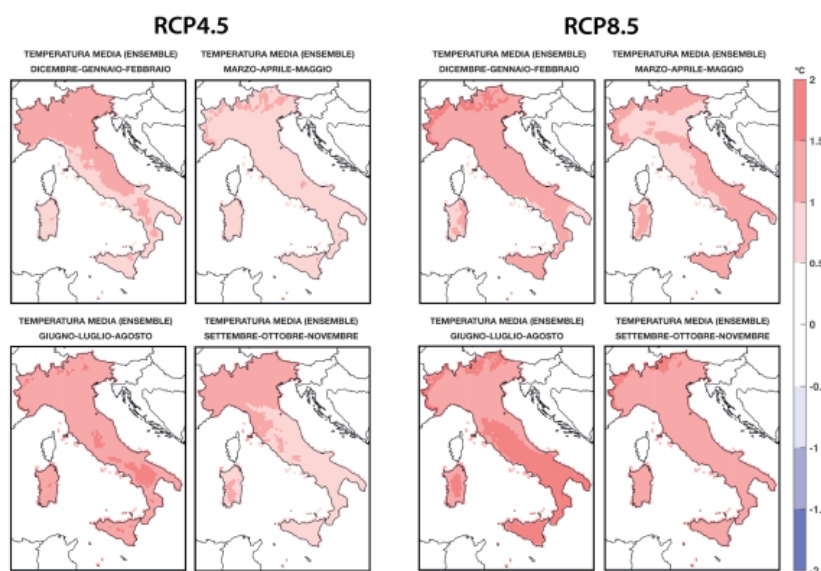


Figura 16 mappe di variazioni della temperatura a 2 metri su scala stagionale sull'Italia dall'ensemble EURO-CORDEX secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010: https://files.cmcc.it/200916_REPORT_CMCC_RISCHIO_Clima_in_Italia.pdf

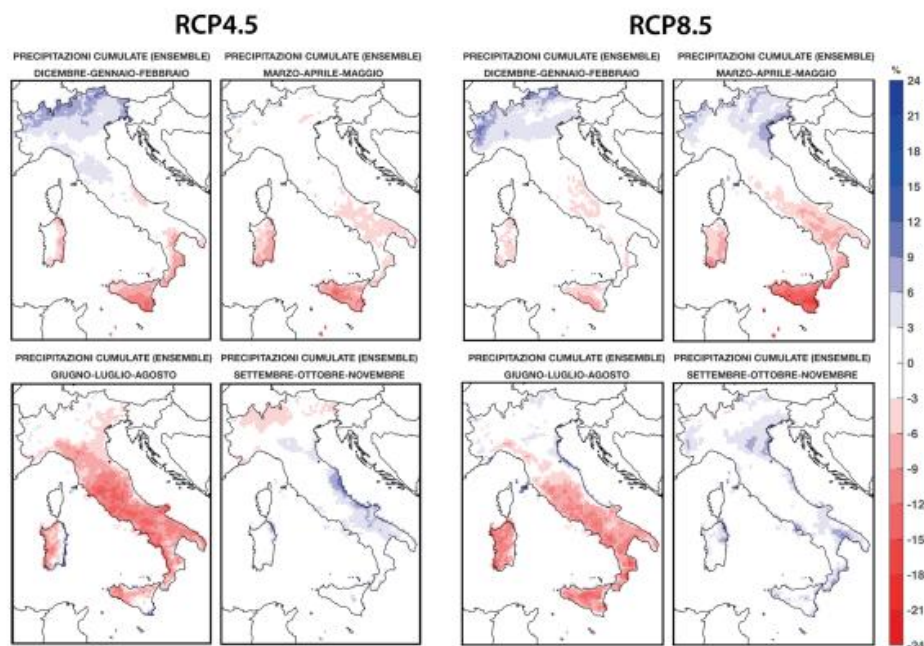


Figura 17 mappe stagionali di variazione della precipitazione sull'Italia dall'ensemble EURO-CORDEX secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010
https://files.cmcc.it/200916_REPORT_CMCC_RISCHIO_Clima_in_Italia.pdf

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha approvato, con decreto n.434 del 21 dicembre 2023, il nuovo **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)**.

Con questa edizione del PNACC, che aggiorna e implementa il PNACC del 2018, il MASE intende fornire delle linee guida, a livello nazionale, per indirizzare le azioni di cittadini, amministrazioni e aziende nella riduzione dei rischi connessi con i cambiamenti climatici.

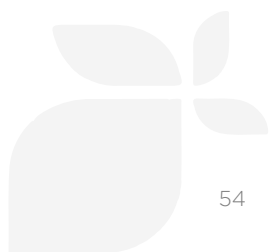
Il PNACC è chiamato a indicare la strada per migliorare la capacità di adattamento dei territori, rafforzandone la resilienza e riducendo le vulnerabilità esistenti, intervenendo sui sistemi naturali, sociali ed economici non solo per contenere i rischi, ma anche per cogliere eventuali opportunità che si potranno determinare da nuove condizioni climatiche.

Gli indicatori di riferimento che il Piano indica per definire il quadro climatico del Nord-Est Italia, sono elencati nella seguente tabella.

INDICATORE CLIMATICO	VALORE MEDIO NORD-EST	+/-DS	UNITÀ DI MISURA
Temperatura Media (TG): Media della temperatura media giornaliera.	10,1	4,1	°C
WD: <i>Giorni caldi - secchi</i> - Numero di giorni con temperatura media giornaliera maggiore del 75° percentile della temperatura media giornaliera e con precipitazione giornaliera minore del 25° percentile della precipitazione giornaliera.	73	4	giorni
WW: <i>Giorni caldi - piovosi</i> - Numero di giorni con temperatura media giornaliera maggiore del 75° percentile della temperatura media giornaliera e con precipitazione giornaliera maggiore del 75° percentile della precipitazione giornaliera.	52	16	giorni
HDDs: <i>Gradi giorni di riscaldamento</i> - Somma di 18°C meno la temperatura media giornaliera se la temperatura media giornaliera è minore di 15°C.	3.171	1.293	GG
CDDs: <i>Gradi giorni di raffreddamento</i> - somma della temperatura media giornaliera meno 21°C se la temperatura media giornaliera è maggiore di 24°C.	97	97	GG
PRCPTOT: Precipitazione cumulata nei giorni piovosi (mm) - Cumulata (somma) della precipitazione per i giorni con precipitazione maggiore/uguale a 1 mm.	288	897	mm
R20: <i>Giorni di precipitazioni intense</i> - Numero di giorni con precipitazione superiore a 20 mm.	10	5	giorni
RX1DAY: Valore massimo della precipitazione giornaliera.	51	13	mm
SDII: Indice di intensità di precipitazione giornaliera - Precipitazione media giornaliera nei giorni di precipitazione maggiore o uguale a 1mm.	10	2	mm
PR99PRCTILE: 99° percentile della precipitazione giornaliera per i giorni con precipitazione maggiore/uguale a 1 mm.	46	11	mm
CDD: Giorni consecutivi secchi - Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera minore a 1 mm.	33	4	giorni
SPI3: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 3 mesi - Percentuale dell'occorrenza della classe severamente asciutto nell'indice SPI3 calcolato per un periodo di accumulo corto (3 mesi).	5	1	%
SPI3: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 3 mesi - Percentuale dell'occorrenza della classe estremamente asciutto nell'indice SPI3 calcolato per un periodo di accumulo corto (3 mesi).	3	1	%
SPI6: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 6 mesi - Percentuale dell'occorrenza della classe severamente asciutto nell'indice SPI6 calcolato per un periodo di accumulo medio (6 mesi).	5	1	%
SPI6: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 6 mesi - Percentuale dell'occorrenza della classe estremamente asciutto nell'indice SPI6 calcolato per un periodo di accumulo medio (6 mesi).	2	1	%
SPI12: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 12 mesi - Percentuale dell'occorrenza della classe severamente asciutto nell'indice SPI12 calcolato per un periodo di accumulo medio (12 mesi).	4	1	%
SPI12: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 12 mesi - Percentuale dell'occorrenza della classe estremamente asciutto	2	1	%

nell'indice SPI12 calcolato per un periodo di accumulo medio (12 mesi).			
SPI24: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 24 mesi - Percentuale dell'occorrenza della classe severamente asciutto nell'indice SPI24 calcolato per un periodo di accumulo lungo (24 mesi).	4	2	%
SPI24: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 24 mesi - Percentuale dell'occorrenza della classe estremamente asciutto nell'indice SPI24 calcolato per un periodo di accumulo lungo (24 mesi).	2	2	%
PET: Evapotraspirazione Potenziale (con metodo Thornwaite; è una valutazione della massima quantità di acqua che passerebbe in atmosfera, attraverso i processi di evaporazione e traspirazione, qualora la quantità di acqua nel terreno non costituisse un fattore limitante)	658	130	mm
CSDI: Indice di durata dei periodi di freddo - Numero totale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al 10° percentile della temperatura minima giornaliera per almeno 6 giorni consecutivi.	5	2	giorni
FD: Giorni con gelo - Numero di giorni con temperatura minima giornaliera inferiore a 0°C.	98	56	giorni
WSDI: Indice di durata dei periodi di caldo - Numero totale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile della temperatura massima giornaliera per almeno 6 giorni consecutivi.	8	2	giorni
HUMIDEX5: Indice di disagio termico - Misura del calore percepito che risulta dall'effetto combinato dell'umidità e della temperatura - Categoria 5: numero di giorni per anno nel quale l'indice humidex è maggiore di 45°C.	7	9	giorni
SU95p: Giorni estivi - Numeri di giorni con temperatura massima giornaliera maggiore di 29.2°C.	28	24	giorni
TR (giorni): Notti tropicali - Numero di giorni con temperatura minima giornaliera superiore a 20°C.	9	12	giorni

Tabella 20. Valori medi annuali per il Nord-est Italia, degli indicatori calcolati a partire dal dataset di osservazione E-OBS (versione 25) per il periodo 1981-2010; nella colonna +/-DS è invece riportata una stima della variabilità su scala areale (tramite il calcolo della deviazione standard). Fonte, PNACC, ed. dicembre 2023.



A LIVELLO REGIONALE - VENETO

Il clima del Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità dovute principalmente al fatto di trovarsi in una posizione di transizione tra il Mediterraneo e l'Europa centrale e quindi subire varie influenze: l'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea. Il Veneto quindi si può suddividere principalmente in una regione alpina con clima montano di tipo centro-europeo e un'area di pianura con clima continentale caratterizzato da estati calde afose e inverni rigidi.

Per un'opportuna pianificazione degli interventi sul territorio e in diversi settori dell'economia regionale è necessario declinare a **scala regionale e locale** le informazioni relative al cambiamento climatico in corso a scala globale, studiando gli andamenti meteo-climatici in atto ed i potenziali rischi futuri ad essi correlati. Per l'individuazione dell'andamento climatico sul territorio diventa importante disporre di **serie storiche di lunghezza non inferiore a 30 anni** che vengono trattate con analisi statistiche di interpolazione lineare per mostrare l'entità e la significatività statistica dei trend in atto e attesi nell'immediato futuro, e analisi di discontinuità per mettere in evidenza i bruschi cambiamenti e le diverse fasi climatiche omogenee⁹.

Temperatura

Tale indice, dimensionale (°C), fornisce il valore medio annuo e stagionale assunto da ogni singola variabile (temperatura minima, temperatura media, temperatura massima) in un dato anno, in una data area.

La media di riferimento è determinata dalla disponibilità dei dati delle stazioni ARPAV su tutto il territorio regionale, a partire dal 1993, al fine di poterne ottenere una rappresentazione spaziale omogenea. L'andamento medio annuale e stagionale della temperatura media, della temperatura massima e della temperatura minima per il 2024 è confrontato con i rispettivi valori medi di riferimento del periodo 1991-2020.

Nel 2024 le temperature in Veneto hanno superato i valori medi del trentennio 1991-2020. Questo aumento è stato particolarmente marcato per le temperature minime giornaliere. Mentre le temperature massime giornaliere hanno mostrato un aumento più contenuto, le minime hanno registrato scarti più significativi. Su

⁹ https://www.arpav.veneto.it/arpavinforma/indicatori-ambientali/indicatori_ambientali/clima-e-rischi-naturali/clima

quasi tutto il Veneto, infatti, le temperature minime giornaliere sono state superiori ai valori medi di riferimento 1991-2020 di oltre 1.6°C.

Considerando i valori delle temperature medie annuali a partire dal 1992, quelle del 2024 sono state le più elevate del periodo 1992-2024.

Le temperature medie giornaliere in Veneto nel 2024, le più alte dal 1992, confermano il trend statisticamente significativo in aumento, con un incremento medio di circa +0.65 °C ogni 10 anni.

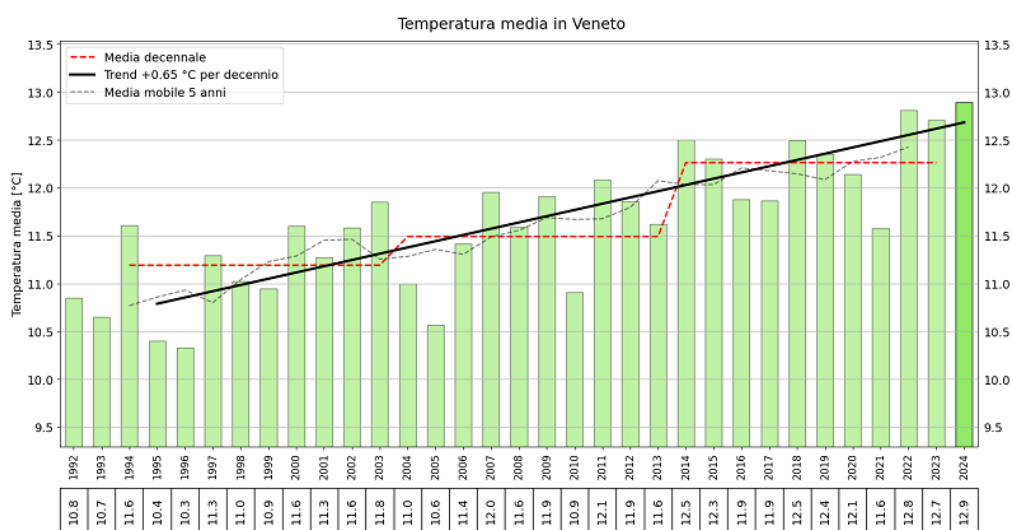


Figura 18 Andamento della temperatura media annua in Veneto dal 1993 al 2024. La linea nera spessa individua il trend, quella tratteggiata la media mobile quinquennale e la linea rossa la media decennale (ARPAV, Indicatori ambientali - Clima e rischi naturali - Clima).

Precipitazioni

La precipitazione cumulata nell'anno, e nei mesi dell'anno e mensilmente, costituisce una variabile meteorologica e climatologica basilare, necessaria per l'analisi dei processi idrologici e idraulici e per le valutazioni relative alla disponibilità delle risorse idriche.

I dati di precipitazione annuale sono la somma, espressa in millimetri, delle rilevazioni della pioggia caduta, o dell'equivalente in acqua della neve caduta, effettuate dai pluviometri nel corso dell'anno.

I riferimenti statistici sono relativi a partire dal 1993, anno in cui è stata attivata la rete di rilevamento con copertura dell'intero territorio regionale.

Nel corso dell'anno 2024 si stima che mediamente siano caduti sulla regione Veneto circa 1.575 mm di precipitazione; la precipitazione media annuale, riferita al periodo 1991-2020, è di poco più di 1.120 mm: gli apporti meteorici annuali sul

territorio regionale sono stati stimati in circa 29.000 milioni di m³ di acqua e risultano superiori alla media del 40%.

Gli apporti annuali del 2024, perciò, sono risultati superiori alla media del periodo di riferimento.

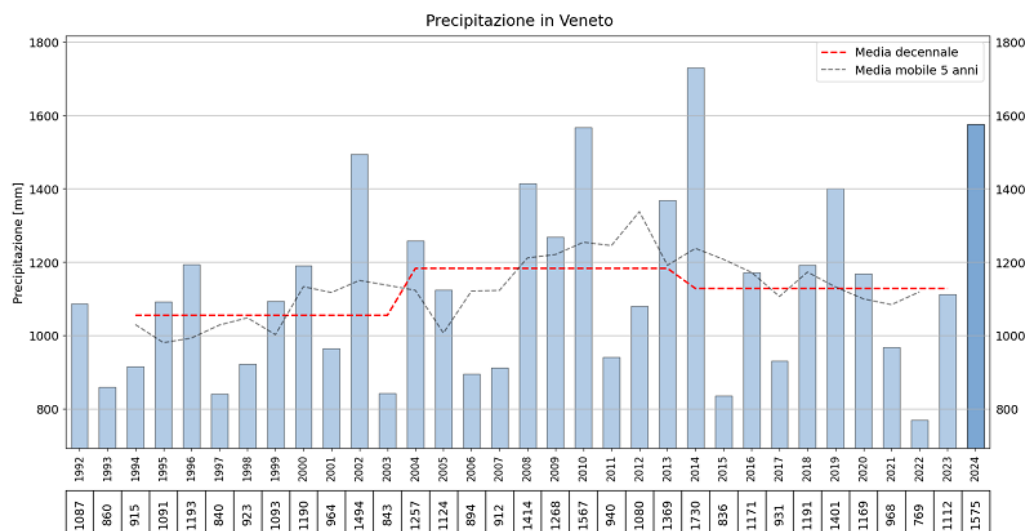


Figura 19 Andamento della precipitazione cumulata media annua in Veneto dal 1992 al 2024. La linea nera tratteggiata indica la media mobile quinquennale, la linea rossa tratteggiata la media mobile decennale (ARPAV, Indicatori ambientali - Clima e rischi naturali - Clima).

Ondate di calore

Per ondata di calore si intende un periodo di tempo durante il quale la temperatura, in maniera persistente, si mantiene più elevata rispetto alle temperature usualmente rilevate in una determinata area in un periodo definito. Lo studio delle ondate di calore e di come i cambiamenti climatici influiscano nel far in modo che esse si verifichino con maggior frequenza, è importante in quanto le temperature alte e persistenti per lunghi periodi rappresentano un rischio per la salute umana e gli ecosistemi.

L'indice HWF (heatwave day frequency) è la somma, per le diverse cadenze temporali esaminate (anno o singola stagione), del numero di giorni che rientrano nella definizione di ondata di calore.

Come già accennato il valore storico di riferimento è determinato statisticamente a partire dalle temperature massime giornaliere registrate dalle stazioni della rete meteorologica gestita da ARPAV dal 1993.

Nel corso del 2024 i giorni di ondata di calore in Veneto sono stati ovunque superiori al valore storico del periodo 1991-2020; in media sono stati superiori di circa 26 giorni. Le parti del Veneto che hanno fatto registrare meno giorni di ondata di calore rispetto alla norma sono quelle sud occidentali: provincia di Rovigo (ad eccezione del basso Polesine), parte sud occidentale della provincia di Padova e la zona sud orientale della provincia di Verona.

Anche considerando il trend del numero di giorni di ondata di calore a partire dal 1992 si nota un aumento statisticamente significativo, con un incremento medio di circa 5 giorni ogni 10 anni.

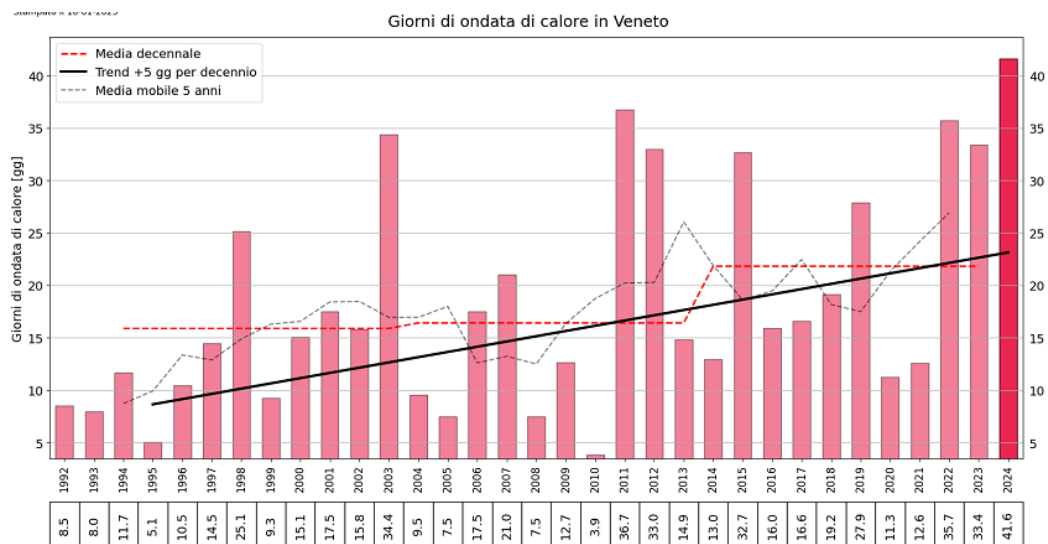


Figura 20 Andamento dei giorni delle ondate di calore in Veneto dal 1992 al 2024. La linea nera spessa individua il trend, quella tratteggiata la media mobile quinquennale e la linea rossa la media decennale (ARPAV, Indicatori ambientali - Clima e rischi naturali - Clima).

A LIVELLO LOCALE - MIRANO

Il grafico di seguito riportato mostra l'anomalia della temperatura per ogni mese dal 1979 ad oggi nel Comune di Milano. L'anomalia indica di quanto è stato più caldo o più freddo rispetto alla media climatica trentennale del 1980-2010: i mesi colorati in rosso sono stati più caldi e quelli in blu più freddi del normale. Tale grafico è analogo per la maggior parte delle località, **l'aumento dei mesi più caldi nel corso degli anni** riflette il riscaldamento globale associato al cambiamento climatico.

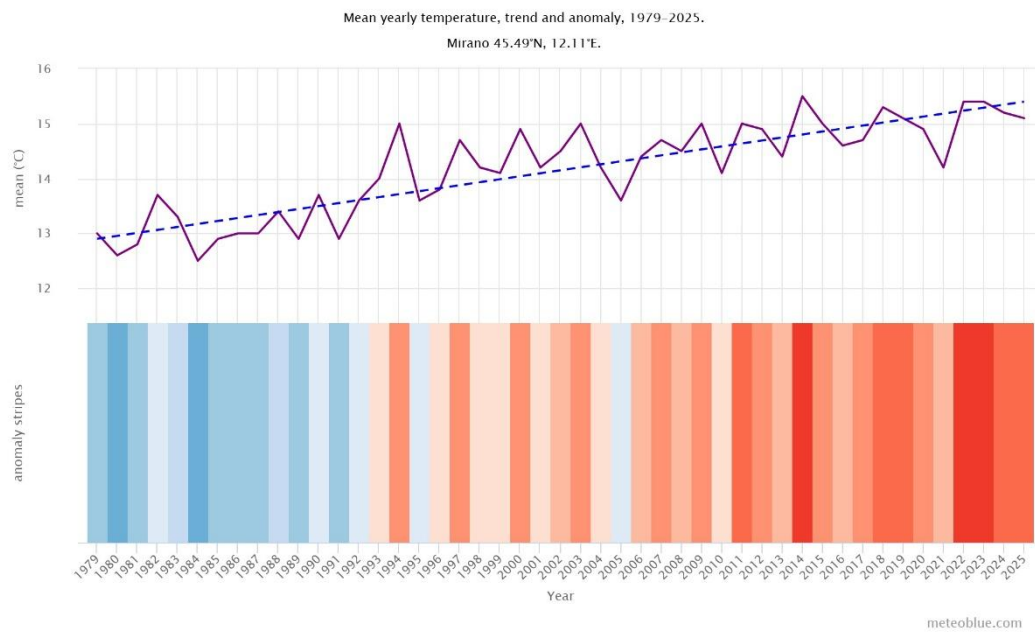


Figura 21 Variazione della temperatura annuale di Milano 1979-2025, Meteoblue.

Il grafico seguente mostra una stima delle precipitazioni totali medie dal 1979 ad oggi per Milano e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra l'**incremento della piovosità**.

Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di precipitazione. Ogni striscia colorata rappresenta la precipitazione totale di un anno - verde per gli anni più umidi e marrone per quelli più secchi.

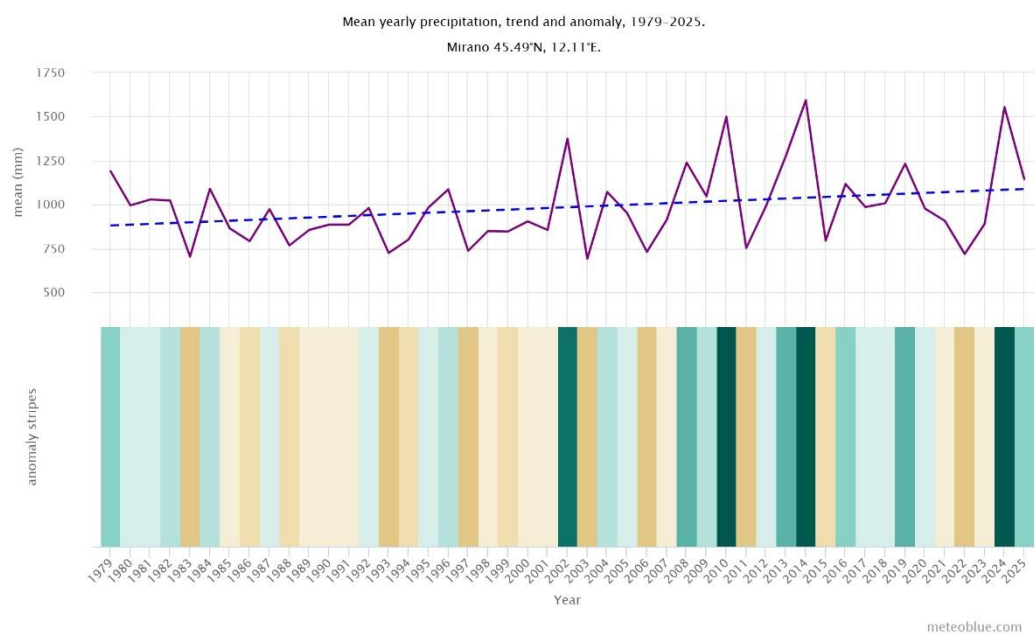
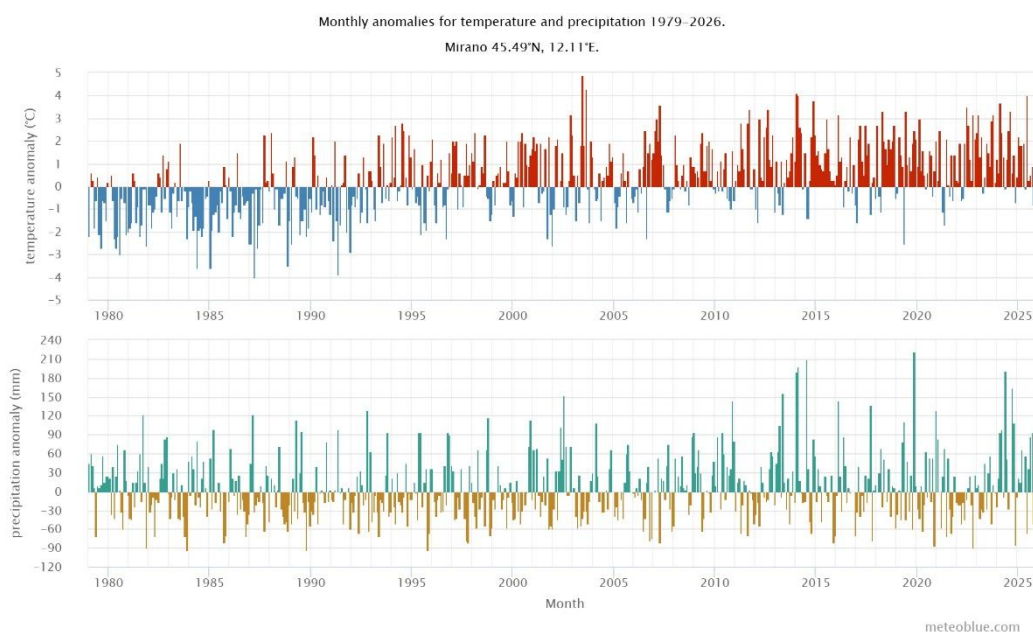


Figura 22. Variazione delle precipitazioni annuali Milano 1979-2025, Meteoblue.

Il primo grafico in [Figura 23](#) mostra l'anomalia della temperatura per ogni mese dal 1979 ad oggi. L'anomalia dice di quanto è stato più caldo (rosso) o più freddo (blu) rispetto alla media climatica trentennale del 1980-2010. Nella maggior parte delle località, come per Milano, si riscontra un aumento dei mesi più caldi nel corso degli anni.

Il secondo grafico mostra, analogamente, l'anomalia delle precipitazioni per ogni mese dal 1979 ad oggi. I mesi verdi erano più piovosi e i mesi marroni erano più secchi del normale.



[Figura 23](#). Anomalie mensili di temperatura e precipitazioni Milano 1979-2025, Meteoblue.

Indicatori su scenari futuri per il Comune di Milano

Per valutare i rischi riguardanti le ondate di calore, precipitazioni estreme e siccità del territorio viene utilizzata, in occasione del presente Monitoraggio, la **“Piattaforma Proiezioni Climatiche per il Nord-Est (PPCNE)”** che propone proiezioni climatiche attraverso undici indicatori calcolati per possibili scenari climatici futuri e adattati ai dati raccolti dalle stazioni meteorologiche regionali. Tali proiezioni vengono fornite in termini di mappe per varie scale temporali e diversi scenari, con possibilità di estrazione e download di dati per specifici punti di interesse.

Per i rischi precedentemente citati sono stati presi in considerazione i dati rispetto alla media registrata tra il 1976 e il 2005 come proiezioni nel lungo periodo (2071-2100) nel periodo estivo per gli scenari RCP4.5, ovvero lo scenario intermedio di stabilizzazione, e lo scenario RCP8.5, in assenza di misure di mitigazione.

Per quanto riguarda le ondate di calore è stato utilizzato l'indicatore “**Durata delle ondate di calore (HWDI)**”, numero di giorni in cui la temperatura massima è maggiore di 5°C rispetto alla media per almeno cinque giorni consecutivi, che nel caso del Comune di Mirano è di **26 giorni in assenza di misure di mitigazione e di 7 giorni per lo scenario intermedio**.

I dati perciò, indicano un peggioramento del fenomeno delle ondate di calore in entrambi gli scenari, ovviamente più marcato nel caso non dovessero essere intraprese azioni in contrasto al cambiamento climatico.

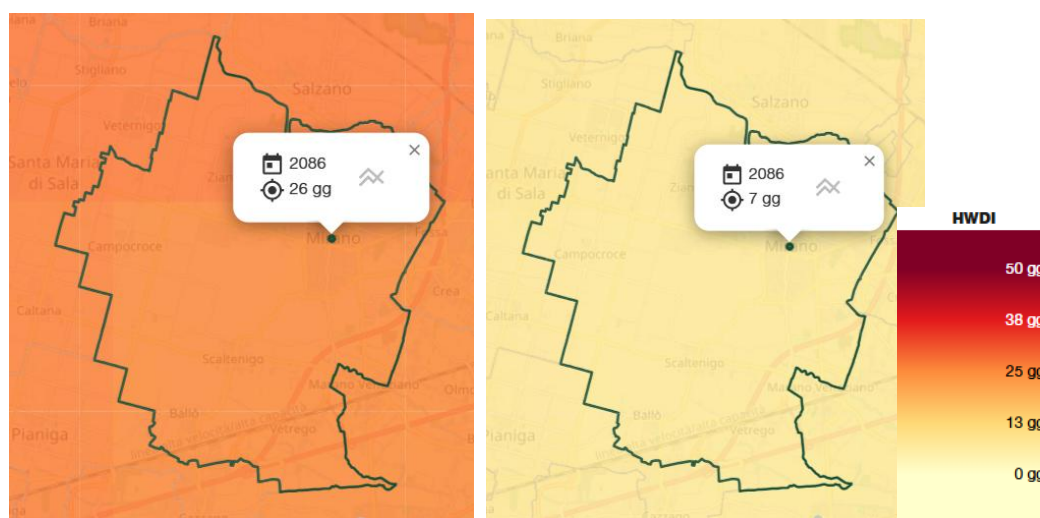


Figura 24. Scenario 8.5 a sinistra e Scenario 4.5 a destra: Proiezione delle anomalie nel numero di giorni estivi di ondata di calore rispetto alla media registrata tra il 1976 e il 2005. Proiezione sul lungo periodo (2071-2100). Fonte ARPAV Veneto, Piattaforma Proiezioni Climatiche.

Per le precipitazioni estreme è stato utilizzato l'indicatore “**Precipitazione estrema (R95Ptot)**”, precipitazione totale cumulata al di sopra del 95° percentile del periodo di riferimento. L'indicatore rappresenta la pioggia cumulata totale nei giorni in cui il cumulato giornaliero è superiore al 95% in un dato periodo, **che nel caso del territorio comunale è di 67% per lo scenario RCP8.5 e di 33% per lo scenario intermedio RCP4.5**.



Figura 25. Scenario 8.5 a sinistra e Scenario 4.5 a destra: Proiezione delle anomalie delle precipitazioni estreme rispetto alla media registrata tra il 1976 e il 2005. Proiezione sul lungo periodo (2071-2100) (autunno). Fonte ARPAV Veneto, Piattaforma Proiezioni Climatiche

Per quanto riguarda invece la siccità, è stato utilizzato l'indicatore “**Giorni secchi (CDD)**” numero massimo di giorni consecutivi asciutti (precipitazione giornaliera inferiore a 1mm), che per Milano è di 8 giorni per lo scenario senza misure di mitigazione e di 2 giorni per lo scenario intermedio.

I dati indicano che lo scenario RCP8.5 registra un peggioramento delle condizioni rispetto alla media 1976-2005, mentre lo scenario RCP4.5 indica che non ci sono variazioni sostanziali.

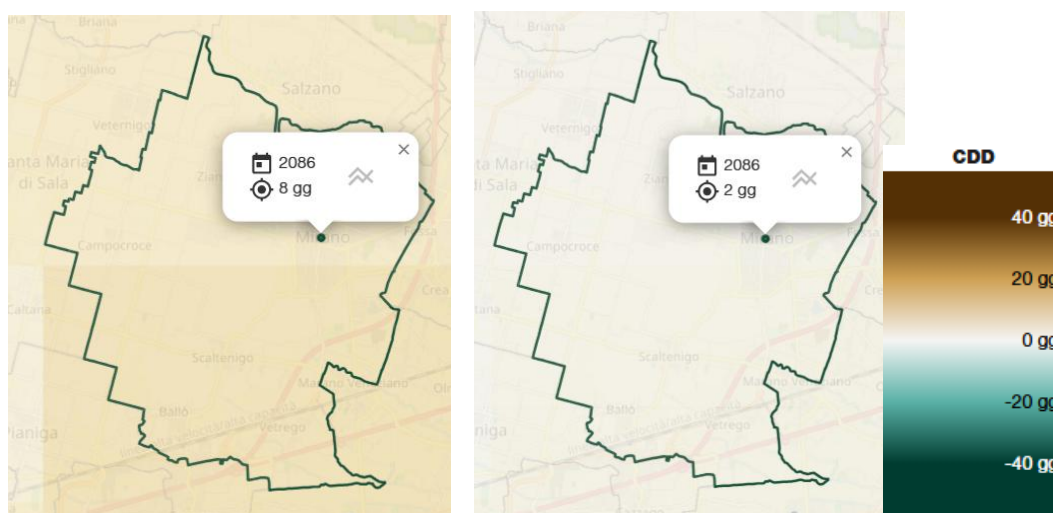


Figura 26 Scenario 8.5 a sinistra e Scenario 4.5 a destra: Proiezione delle anomalie dei giorni secchi rispetto alla media registrata tra il 1976 e il 2005. Proiezione sul lungo periodo (2071-2100) (estate). Fonte ARPAV Veneto, Piattaforma Proiezioni Climatiche.

4.4. Il governo del territorio e gli strumenti di pianificazione, programmazione e intervento

I **piani territoriali** rappresentano uno strumento fondamentale per integrare le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche locali. Attraverso un **approccio coordinato e multilivello**, essi consentono di tradurre gli indirizzi generali in azioni concrete, coerenti con le specificità ambientali, sociali ed economiche del territorio. Nel contesto del PAESC, tali strumenti assumono un **ruolo chiave nel rafforzare la resilienza delle comunità**, promuovendo una pianificazione consapevole e orientata al lungo termine. La loro efficacia dipende dalla capacità di coinvolgere attori diversi e di adattarsi dinamicamente all'evoluzione degli scenari climatici.

Piani e strategie nazionali e regionali per la transizione energetica (PNIEC e NPER)

Il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, previsto dal Regolamento (UE) 2018/1999, definisce la strategia italiana al 2030 per la transizione energetica e la decarbonizzazione, articolata su cinque dimensioni: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia, ricerca e innovazione.

La versione aggiornata del PNIEC è stata trasmessa alla Commissione europea in via definitiva nel 2024, con target rafforzati in coerenza con il Green Deal europeo e il pacchetto "Fit for 55".

Tra gli obiettivi principali al 2030:

- incremento della quota di energie rinnovabili fino ad almeno il 42,5% dei consumi energetici;
- forte accelerazione nello sviluppo del fotovoltaico e dell'eolico (oltre 60 GW aggiuntivi necessari rispetto ai livelli attuali);
- riduzione progressiva delle emissioni nei settori trasporti, civile e industria;
- miglioramento dell'efficienza energetica tramite riqualificazione edilizia ed elettrificazione dei consumi finali.

Il monitoraggio intermedio evidenzia progressi significativi nell'installazione di nuova capacità rinnovabile (13,5 GW tra 2023 e 2024), ma ritardi nei settori trasporti e edilizia civile, che restano tra i più critici per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

In particolare:

- il settore trasporti rappresenta circa il 28% delle emissioni nazionali e mostra un andamento ancora distante dagli obiettivi di elettrificazione;
- il settore civile pesa per circa il 20% delle emissioni e registra una riduzione inferiore rispetto ai target previsti;
- il sistema elettrico evidenzia un incremento della potenza rinnovabile installata, ma con un ritmo ancora insufficiente rispetto al fabbisogno al 2030.

Il PNIEC costituisce quindi il quadro di riferimento nazionale entro cui si collocano le strategie regionali e comunali, richiedendo un'accelerazione delle politiche locali in materia di efficienza energetica, sviluppo delle rinnovabili e mobilità sostenibile.

Il Nuovo Piano Energetico Regionale (NPER), approvato dal Consiglio Regionale del Veneto il 18 marzo 2025 (DACR n. 20), definisce la strategia regionale per la decarbonizzazione al 2030 e la neutralità climatica al 2050, in coerenza con il quadro europeo e con il PNIEC nazionale. Il Piano fissa obiettivi al 2030 articolati su riduzione delle emissioni, sviluppo delle fonti rinnovabili, efficienza energetica e innovazione tecnologica. In particolare, prevede:

- riduzione delle emissioni di CO₂ del 65% nei settori ETS e del 37% nei settori non-ETS rispetto al 2005;
- copertura del 40,5% dei consumi finali lordi tramite fonti rinnovabili;
- installazione di circa 5,8 GW di nuova potenza FER entro il 2030, con priorità al fotovoltaico su coperture e aree già compromesse;
- riduzione dei consumi finali tramite risparmio energetico medio annuo dello 0,8%;
- progressiva elettrificazione dei trasporti (320.000 BEV e 180.000 PHEV al 2030).

Il NPER promuove inoltre lo sviluppo di sistemi di accumulo (circa 1 GW), la diffusione dell'idrogeno verde (218 MW di elettrolizzatori), il potenziamento del biometano e la realizzazione di Smart Grid per garantire flessibilità e sicurezza del sistema. Particolare rilievo è attribuito alla digitalizzazione del sistema energetico, agli edifici intelligenti (BEMS, pompe di calore, teleriscaldamento a bassa temperatura) e alla promozione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), quali strumenti di autoconsumo diffuso e contrasto alla povertà energetica. Il Piano stima investimenti aggiuntivi per circa 22,4 miliardi di euro nel periodo 2023-2030, con particolare incidenza nei settori civile e trasporti. In tale quadro

strategico, il PAESC del Comune di Mirano si configura come strumento coerente con gli indirizzi nazionali e regionali per la transizione energetica, favorendo l'integrazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni nelle politiche locali.

Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)

La Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC) della Regione Veneto costituisce il quadro di riferimento per l'integrazione dell'adattamento climatico nella pianificazione territoriale e settoriale regionale e locale. La Strategia risponde alla crescente vulnerabilità del territorio veneto, caratterizzato da aree montane, pianura urbanizzata e fascia costiera esposte a fenomeni quali eventi meteorologici estremi, ondate di calore, riduzione della disponibilità idrica, rischio idraulico e innalzamento del livello del mare.

Gli obiettivi prioritari della SRACC sono:

- riduzione della vulnerabilità del territorio e dei sistemi insediativi;
- rafforzamento della resilienza ambientale e infrastrutturale;
- integrazione strutturale dell'adattamento nella pianificazione ordinaria;
- coordinamento multilivello tra Regione ed enti locali.

Le azioni promosse riguardano:

- in ambito urbano, la riduzione dell'impermeabilizzazione, l'incremento di infrastrutture verdi e blu e l'adozione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile;
- nella gestione idraulica, l'utilizzo di soluzioni integrate quali aree di laminazione e rinaturalizzazione dei corsi d'acqua;
- nel settore agricolo, l'efficienza nell'uso della risorsa idrica e l'adattamento delle pratiche produttive;
- nelle aree costiere, il monitoraggio e la tutela degli ecosistemi maggiormente esposti.

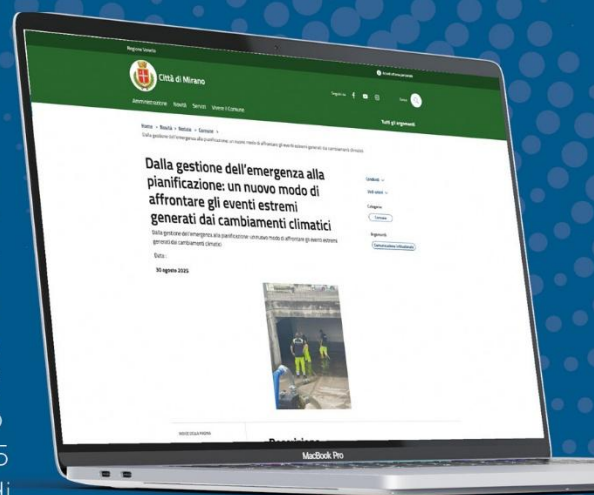
La SRACC rappresenta pertanto il riferimento strategico regionale per l'integrazione delle misure di adattamento nei PAESC comunali, orientando le trasformazioni territoriali verso criteri di sicurezza, sostenibilità e resilienza climatica.

RACC: il Responsabile per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Nel percorso di aggiornamento del PAESC, uno degli elementi più significativi introdotti dal Comune di Milano è la formalizzazione della figura del RACC, acronimo di Responsabile per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Negli ultimi anni il territorio comunale è stato interessato da eventi meteorologici intensi, e nel 2025 il Comune ha esplicitamente dichiarato la volontà di compiere un cambio di passo, passando dalla gestione dell'emergenza alla pianificazione. Per Milano questo aspetto è particolarmente rilevante perché le analisi tecniche svolte a supporto dell'aggiornamento del quadro conoscitivo idraulico mostrano che il rischio locale non dipende solo dall'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi di pioggia, ma anche dalla fragilità del sistema di drenaggio urbano e periurbano.

La figura del RACC dunque rappresenta una risposta organizzativa e strategica a un problema territoriale concreto. La sua introduzione è stata formalizzata con il Decreto sindacale n. 17 del 25/08/2025, che attribuisce al dirigente dell'Area 2 compiti di coordinamento, pianificazione e gestione delle politiche comunali di adattamento, nonché il mandato di avviare il percorso di redazione del Piano Comunale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Il decreto chiarisce che la scelta è motivata dal legame stretto tra adattamento climatico, governo del territorio, pianificazione urbanistica e gestione delle trasformazioni urbane, in coerenza con il PNACC. Lo stesso atto specifica, inoltre, che il RACC opera come process owner, cioè come figura di riferimento incaricata di coordinare i relativi processi anche in modo trasversale all'interno della struttura comunale.

Il Piano Comunale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici sarà destinato a definire obiettivi, interventi prioritari, modalità di monitoraggio e strumenti di comunicazione con la cittadinanza. In questo modo l'adattamento viene collocato dentro un quadro programmatico di medio-lungo periodo, capace di orientare le scelte future e di fornire un riferimento stabile all'azione amministrativa. Sul piano operativo, questa impostazione si accompagna già ad alcune linee di azione concrete: la progettazione di interventi pilota nelle aree più critiche sotto il profilo idraulico, il miglioramento delle attività di manutenzione e di gestione dell'emergenza e l'attivazione di contributi ai cittadini per la realizzazione di opere di difesa passiva delle abitazioni maggiormente esposte. Nel quadro complessivo del PAESC, l'introduzione del RACC rappresenta quindi una delle innovazioni più rilevanti del secondo monitoraggio, perché rende l'adattamento una responsabilità amministrativa esplicita e trasversale, rafforzando una visione della sostenibilità sempre più concreta, legata non solo alla riduzione degli impatti ambientali, ma anche alla protezione del territorio e alla resilienza urbana.



Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (PTRC)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (PTRC), approvato dalla Regione del Veneto con DCR n. 62 del 30.06.2020, costituisce il principale strumento di indirizzo per il governo del territorio a scala regionale. Il Piano definisce criteri e indirizzi per la tutela e la valorizzazione delle componenti fisiche, ambientali, paesaggistiche e insediative, orientando gli strumenti urbanistici locali verso modelli di sviluppo sostenibile.

Per i temi di interesse del PAESC, il PTRC assume rilievo in particolare con riferimento al contenimento del consumo di suolo, alla tutela degli spazi aperti e agricoli, alla salvaguardia della rete ecologica, alla gestione sostenibile delle risorse naturali e alla promozione di sistemi di mobilità compatibili sotto il profilo ambientale. Con riferimento al territorio di Mirano, il quadro regionale evidenzia la presenza di un contesto in larga parte agricolo, interrotto da un sistema insediativo più denso e frammentato nell'area urbana centrale. Il Piano richiama inoltre l'attenzione sulla vulnerabilità ambientale della pianura veneta, anche in relazione alla qualità delle acque e alla pressione esercitata dagli usi intensivi del suolo, nonché sulla necessità di preservare la funzionalità ecologica degli spazi aperti residui.

Nel complesso, il PTRC costituisce il quadro di riferimento territoriale entro cui si collocano le politiche comunali di mitigazione e adattamento, orientando la pianificazione locale verso il contenimento della pressione insediativa, la tutela delle risorse ambientali e il rafforzamento della resilienza del territorio.

Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), redatto ai sensi della Direttiva 2007/60/CE, costituisce il principale riferimento per la valutazione e la gestione del rischio alluvionale. Il quadro di riferimento è quello dell'Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali, nell'ambito del PGRA 2021-2027, adottato con deliberazione n. 3 del 21 dicembre 2021. Per il Comune di Mirano il quadro conoscitivo è stato successivamente aggiornato: con Decreto del Segretario Generale n. 183 del 10 novembre 2025 l'Autorità di bacino ha approvato un aggiornamento della pericolosità idraulica comunale, divenuto efficace con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale del 19 novembre 2025.

L'obiettivo principale del Piano è **garantire la sicurezza della popolazione**, considerando età, livello di istruzione, stato socio-economico della popolazione, così come dei differenti livelli di vulnerabilità che caratterizzano alcuni gruppi di popolazione (anziani, disabili, stranieri) e della presenza di strutture sensibili (scuole, ospedali, centri commerciali ed altri luoghi ad alta frequentazione). Il PGRA delinea le condizioni relative a *3 scenari di allagamento e di rischio idraulico*

su tre differenti tempi di ritorno 30, 100, 300 anni, rispettivamente elevata, media e bassa probabilità. Per la pericolosità idraulica vengono osservati quattro scenari di Pericolosità, da moderato P1, medio P2, ad elevato P3a e P3b. Per il rischio alluvioni vengono osservati quattro scenari di Rischio, da moderato R1, medio R2, elevato R3, a molto elevato R4. Il PGRA rappresenta pertanto il riferimento essenziale per la pianificazione comunale in materia di sicurezza idraulica e adattamento climatico, in quanto consente di integrare nelle politiche locali la conoscenza delle aree esposte ad allagamento e delle relative condizioni di rischio. Nel 2026 è inoltre in corso il riesame e aggiornamento delle mappe di pericolosità e rischio, a conferma del carattere dinamico del quadro conoscitivo di riferimento.

Per il Comune di Mirano il PGRA evidenzia una pericolosità idraulica diffusa (da R1 - moderato, a R2 - medio), con interessamento di ampie porzioni del territorio comunale sia agricolo sia urbanizzato. Le condizioni di maggiore attenzione si concentrano nella fascia centrale del comune e in corrispondenza del reticolo idraulico.



Figura 27. Rischio idraulico da PGRA 2021-2027 (portale SIGMA, Autorità di Bacino Alpi Orientali)

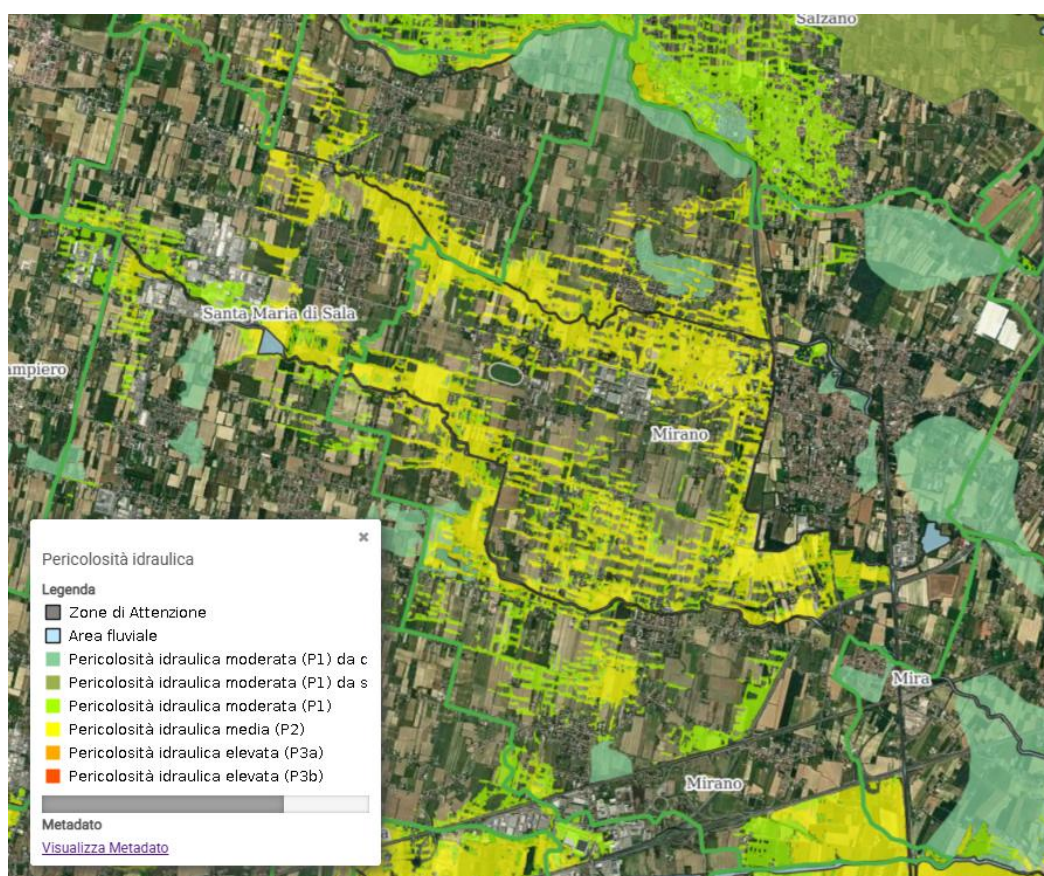


Figura 28 Pericolosità idraulica da PGRA 2021-2027 (portale SIGMA, Autorità di Bacino Alpi Orientali)

Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (PRTRA)

In attuazione del quadro normativo nazionale la Regione Veneto ha provveduto con DCR n. 90 del 19.04.2016 all'approvazione dell'aggiornamento del PRTRA. Tale aggiornamento ha riguardato aspetti di carattere normativo e delle fonti conoscitive rendendo lo strumento maggiormente aderente alla situazione in essere. Con DGR 1855/2020 è stata aggiornata la zonizzazione regionale definita dal piano, sulla base dei dati della qualità dell'aria aggiornati al quinquennio 2015-2019. Con DGR n. 1537 dell'11.11.2021 la Regione Veneto ha avviato il percorso di revisione del Piano, conclusosi con l'approvazione dell'aggiornamento complessivo del PRTRA con DGR n. 377 del 15.04.2025. Tale revisione si è resa necessaria a seguito degli obblighi derivanti dalla procedura di infrazione europea relativa al superamento dei valori limite di PM10 e delle disposizioni introdotte dal D.L. 131/2024 per le Regioni del Bacino Padano. L'aggiornamento ha riguardato il **potenziamento e l'integrazione delle misure di riduzione delle emissioni**, mantenendo invariati gli ambiti prioritari di intervento (settore residenziale con particolare riferimento alla combustione di biomasse legnose, trasporti e

comparto agro-zootecnico). Contestualmente è stato aggiornato il quadro conoscitivo ed emissivo regionale e **rafforzato il coordinamento** con la pianificazione nazionale (PNCIA e PNIEC) e con le misure previste a scala di bacino nell'ambito dell'Accordo di Bacino Padano.

Il territorio comunale di Mirano si colloca all'interno dello spazio che separa i poli di Padova e Venezia, e che risente pertanto in modo indiretto e più contenuto degli effetti dovuti alle attività che si sviluppano all'interno di queste realtà centrali. In tal senso lo spazio in oggetto rientra nell'ambito classificato come "pianura" (IT0522).

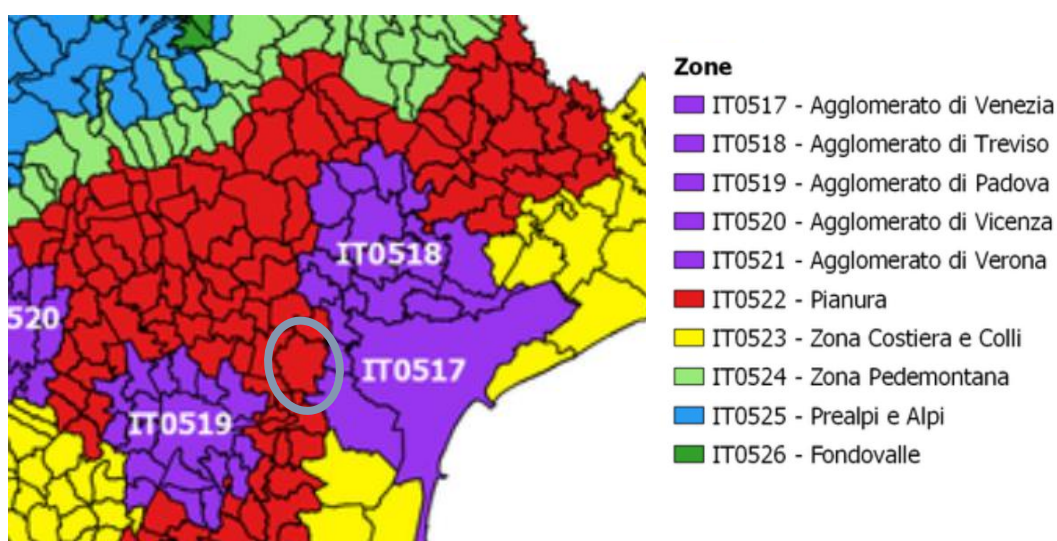


Figura 29. Riesame della Zonizzazione L155/2010 contenuta nel PRTRA.

In questo contesto, le fonti di emissione più rilevanti sono riconducibili soprattutto al traffico veicolare lungo gli assi di collegamento principali, mentre risultano più contenute le pressioni legate al sistema insediativo e produttivo. Il territorio comunale, infatti, è attraversato da assi infrastrutturali di rilievo per le relazioni extraurbane con i comuni della cintura veneziana, che contribuiscono al carico emissivo locale. Il PRTRA individua, pertanto, un quadro di indirizzo orientato alla riduzione delle emissioni nei settori maggiormente critici - trasporti, riscaldamento civile, attività produttive, agricoltura e cantieri - demandando agli strumenti regionali e locali la successiva definizione e attuazione delle misure operative.

Sempre con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'aria e ridurre i consumi energetici, si sta promuovendo una **raccolta dei rifiuti intercomunale**, in modo da rendere il servizio più uniforme ed efficiente.

Il comune di Mirano ogni anno, attraverso l'ordinanza sindacale, dà attuazione all'accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di **misure dirette**

di risanamento per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano, con adozione delle misure temporanee di contenimento dei livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici durante il periodo invernale.

Piano Territoriale di Gestione Metropolitano (PTGM)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), approvato dalla Provincia di Venezia con DGR n. 1137 del 23.03.2010, è stato successivamente confermato nel nuovo assetto della Città Metropolitana di Venezia attraverso il Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM), approvato con Delibera del Consiglio Metropolitano n. 3 del 01.03.2019. Il PTGM recepisce i contenuti del PTCP e ne mantiene validi gli indirizzi strategici. Tra i temi di maggiore rilievo per il PAESC, il Piano promuove il contenimento del **consumo di suolo**, il rafforzamento della **rete ecologica** e la tutela delle **componenti ambientali e paesaggistiche del territorio**. Per il comune di Mirano, il quadro delle fragilità evidenzia criticità di carattere idrogeologico, nonché situazioni di vulnerabilità della falda nella fascia centrale del territorio, legate alla permeabilità dei suoli e al rischio di infiltrazione di sostanze inquinanti. Sotto il profilo ambientale, il Piano riconosce valore soprattutto alle aree agricole più integre poste a nord e sud dell'abitato, agli spazi verdi urbani e ad alcuni elementi di naturalità locale, tra cui il bosco del Parauro. Rilevano inoltre gli interventi di mitigazione ambientale collegati al Passante di Mestre, la cui definizione operativa è demandata agli strumenti urbanistici comunali.

Programma Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)

Il Comune di Mirano con **deliberazione della Giunta n. 41 del 18/03/2025**, ha approvato e condiviso gli esiti dell'attività svolta per la redazione del **Programma Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)** comunale, riservandosi, all'atto dell'approvazione del PUMS della Città Metropolitana di Venezia, di procedere all'eventuale adeguamento e allineamento del proprio programma ai contenuti definitivi adottati in sede metropolitana, nonché di istituire un tavolo di confronto con gli enti sovraordinati, propedeutico al completamento della concertazione nella fase di primo monitoraggio del PUMS di Mirano.

I problemi di inquinamento dell'aria, di congestione e di incidenti sono a Mirano, come nella maggior parte del Veneto, migliorabili attraverso soluzioni condivise che richiedono a tutti piccole scelte quotidiane.

Il PUMS orienta le **politiche della mobilità** verso il miglioramento dell'efficienza del sistema di trasporto, la riduzione degli impatti ambientali, l'aumento della sicurezza stradale e il rafforzamento della sostenibilità sociale ed economica. In tale quadro, assumono particolare importanza il riequilibrio modale, il

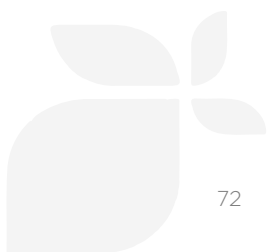
potenziamento del trasporto pubblico, lo sviluppo della mobilità ciclabile e pedonale, l'integrazione tra pianificazione urbanistica e mobilità e la promozione di soluzioni innovative e a basse emissioni.

Per trovare assieme le proposte da inserire nel PUMS il Comune nel 2021 ha iniziato un percorso di condivisione e confronto con la cittadinanza, prevedendo diverse fasi partecipative.

Attraverso l'analisi dei dati raccolti ed il coinvolgimento di cittadini e associazioni nei laboratori partecipati a cui vanno aggiunte una decina di operatori turistici ed oltre 300 persone che hanno risposto al questionario sono emersi i principali obiettivi e le azioni che costituiscono il programma: 11 gli obiettivi e 74 le azioni specifiche, tra cui la riduzione del traffico di attraversamento, il miglioramento della sicurezza stradale e l'incentivazione alla mobilità ciclabile e pedonale, la previsione di interventi a favore della riqualificazione degli spazi stradali con attività che puntano a rendere più vivibili e sicuri i centri abitati, nonché azioni di divulgazione e sensibilizzazione in merito alla sostenibilità.

Piano di Assetto del Territorio (PAT)

Il Comune di Milano è dotato di Piano di Assetto del Territorio (PAT), approvato in data 24.03.2023 con conferenza di servizi ai sensi dell'art. 15 della L.R. 11/2004. L'approvazione è stata ratificata dalla Città Metropolitana di Venezia con decreto del Sindaco metropolitano n. 10 del 04.04.2023 e il Piano è divenuto efficace dal 06.05.2023. Con l'entrata in vigore del PAT, il vigente PRG ha assunto efficacia di Piano degli Interventi (PI) per le parti compatibili. Il PAT costituisce il **principale strumento strategico per l'assetto e lo sviluppo del territorio comunale** e assume particolare rilievo rispetto agli obiettivi del PAESC. Tra i contenuti più rilevanti si segnalano l'attenzione alla riduzione del rischio idraulico, al contenimento del consumo di suolo, allo sviluppo della rete ecologica, alla valorizzazione del paesaggio rurale, al rafforzamento della mobilità sostenibile e alla riqualificazione del tessuto insediativo esistente. Tali indirizzi orientano la pianificazione comunale verso un modello di maggiore sostenibilità ambientale e resilienza territoriale. Per il territorio di Milano, il PAT individua inoltre **specifiche fragilità di carattere geologico e idraulico**, con particolare attenzione agli ambiti interessati da criticità di deflusso e alle aree che richiedono verifiche di compatibilità idraulica e geotecnica in sede attuativa. Parallelamente, il Piano riconosce il valore delle **componenti ambientali, agricole e paesaggistiche del territorio**, promuovendo la tutela degli spazi aperti, il rafforzamento degli elementi naturali diffusi e la valorizzazione del patrimonio storico e insediativo locale.



Per quanto riguarda le fragilità, il PAT del Comune di Mirano restituisce un quadro territoriale articolato, nel quale assumono rilievo sia le condizioni di compatibilità geologica sia le criticità di carattere idraulico e idrogeologico. La Carta delle Fragilità evidenzia infatti una presenza diffusa di aree classificate come “idonee a condizione”, per le quali gli interventi di trasformazione risultano subordinati a specifiche verifiche tecniche e al rispetto di prescrizioni attuative, accanto a limitati ambiti “non idonei” che richiedono maggiore cautela. Il Piano individua, inoltre, aree esondabili o soggette a ristagno idrico connesse al reticolo idraulico locale, confermando la necessità di considerare con particolare attenzione gli aspetti di sicurezza idraulica nelle trasformazioni territoriali. In tale quadro, il PAT richiede che i nuovi interventi siano valutati anche sotto il profilo della compatibilità geologica e idraulica, con particolare riferimento al mantenimento dell'invarianza idraulica, al contenimento dell'impermeabilizzazione dei suoli e alla salvaguardia della funzionalità della rete di drenaggio. La tavola evidenzia anche la presenza di aree boscate, corsi d'acqua e ambiti di interesse storico, ambientale e artistico, che concorrono a definire le componenti di valore e le sensibilità del territorio comunale.

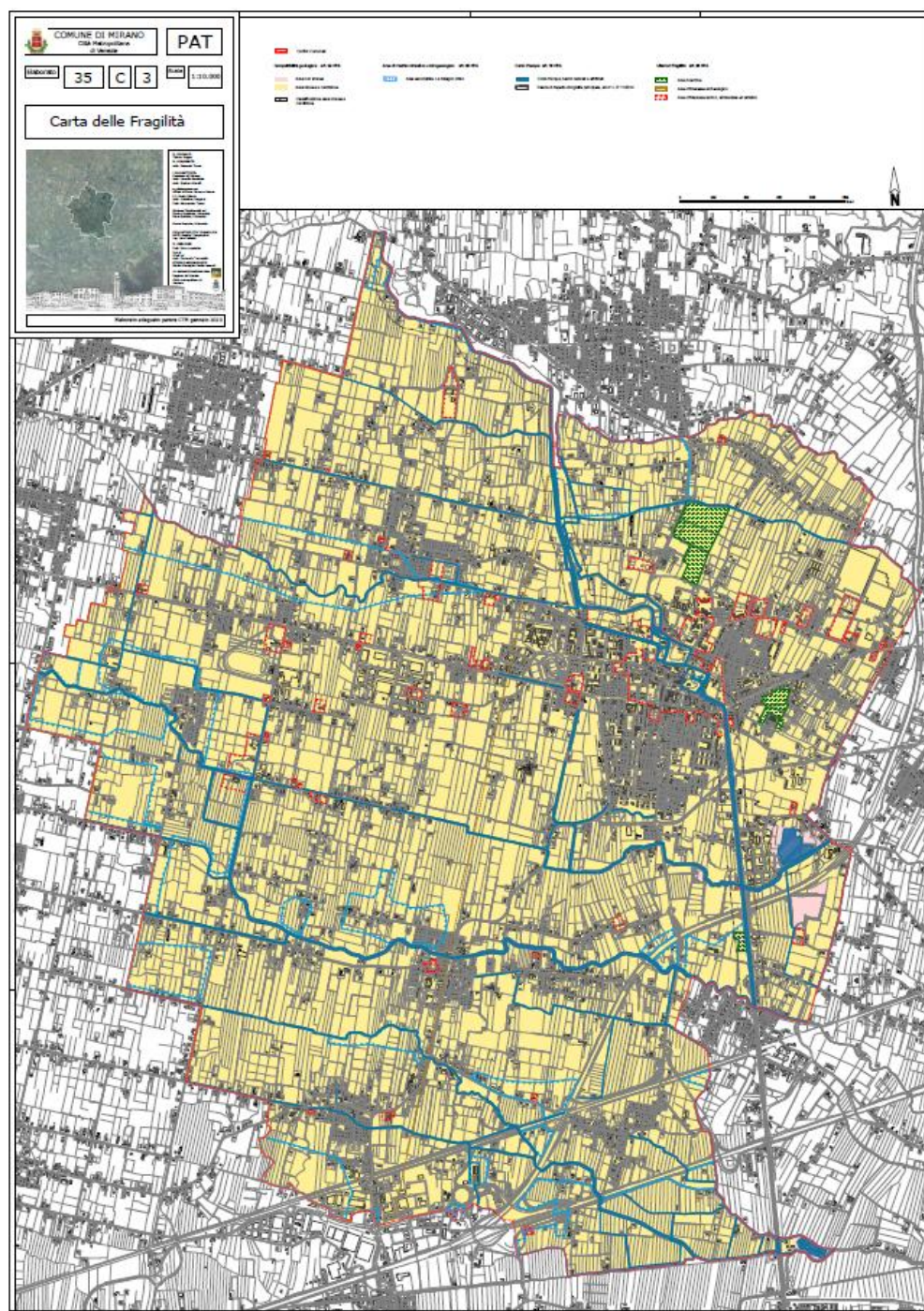


Figura 30. Estratto della Carta delle Fragilità (elaborato adeguato parere CTM gennaio 2023). Compatibilità geologica art.24 NTA: in giallo “area idonea a condizione”, in rosa “area non idonea”. Perimetrate in azzurro: aree esondabili o a ristagno idrico. In marrone: aree di interesse archeologico. In verde: aree boschive. Perimetrate in rosso: aree d’interesse storico, ambientale ed artistico.

Piano degli Interventi (PI)

A seguito dell'entrata in vigore del PAT, il PRG vigente ha assunto efficacia di Piano degli Interventi per le parti compatibili. Il primo Piano degli Interventi del Comune di Mirano, configurato come **variante generale al PI vigente**, si presenta soprattutto come uno strumento di **riordino, aggiornamento e manutenzione urbanistica** coerente con il nuovo quadro pianificatorio, più che come piano di nuova espansione. La relazione tecnica evidenzia infatti che la variante è finalizzata a recepire accordi pubblico-privati, aggiornare le previsioni urbanistiche già attuate o decadute, adeguare la cartografia allo stato di fatto, individuare annessi agricoli non più funzionali e introdurre un numero limitato di nuovi lotti, nel rispetto del quadro normativo definito dalla L.R. 11/2004 e dalla L.R. 14/2017 sul contenimento del consumo di suolo. Il Piano degli Interventi è attualmente in fase di approvazione finale a maggio 2026, contestualmente al Piano di Protezione Civile.

Dal punto di vista operativo, il Piano svolge un'importante attività di ricognizione e riallineamento dello stato di attuazione della pianificazione comunale. In particolare, vengono recepiti 53 PUA completamente attuati, 10 PUA attuati nelle opere di urbanizzazione ma con lotti residui, 12 riconferme di PUA vigenti con modifiche cartografiche e/o attuative, oltre allo stralcio o alla ripianificazione di 7 PUA o previsioni urbanistiche non realizzati o decaduti. In questo quadro, molte aree già realizzate vengono ricondotte alla disciplina ordinaria di zona, mentre i lotti ancora liberi vengono regolati puntualmente, senza determinare un incremento generalizzato del carico urbanistico. La variante interviene inoltre con 8 modifiche cartografiche puntuali, con l'individuazione di 15 annessi non più funzionali alla conduzione del fondo agricolo, di 5 nuovi lotti e con l'aggiornamento complessivo delle Norme Tecniche Operative. Un elemento qualificante del Piano è l'introduzione di **3 ambiti soggetti ad accordi pubblico-privati** ai sensi dell'art. 6 della L.R. 11/2004, che riguardano il centro storico, l'ambito di Villa Lando e alcune aree in prossimità degli impianti sportivi di via Elena Correr. A questi si affianca la riorganizzazione di ulteriori previsioni già vigenti e la ridefinizione di alcuni ambiti di trasformazione. La relazione chiarisce che anche i 5 nuovi lotti previsti hanno carattere puntuale e contenuto: 4 derivano da richieste della cittadinanza e 1 dal recepimento di una sentenza del TAR; complessivamente introducono una volumetria aggiuntiva limitata, pari a 2.200 mc e a una stima di 15 abitanti teorici, confermando la natura selettiva e non espansiva della variante.

La tavola seguente evidenzia la distribuzione delle modifiche introdotte dal PI rispetto agli ambiti di urbanizzazione consolidata. La loro localizzazione, prevalentemente interna al tessuto urbanizzato o riferita a previsioni già vigenti, conferma il carattere di aggiornamento e riordino della variante e l'assenza di

nuovo consumo di suolo potenziale ai sensi della L.R. 14/2017. Anche i nuovi lotti previsti risultano infatti ricompresi nel consolidato, salvo il lotto oggetto della modifica n. 108, che costituisce il ripristino di una previsione già esistente e non nuova edificazione.

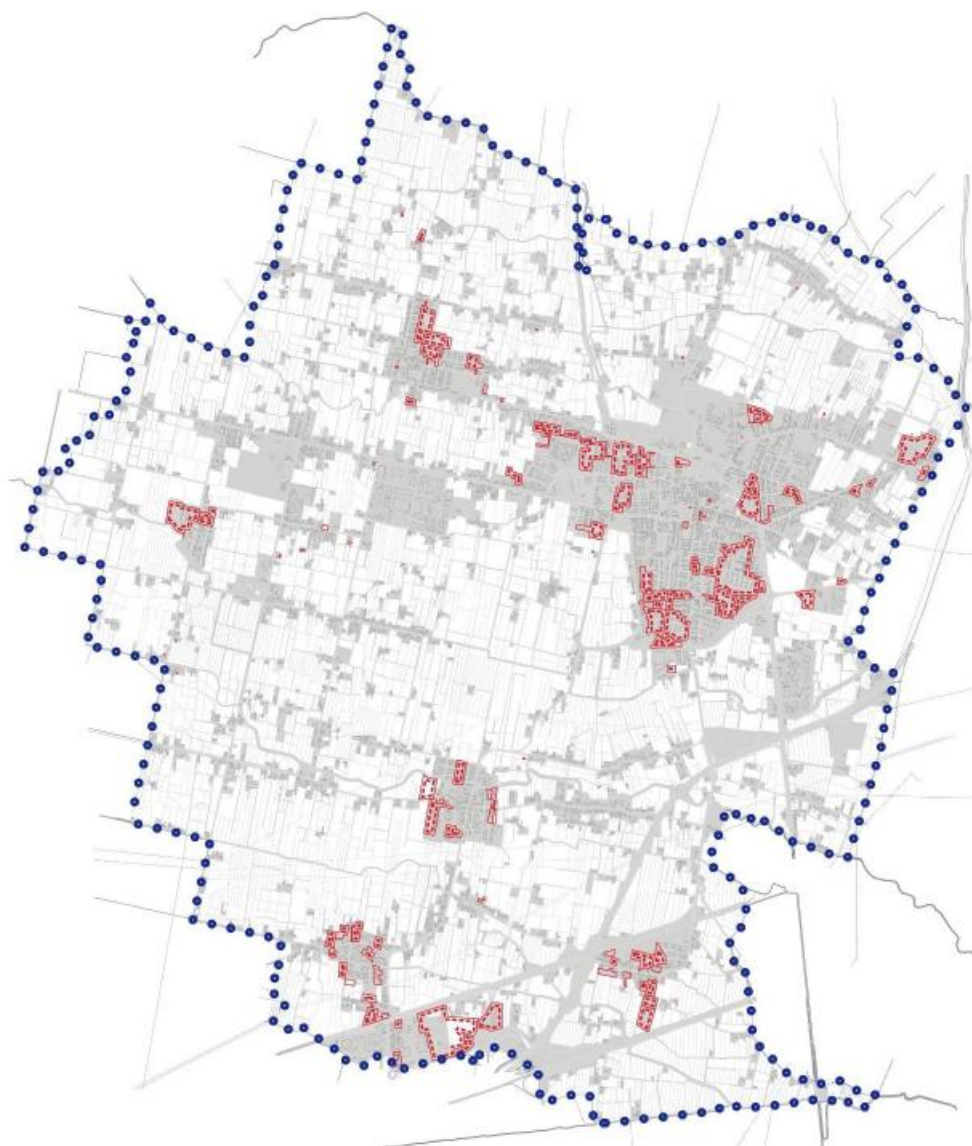


Figura 31. Individuazione delle modifiche rispetto agli ambiti di urbanizzazione consolidata ai sensi della L.R. 14/2017

Per i temi ambientali e di mitigazione, il PI assume particolare rilievo attraverso il **Regolamento alberi**, allegato alle NTO. Il regolamento si applica agli alberi esistenti nelle aree edificate pubbliche e private e opera sia in sede di pianificazione attuativa sia nell'ambito dei permessi di costruire. Sono sottoposti a tutela gli alberi con circonferenza del tronco di almeno 80 cm misurata ad

un'altezza di 100 cm, per i quali sono vietati abbattimento, distruzione, danneggiamento o alterazioni sostanziali, salvo casi motivati e autorizzati. Un aspetto particolarmente significativo è che la tutela viene estesa anche alla vegetazione dei fossati e dei filari alberati in zona agricola, indipendentemente dalla dimensione del tronco, rafforzando così la protezione delle componenti verdi diffuse del paesaggio rurale. Il regolamento non ha solo una funzione vincolistica, ma orienta anche in modo propositivo la gestione del verde. Le richieste edilizie che interessano alberi protetti devono essere corredate da planimetrie e documentazione fotografica, mentre gli interventi che comportano nuove piantumazioni devono prevedere specie adeguate e la sostituzione delle piante non attecchite nei primi tre anni. Inoltre, nei casi in cui venga autorizzata la rimozione di alberi protetti, il Comune può imporre la **sostituzione compensativa** mediante nuove piantagioni oppure, se ciò non è possibile, il pagamento di una somma destinata a interventi sostitutivi. In chiave PAESC, questo apparato normativo è particolarmente rilevante perché contribuisce alla tutela del verde urbano e rurale, al mantenimento del carattere paesaggistico locale e alla continuità ecologica tra spazi edificati e territorio agricolo.

Sotto il profilo idraulico, la variante conferma l'impostazione già delineata dal PAT e dal Piano delle Acque comunale, ribadendo che ogni trasformazione deve essere valutata in relazione alla **compatibilità idraulica** del sito e al principio di **invarianza idraulica**. La relazione idraulica richiama espressamente la necessità di adottare norme di salvaguardia e misure mitigative proporzionate all'entità dell'intervento e al rischio idraulico locale, individuando per ciascun caso il corpo ricettore, le eventuali opere compensative e le verifiche necessarie in fase attuativa. Un dato particolarmente rilevante per il monitoraggio PAESC è che, nel complesso, il PI presenta un impatto idraulico molto contenuto. La relazione distingue infatti solo 4 modifiche che comportano un'alterazione non significativa del regime idraulico, con impermeabilizzazione trascurabile inferiore a 0,1 ha, mentre le restanti 117 modifiche non comportano alcuna alterazione del regime idraulico oppure determinano una riduzione potenziale delle superfici impermeabilizzate, ad esempio nei casi in cui aree residenziali o produttive vengano riclassificate in zona agricola. Questo conferma che la variante opera prevalentemente come aggiornamento e razionalizzazione dello strumento vigente, senza introdurre trasformazioni estensive suscettibili di aggravare il quadro idraulico comunale. Per alcuni ambiti il PAT richiede comunque approfondimenti idraulici in fase attuativa, mentre per altri non emergono specifici temi PGRA o criticità dal Piano delle Acque. Nel complesso, anche sotto questo profilo, il PI conferma un approccio prudente e coerente con le fragilità territoriali già individuate dagli strumenti sovraordinati e comunali.

Il nuovo Piano degli Interventi introduce il RECRED – Registro Comunale Elettronico dei Crediti Edilizi – quale strumento per la gestione dei crediti edilizi e

dei **crediti edilizi da rinaturalizzazione**, ai sensi della L.R. 11/2004 e della L.R. 14/2019. Il RECRED consente infatti di censire, tracciare e rendere trasparente l'utilizzo dei crediti connessi anche a interventi di rinaturalizzazione, configurandosi come elemento innovativo nel quadro comunale, potenzialmente rilevante ai fini della rigenerazione urbana, del riequilibrio ambientale e del contenimento del consumo di suolo.

Per i contenuti rilevanti ai fini del PAESC, il PI rappresenta lo strumento attraverso cui trovano attuazione concreta gli indirizzi comunali in materia di qualità urbana, contenimento del consumo di suolo, rigenerazione e sostenibilità degli interventi. In tale quadro, il Piano assume rilievo in quanto consente di tradurre operativamente le scelte del PAT, orientando le trasformazioni verso la riqualificazione del tessuto esistente, la compatibilità ambientale e la coerenza con le fragilità e le sensibilità del territorio. Le procedure avviate dal Comune richiamano inoltre esplicitamente la verifica di conformità alla L.R. 14/2017 sul contenimento del consumo di suolo, alla disciplina del PAT e agli strumenti urbanistici vigenti.

Piano regolatore generale (PRG)

A seguito dell'approvazione del PAT, il vigente PRG del Comune di Milano ha assunto efficacia di PI per le parti compatibili. Il PRG conserva pertanto rilievo quale base urbanistica di riferimento del territorio comunale, pur collocandosi oggi all'interno del nuovo quadro pianificatorio definito dal PAT e dal successivo aggiornamento del PI. Esso si sviluppa in riferimento al piano approvato con DGR 1307 del 26.05.2008, quale variante parziale a previgente PRG. A questo hanno fatto seguito una serie di varianti puntuali e settoriali che, in osservanza della LR 11/2004, hanno apportato solamente adeguamenti di carattere cartografico e modifiche non sostanziali.

Sotto il profilo dei contenuti, il PRG ha orientato lo sviluppo comunale verso il consolidamento degli insediamenti esistenti, il completamento delle aree urbane e il rafforzamento dei nuclei frazionali, nella prospettiva di mantenere le identità locali del territorio. Parallelamente, il piano individua il sistema ambientale e paesaggistico da tutelare e valorizzare, con particolare attenzione agli spazi agricoli più integri, ai corsi d'acqua e agli elementi di pregio diffuso che caratterizzano il paesaggio milanese. In relazione ai temi del PAESC, risultano di interesse gli ambiti agricoli di maggior valore localizzati nella porzione settentrionale del territorio e nella fascia compresa tra il Lusore e lo scolo Caltressetta, nonché alcuni spazi riconosciuti come rilevanti per il rafforzamento della biodiversità, tra cui l'area dell'ex cava posta ad est della zona produttiva lungo il Taglio di Milano. Il PRG evidenzia inoltre la presenza di diversi ambiti di tutela paesaggistica, connessi sia al sistema dei corsi d'acqua sia al disegno

storico del graticolato romano, che interessa una parte significativa del settore occidentale del comune. Il piano rileva anche criticità di carattere idraulico, legate a possibili fenomeni di esondazione e a penali di deflusso, che coinvolgono soprattutto le aree agricole connesse al sistema del Lusore, dello scolo Volpin e parte del quadrante nord-occidentale del territorio comunale. Pur non rappresentando più lo strumento strategico principale di governo del territorio, il PRG mantiene quindi un interesse conoscitivo e regolativo, utile per comprendere l'evoluzione della pianificazione comunale e il quadro di partenza su cui si sono innestati il PAT e il nuovo PI.

Il nuovo Regolamento Edilizio del Comune di Mirano, approvato con DCC n. 18 del 04.03.2021 e successivamente aggiornato con Variante n. 1 approvata con DCC n. 68 del 28.09.2023 e Variante n. 2 approvata con DCC n. 20 del 03.04.2024, introduce un quadro più strutturato in materia di **efficienza energetica** rispetto alla disciplina previgente. In particolare, l'art. 38 dedica uno specifico apparato ai requisiti prestazionali degli edifici, richiamando il contenimento dei consumi energetici e idrici, l'utilizzo di fonti rinnovabili, di materiali ecocompatibili e, ove presente la rete entro 100 metri, all'allaccio al teleriscaldamento per i nuovi fabbricati. Il regolamento promuove una progettazione orientata al miglioramento delle prestazioni dell'involucro edilizio, all'isolamento termico, all'uso di tecnologie di climatizzazione passiva, al corretto orientamento degli edifici, alla schermatura solare e alla valorizzazione dell'illuminazione naturale.

Piano delle acque

Alla luce delle criticità emerse a seguito degli **eventi meteorici intensi** che hanno interessato recentemente il territorio comunale, il Piano delle Acque assume oggi un rilievo ancora più centrale quale **strumento di supporto alla prevenzione e all'adattamento locale**.

In attuazione della normativa di settore e delle prescrizioni del PTCP, il Comune di Mirano ha approvato il Piano delle Acque Comunale con DCC n. 36 del 24.04.2017. Il Piano ricostruisce il quadro delle criticità idrauliche presenti sul territorio comunale, distinguendo tra problematiche puntuali, legate soprattutto alla ridotta funzionalità di tratti della rete idrica e di alcuni manufatti per carenze manutentive o sottodimensionamento, e criticità di carattere più ampio, connesse al comportamento complessivo del sistema di drenaggio.

Dal punto di vista territoriale, il Piano evidenzia situazioni di rischio generalmente localizzate, che interessano in particolare gli ambiti prossimi agli scoli Cavin Caselle e Cognaro, oltre alla fascia meridionale compresa tra gli assi autostradali e lo scolo Pionca, dove le interferenze infrastrutturali contribuiscono ad accentuare i fenomeni di esondazione. Ulteriori criticità vengono segnalate in corrispondenza dei canali secondari posti a est e ovest di Mirano centro e nelle vicinanze della frazione di Scaltenigo.

A partire da questo quadro conoscitivo, il Piano individua sia interventi di emergenza, prevalentemente legati alla manutenzione e gestione della rete idraulica, sia interventi strutturali finalizzati al miglioramento della funzionalità complessiva del sistema. Tra le soluzioni di maggiore rilievo rientra la possibilità di realizzare aree di laminazione in ambito agricolo, con funzione di invaso temporaneo delle acque, localizzate in particolare a valle di Mirano centro, in prossimità dell'area produttivo-commerciale lungo la SP 32 e nei pressi di Scaltenigo.

Le verifiche più recenti basate su un primo studio del territorio, hanno fatto emergere che alcune criticità già note nel 2017 si sono aggravate o estese, soprattutto nei comparti urbani, dove risultano ricorrenti problemi di manutenzione di fossati, attraversamenti, caditoie e condotte, nonché interferenze tra reti e recapiti finali insufficienti. Ad aprile 2026 verranno stanziati i primi fondi per realizzare i primi interventi emersi dallo studio e necessari per rendere la città più resiliente.

In questo senso, il Piano delle Acque non va letto solo come quadro conoscitivo vigente, ma anche come **base da aggiornare e rafforzare**, con particolare attenzione ai centri abitati, alla mappatura completa delle reti e alla definizione di interventi prioritari di manutenzione e mitigazione.

Piano dell'Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso (PICIL)

Il Comune di Milano ha approvato il PICIL in attuazione della L.R. 17/2009, quale strumento di indirizzo per la **gestione dell'illuminazione pubblica e privata** finalizzato alla riduzione dell'inquinamento luminoso e al miglioramento dell'efficienza energetica del sistema. Il Piano assume rilievo anche ai fini del PAESC, in quanto collega il contenimento dei consumi energetici alla qualità dell'ambiente urbano, alla sicurezza stradale e alla tutela del paesaggio.

Il PICIL definisce un quadro conoscitivo del sistema di illuminazione comunale, analizzando gli impianti presenti lungo la rete stradale, nei parcheggi, nei percorsi ciclopedonali, nei parchi, negli impianti sportivi, nelle piazze e in corrispondenza di edifici e monumenti. A partire da tale ricognizione, il Piano individua gli ambiti critici e orienta gli interventi verso la riqualificazione degli impianti esistenti, il corretto orientamento degli apparecchi illuminanti, la sostituzione delle sorgenti obsolete o non conformi, la regolazione del flusso luminoso e l'adeguamento degli impianti sportivi e dell'illuminazione monumentale. Il Piano richiama inoltre la necessità di intervenire anche sull'illuminazione privata, attraverso l'adeguamento del regolamento edilizio, la regolamentazione delle insegne e la promozione di

azioni di sensibilizzazione. Nel complesso, il PICIL fornisce quindi indirizzi coerenti con gli obiettivi del PAESC, in quanto promuove una gestione dell'illuminazione orientata sia alla riduzione dell'inquinamento luminoso sia al risparmio energetico. In tale direzione, il Comune ha già avviato nel tempo interventi di riqualificazione energetica e funzionale degli impianti di illuminazione pubblica, anche mediante l'introduzione di tecnologia LED in ambiti urbani e storici.

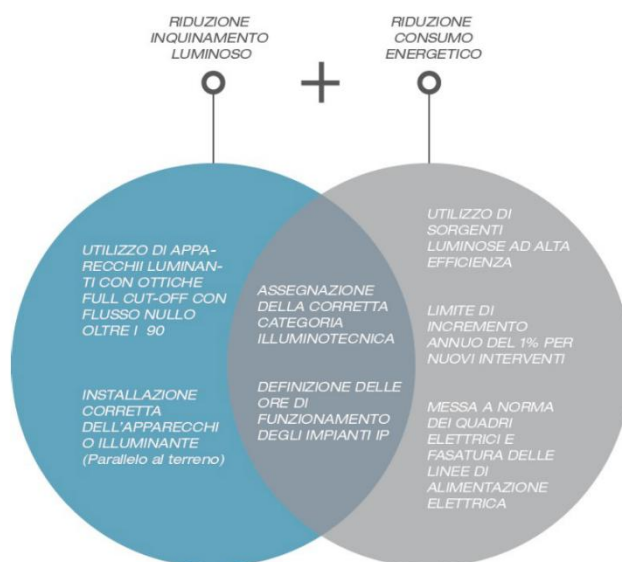


Figura 32. Schema delle strategie del PICIL.

CRITICITÀ IDRAULICHE

Gli eventi meteorologici che hanno interessato il territorio comunale negli ultimi anni, ed in particolare l'episodio del **20-21 agosto 2025**, hanno evidenziato una **crescente vulnerabilità del sistema locale di drenaggio urbano e periurbano rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici**. Le precipitazioni registrate, caratterizzate da elevata intensità e forte concentrazione temporale, hanno infatti messo in evidenza criticità diffuse nella capacità di smaltimento delle acque meteoriche, confermando la necessità di rafforzare le politiche comunali di adattamento climatico e di gestione del rischio idraulico.

In questo quadro, il Comune di Mirano ha avviato una **verifica preliminare delle principali criticità idrauliche del territorio**, finalizzata anche a supportare l'aggiornamento del Piano delle Acque Comunale e ad individuare i primi interventi prioritari di mitigazione e adattamento.

La metodologia adottata si è articolata in una prima fase di rilievi, sopralluoghi e raccolta dati sul campo, integrata dal confronto con i cittadini, dall'analisi delle segnalazioni e delle criticità emerse durante gli eventi meteorologici più intensi, seguita da una fase di elaborazione tecnica e confronto con il Piano delle Acque vigente, finalizzata all'individuazione delle principali criticità del sistema idraulico, alla definizione dei primi indirizzi di intervento e mitigazione e all'attivazione delle prime azioni operative nelle aree ritenute maggiormente critiche.

Le analisi svolte hanno evidenziato come il rischio idraulico locale derivi da una combinazione di fattori: **eventi meteorici sempre più intensi e concentrati nel tempo, limiti strutturali di una rete sviluppatasi progressivamente attraverso successive estensioni e adattamenti, difficoltà di deflusso verso i recapiti finali e, in alcuni casi, condizioni manutentive non ottimali di condotte, fossati, caditoie e manufatti**. In particolare, emergono problematiche legate alla ridotta capacità di smaltimento di alcuni tratti della rete, alla presenza di restringimenti o interrimenti nelle condotte, alla difficoltà di connessione tra sistema urbano, fossati e recapiti finali e, in alcune aree, alla presenza di differenze altimetriche e progressivo incremento delle superfici urbanizzate.



20-21 agosto 2025

200 mm
in 48 ore

CRITICITÀ ED INDIRIZZI DI INTERVENTO: COSA EMERGE DALLE MACROAREE

Lo studio ha concentrato l'attenzione su tre macroaree considerate prioritarie:

- il comparto urbano e periurbano a sud del capoluogo,
- la zona di via Villafranca
- l'ambito compreso tra via Matteotti e via Pertini

Nella macroarea urbana e periurbana a sud del capoluogo emergono **criticità legate principalmente alla continuità del sistema di smaltimento e alla difficoltà di deflusso verso i recapiti finali**. In questo ambito assumono rilievo la presenza di sedimenti e materiali all'interno delle condotte, la discontinuità della larghezza della sezione delle condotte e le difficoltà di connessione tra rete urbana, fossati e canali di scolo.

Per la macroarea di via Villafranca le analisi evidenziano **problematiche riconducibili soprattutto al rapporto tra quote del territorio, rete di raccolta e recapiti finali**. In alcune aree risultano presenti fenomeni di ristagno superficiale e difficoltà di smaltimento dovute alla limitata continuità del sistema idraulico e alla presenza di fossati e condotte con capacità ridotta.

Nell'ambito via Matteotti – via Pertini emergono invece **criticità legate alla presenza di ristagni superficiali e alla capacità di smaltimento della rete esistente**, con particolare attenzione ad alcuni tratti nei quali si registrano rallentamenti del deflusso e possibili interferenze o discontinuità della rete.

Lo studio evidenzia la necessità di affrontare il tema secondo una logica di sistema, evitando interventi esclusivamente puntuali e sviluppando progressivamente una strategia orientata alla resilienza idraulica del territorio, capace di intervenire lungo l'intero sistema di drenaggio, dai recapiti finali verso monte, così da migliorare in modo coordinato la capacità complessiva di smaltimento delle acque meteoriche.

GLI INTERVENTI STRUTTURALI

Accanto al rafforzamento delle attività manutentive ordinarie e straordinarie — attraverso pulizia, videoispezione, ripristino delle condotte, manutenzione di fossati e caditoie e recupero della continuità idraulica della rete — lo studio individua **la necessità di sviluppare progressivamente anche interventi di carattere strutturale, orientati alla riduzione dei picchi di portata e al miglioramento della capacità complessiva di drenaggio del territorio.**

Tra le principali linee di intervento assumono particolare rilievo le ipotesi di realizzazione di sistemi diffusi di laminazione e accumulo temporaneo delle acque meteoriche, finalizzati a rallentare e regolare il deflusso durante gli eventi più intensi.

In questo quadro, sono state individuate alcune possibili aree di interesse in prossimità del Parco di via Kennedy, del Parco G. Pelaj, dell'area di Parco Rabin, oltre ad alcuni ambiti agricoli e periurbani collocati nella zona di via Villafranca e nel settore sud del capoluogo.

L'approccio delineato conferma quindi come il tema della sicurezza idraulica debba essere affrontato attraverso una programmazione progressiva e integrata, capace di coniugare manutenzione della rete esistente, opere di mitigazione, pianificazione urbanistica e adattamento climatico.

IL PIANO DELLE ACQUE

Lo studio dedica infine un approfondimento specifico al Piano delle Acque Comunale, evidenziando come il documento del 2017 rappresenti ancora una base conoscitiva utile, soprattutto per quanto riguarda il reticolo agricolo, i consorzi e le principali condizioni di scolo del territorio.

Gli eventi meteorologici più recenti hanno tuttavia evidenziato la necessità di un aggiornamento del quadro conoscitivo e degli strumenti di pianificazione, in particolare per quanto riguarda il comparto urbano e periurbano, oggi maggiormente esposto agli effetti degli eventi estremi.

L'aggiornamento del Piano delle Acque dovrà quindi integrare progressivamente il rilievo plano-altimetrico della rete, la verifica della capacità di smaltimento rispetto agli eventi meteorici più intensi, la mappatura delle principali criticità e la definizione di criteri per la gestione dei nuovi scarichi e degli interventi urbanistici. In questo senso, il Piano delle Acque rappresenta uno strumento strategico per rafforzare nel tempo la resilienza idraulica del territorio comunale, orientando le future scelte infrastrutturali, urbanistiche e ambientali secondo criteri di sostenibilità, prevenzione e adattamento climatico.

DALL'EMERGENZA ALLA PROGRAMMAZIONE

Le analisi svolte confermano come il tema della sicurezza idraulica non possa più essere affrontato esclusivamente in chiave emergenziale, attraverso interventi puntuali successivi agli eventi meteorologici più intensi. L'aumento della frequenza e dell'intensità delle precipitazioni richiede infatti un approccio progressivamente più strutturato, capace di integrare manutenzione, pianificazione e opere di mitigazione all'interno di una strategia organica di adattamento climatico.

D'altra parte, le verifiche effettuate evidenziano come le criticità siano riconducibili in larga parte ai limiti strutturali di una rete sviluppatasi nel tempo attraverso successive estensioni e adattamenti e che, in diversi tratti, non risulta dimensionata rispetto all'intensità degli eventi meteorologici oggi sempre più frequenti. Tuttavia, se da un lato un rifacimento integrale della rete comporterebbe interventi estremamente complessi e costi molto elevati, dall'altro lo studio conferma come sia comunque possibile ridurre progressivamente l'impatto degli eventi meteorici attraverso una programmazione coordinata di interventi manutentivi, opere diffuse di mitigazione e azioni di adattamento capaci di migliorare nel tempo la resilienza complessiva del territorio.

In questa prospettiva, il percorso avviato dal Comune di Mirano punta a rafforzare progressivamente la conoscenza del sistema idraulico locale, programmare gli interventi prioritari e sviluppare una logica di prevenzione e resilienza territoriale, orientata non soltanto alla gestione delle criticità esistenti, ma anche alla capacità del territorio di affrontare nel tempo gli effetti dei cambiamenti climatici.

L'obiettivo è quindi accompagnare il passaggio da una logica prevalentemente emergenziale ad una programmazione progressiva e integrata, nella quale manutenzione della rete, aggiornamento del Piano delle Acque, opere strutturali di mitigazione, pianificazione urbanistica e valorizzazione delle aree verdi concorrano in modo coordinato al miglioramento della sicurezza idraulica del territorio e della qualità ambientale complessiva.

Piano di Protezione Civile

Il Piano di Protezione Civile definisce il modello organizzativo per la gestione delle emergenze, individua i soggetti competenti e disciplina le procedure operative da attivare nelle diverse fasi di attenzione, preallarme e allarme. Gli scenari di rischio considerati comprendono, tra gli altri, il rischio idraulico, il rischio sismico, il rischio industriale, il blackout, gli incidenti stradali, il rischio neve, il trasporto di sostanze pericolose e l'inquinamento idropotabile. In relazione al PAESC, il collegamento più diretto riguarda soprattutto il rischio idraulico, in quanto il Piano considera le possibili criticità connesse a eventi meteorologici intensi e agli effetti sul territorio urbanizzato e sui servizi sensibili. Allo stato attuale, il Piano di Protezione Civile, di competenza dell'Unione dei Comuni del Milanese e approvato dal Consiglio dell'Unione con delibera n.9 del 01/10/2025, è stato recepito con presa d'atto dal consiglio comunale di Milano con delibera 90 del 28/11/2025. A seguito dell'approvazione è stata fatta la presentazione pubblica nelle diverse località di Milano, conclusa nel mese di maggio 2026. Infatti, il percorso di aggiornamento è stato accompagnato da momenti pubblici di confronto dedicati in particolare alla sicurezza, alla prevenzione e alla conoscenza dei rischi, con il coinvolgimento del Gruppo comunale di Protezione Civile e la distribuzione di materiale informativo. Particolare attenzione è stata dedicata al rischio idraulico, con la previsione di una presentazione pubblica di un piano di azioni derivante dallo studio delle criticità emerse nel 2025.

In attuazione della normativa nazionale in materia di protezione civile, il Comune di Milano rientra nel sistema coordinato dell'Unione dei Comuni del Milanese, che gestisce in forma associata **la pianificazione e l'organizzazione delle attività di prevenzione ed emergenza per i comuni del territorio**. Il Piano è quindi redatto in forma congiunta con gli altri enti dell'Unione, secondo un approccio sovracomunale che consente di affrontare in modo integrato criticità e scenari di rischio che interessano territori contigui e strettamente connessi. Il Piano recepisce il quadro conoscitivo degli strumenti di settore e incrocia le aree potenzialmente esposte con la localizzazione di elementi sensibili, spazi di aggregazione e servizi pubblici. Per il territorio di Milano emergono situazioni di attenzione che possono coinvolgere aree abitate prossime al capoluogo e alcuni poli di interesse collettivo, confermando la necessità di integrare sempre più la gestione dell'emergenza con le politiche di adattamento climatico e di prevenzione del rischio. Il percorso di aggiornamento in corso conferma inoltre una crescente attenzione del Comune verso un approccio più strutturato alla prevenzione, esplicitamente collegato anche agli effetti dei cambiamenti climatici.



5. POVERTÀ ENERGETICA

La povertà energetica è definita come *“la difficoltà ad acquistare un paniere minimo di beni e servizi energetici oppure come la condizione per cui l'accesso ai servizi energetici implica una distrazione di risorse (in termini di spesa o di reddito) superiore a quanto socialmente accettabile”*¹⁰.

La povertà energetica (*poverty energy*) indica pertanto l'impossibilità di una persona o di un nucleo familiare di usufruire di **servizi energetici moderni, adeguati ed efficienti** per soddisfare il proprio fabbisogno. Sebbene in italiano venga tradotto anch'esso come “povertà energetica” bisogna fare una distinzione con la *fuel poverty*, che si riferisce in modo specifico all'**incapacità** di poter mantenere un **adeguato comfort termico** all'interno della propria abitazione.

Entrambe le definizioni sono il risultato di una combinazione di più fattori:

- **basso reddito;**
- **la composizione del nucleo familiare;**
- **scarsa efficienza energetica degli edifici;**
- **costi elevati** dei vettori energetici.

Le strategie per combattere la povertà energetica non potranno pertanto limitarsi alla sola riqualificazione edilizia ma devono puntare al raggiungimento dell'**equità sociale**, adottando misure che vadano in aiuto alla popolazione più vulnerabile. È quindi evidente come gli **aspetti socio-economici giochino un ruolo cruciale nella transizione energetica**.

La povertà energetica è un problema strettamente interconnesso a quello del cambiamento climatico. L'incremento delle ondate di calore e delle temperature medie hanno come conseguenza la diminuzione del fabbisogno di riscaldamento ma anche **l'aumento di quello di raffrescamento all'interno delle abitazioni**, specie in quelle meno efficienti. Ciò comporta l'aumento dei consumi di energia elettrica e di conseguenza dei costi delle bollette. Il sistema di raffrescamento sta diventando sempre più un'esigenza base, specie per la popolazione più vulnerabile (anziani e bambini), e per le famiglie a basso reddito che vivono in case di scarsa efficienza energetica.

Secondo l'IEA (International Energy Agency) la povertà energetica nei paesi in via di sviluppo conta circa **1 miliardo di persone che non hanno accesso fisico alla rete elettrica** e circa 2,7 miliardi di persone che usano combustibili inquinanti per

¹⁰ Fonte: Piano Nazionale integrato Energia e Clima (PNIEC), 2019

cucinare. Nei paesi più sviluppati invece le famiglie, pur avendo elettricità e sistemi di cottura moderni, non possono permettersi di consumare la quantità di energia necessaria per uno standard di vita dignitoso.

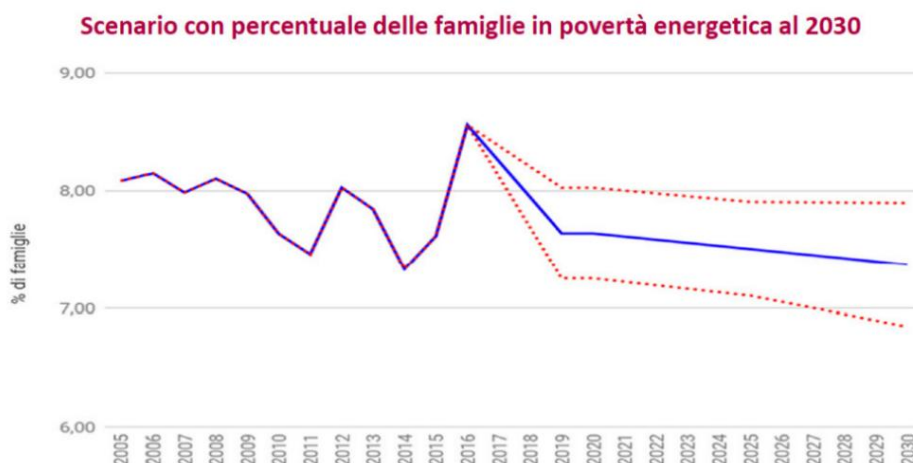


Figura 33 Scenario con percentuale delle famiglie in povertà energetica al 2030

fonte: https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/WEB_ENERGIACLIMA2030.pdf

5.1. Inquadramento Nazionale

Misurare la povertà energetica è estremamente complesso perché a seconda delle variabili e dei criteri di misurazione adottati si possono ottenere indicatori differenti tra loro.

L'**EPAH** (Energy Poverty Advisory Hub) ha messo a disposizione un **database** con una serie di indicatori, tra i quali possiamo individuare:

- Quota di famiglie che presenta una spesa energetica assoluta particolarmente bassa rispetto a una soglia (pari alla metà della spesa energetica mediana nazionale);
- Quota di famiglie in cui la spesa energetica sul reddito disponibile equivalente è particolarmente elevata (più del doppio della quota mediana nazionale).

Una stima invece più accurata è possibile ricavarla attraverso la costruzione di misure *Low Income High Cost* (LIHC): situazioni in cui il reddito familiare, al netto della spesa energetica, è inferiore a una determinata soglia, nello stesso tempo, la spesa per il consumo di energia è superiore a una certa soglia.

Per l'Italia, un indicatore di questo tipo è prodotto dall'**Osservatorio italiano sulla povertà energetica** (OIPE), il quale utilizza dati ISTAT.

I dati più recenti, relativi al **2023**, mostrano come **in Italia la spesa energetica della famiglia tipo sia stata di 4.008 €**, rilevando una diminuzione del 20% rispetto al 2022. Tale quota è riconducibile per il 46% all'acquisto di carburanti, per il 33% alla bolletta del gas e il 22% alla bolletta dell'energia elettrica.

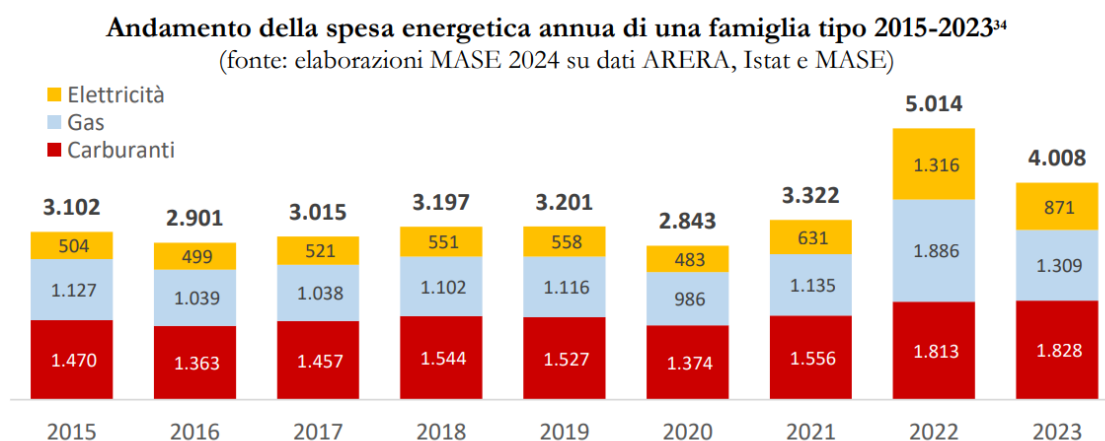


Figura 34 Andamento della spesa energetica annua di una famiglia 2015-2023 Fonte: elaborazioni MASE 2024 su dati ARERA, Istat e MASE)
[https://www.mase.gov.it/portale/documents/d/guest/relazione-situazione-energetica-nazionale_-2023-pdf#:~:text=Nel%202023%20in%20Italia%20la%20spesa%20energetica,576%20%E2%82%AC\)%20e%20per%20il%2022%25%20alla](https://www.mase.gov.it/portale/documents/d/guest/relazione-situazione-energetica-nazionale_-2023-pdf#:~:text=Nel%202023%20in%20Italia%20la%20spesa%20energetica,576%20%E2%82%AC)%20e%20per%20il%2022%25%20alla)

Secondo l'indicatore utilizzato da OIPE, nel **2023 le famiglie in povertà energetica sono state 2,36 milioni** (pari al 9% del totale), aggiudicandosi come **valore più elevato** registrato dal 1997.

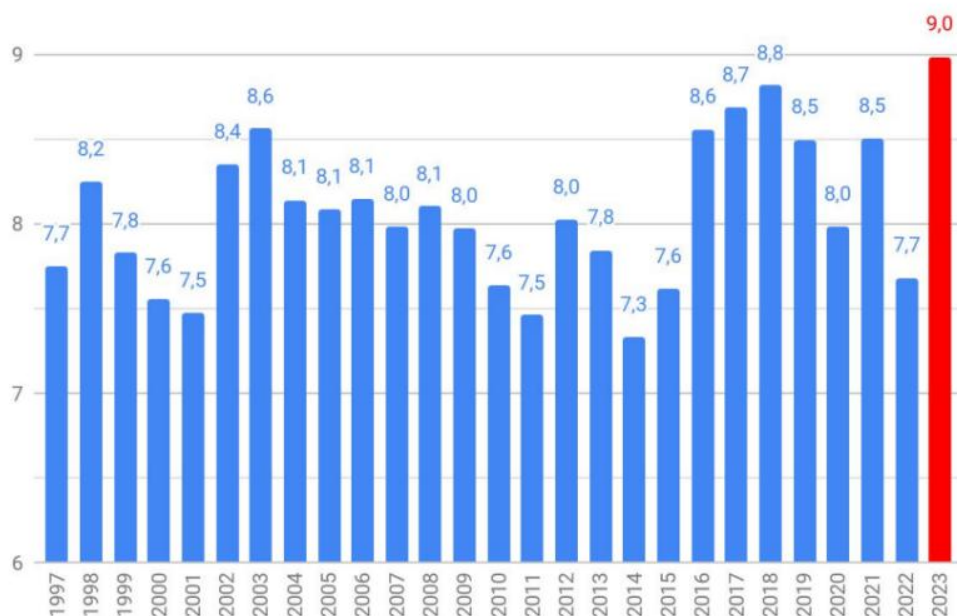


Figura 35 la povertà energetica in Italia (valori percentuali) fonte: https://bancodellenergia.it/wp-content/uploads/2025/01/La-Poverta-energetica-in-Italia_OIPE-aggiornamento2023.pdf

Si può concludere quindi che la diminuzione della spesa energetica non ha automaticamente portato alla riduzione della povertà energetica. Questo ci può indicare che i prezzi energetici comunque elevati, uniti all'aumento del costo della vita, ha aggravato la situazione delle fasce più deboli.

La povertà energetica è inoltre fortemente correlata alla **geografia**; infatti, la maggior concentrazione si ha nelle Isole e nel Sud Italia, aree che storicamente hanno vissuto maggiori sfide economiche e di qualità abitativa.

La Regione Veneto si colloca sotto la media nazionale, con un valore pari al 6,3%.

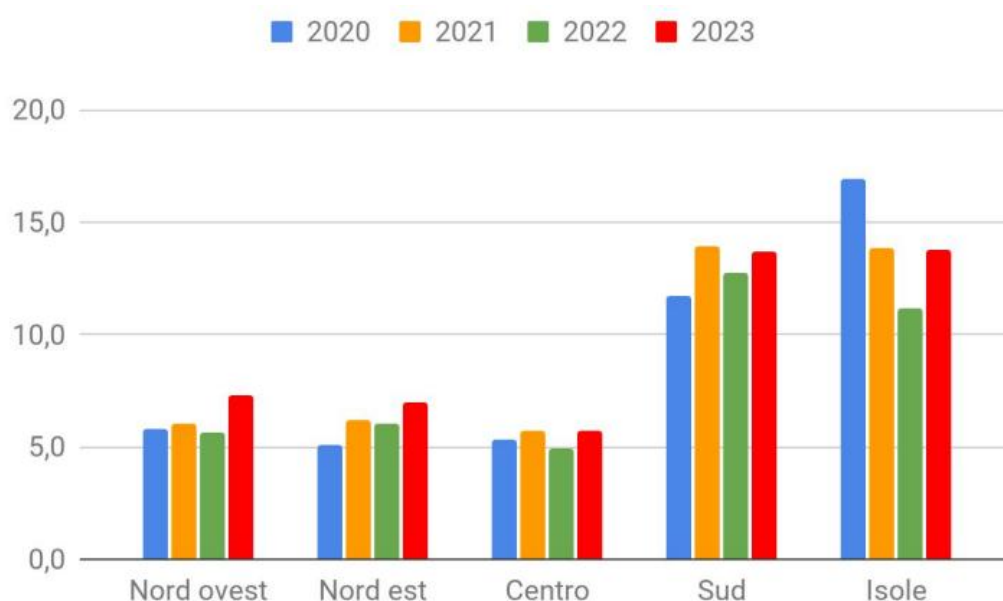


Figura 36 Ripartizione territoriale della povertà energetica fonte: https://bancodellenergia.it/wp-content/uploads/2025/01/La-Poverta-energetica-in-Italia_OIPE-aggiornamento2023.pdf

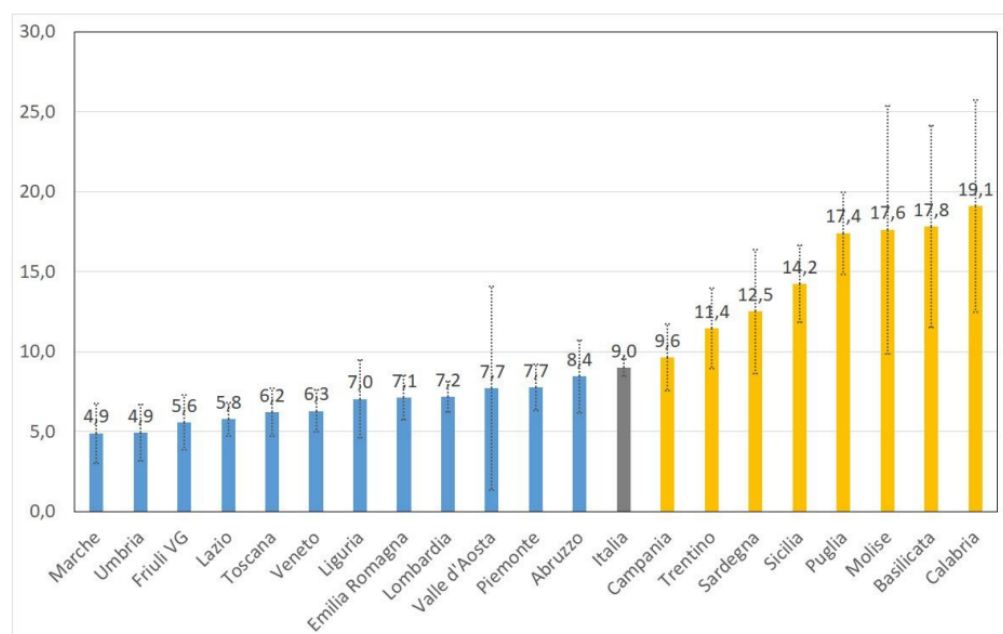


Figura 37 Ripartizione regionale della povertà energetica fonte: https://bancodellenergia.it/wp-content/uploads/2025/01/La-Poverta-energetica-in-Italia_OIPE-aggiornamento2023.pdf

La composizione familiare è un altro elemento di forte influenza. La povertà energetica impatta in modo più preponderante sulle famiglie con minori e su quelle con persona di riferimento straniera. Infatti, l'incidenza tra le **famiglie con minori e con persona di riferimento straniera** è ben 2,8 volte superiore a quelle con persona di riferimento italiana (26,7% contro 9,3%).

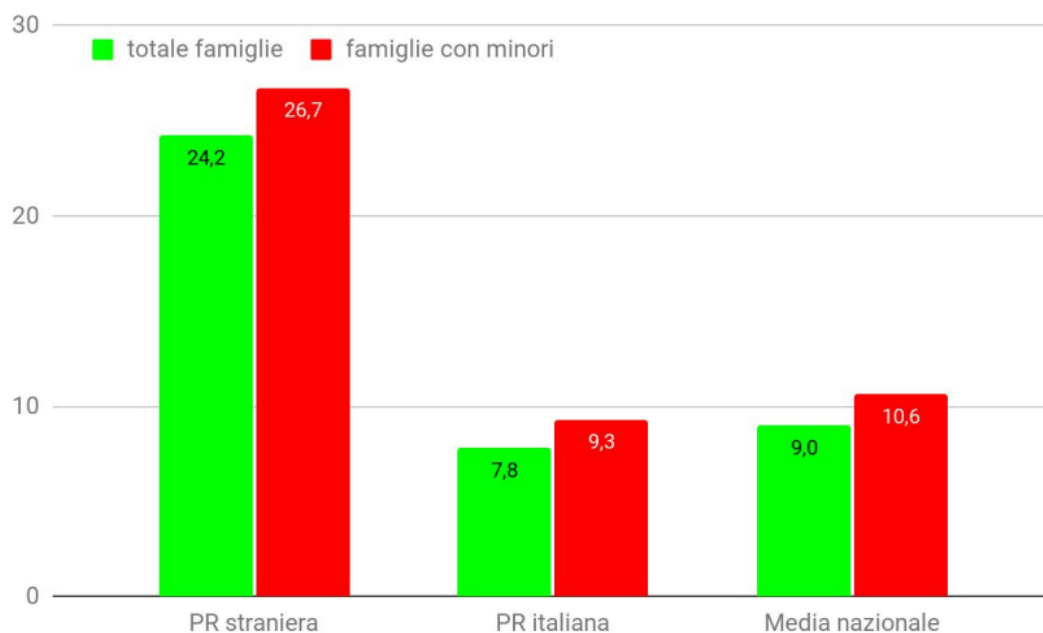


Figura 38 Ripartizione composizione familiare della povertà energetica fonte: https://bancodellenergia.it/wp-content/uploads/2025/01/La-Poverta-energetica-in-Italia_OIPE-aggiornamento2023.pdf

5.2. Indagini Locali

Per poter valutare la situazione della povertà energetica è stata fatta una stima di due indicatori, uno che riguarda le strutture/abitazioni e uno l'aspetto socio-economico.

INDICATORE STRUTTURE/ABITAZIONI

Un primo indicatore individuato si basa sull'analisi delle abitazioni in ciascun comune.

In particolare, sono stati ricavati dal portale Ve.Net il numero degli attestati di prestazione energetica per ciascuna classe a partire dal 2015 fino al 2024.

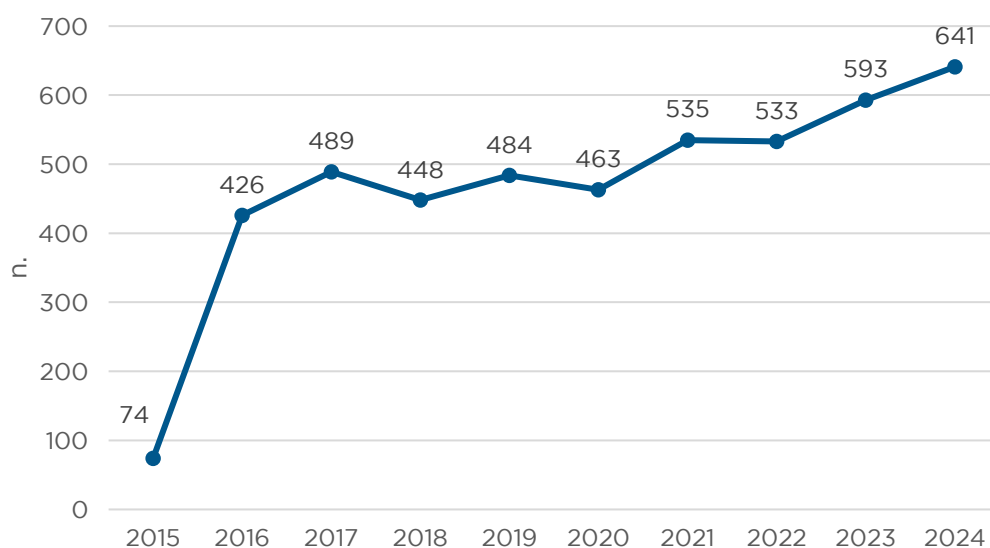


Figura 39 Totale APE registrati nel Comune di Mirano dal 2015 al 2024

Si può osservare come negli anni ci sia stato un aumento considerevole della registrazione degli APE, sicuramente anche attribuibile agli incentivi fiscali forniti dallo stato.

Successivamente è stato calcolato un indicatore che riguarda la percentuale di **edifici con attestati di prestazione energetica di classe F, G, H sul numero di certificati totali rilasciati**.¹¹ Tale indicatore risulta pari al **62%**.

Dunque nel Comune di Mirano gli attestati registrati in classi basse sono preponderanti, superando la metà rispetto al totale. Questo è un indicatore che ci dimostra come ci sia ancora ampio margine di efficientamento energetico considerando che la **scarsa efficienza energetica** crea uno svantaggio maggiore per gli abitanti che hanno difficoltà economiche.

INDICATORE SOCIO-ECONOMICO

Per il calcolo dell'indicatore socio-economico sono stati effettuati i seguenti passaggi:

- Estrapolazione dei **prezzi medi** dei vettori energetici, omogeneizzati in kWh;
- Calcolo della **spesa energetica per settore d'attività**;
- Calcolo della **spesa energetica per unità familiare**;
- Calcolo del **reddito** medio annuo;
- Individuazione dell'**indice di povertà energetica**.

¹¹ Si nota bene come tale valore è stimato in quanto non è possibile ricavare la classe energetica di tutte le abitazioni presenti in un comune ma solo quelle di chi ha registrato l'APE, in seguito ad un intervento o ad un processo di compravendita.

Per quanto riguarda i settori di attività considerati si può affermare che tutti i consumi energetici del **settore residenziale** sono totalmente attribuibili alle unità familiari, poiché avvengono all'interno delle abitazioni. Sono del tipo **diretto** perché vengono pagati direttamente dall'usufruitore e sono confinati all'interno del territorio comunale.

Anche la quota derivante dai **trasporti** privati e pubblici è del tipo **diretto**, perché vengono sostenuti dall'utente ma non si limitano al territorio comunale.

Tuttavia, all'interno dei consumi energetici e delle relative spese dei trasporti sono inclusi anche quelle delle aziende e del traffico merci, che bisognerà pertanto scorporare.

Le spese del **settore terziario** sono di tipo **indiretto** perché vengono sostenute dagli utenti tramite tasse e servizi ricevuti e non si limita al solo territorio comunale. Questo settore è stato pertanto escluso in quanto risulta difficile attribuire una corretta quota alle unità familiari.

ESTRAPOLAZIONE DEI PREZZI MEDI

Al fine di tradurre i consumi energetici nei diversi settori d'attività e per i diversi vettori energetici considerati nel PAESC è necessario considerare i loro prezzi unitari.

I prezzi dell'energia elettrica e del gas naturale, per consumatori domestici e non domestici, sono stati ricavati da Eurostat e fanno riferimento al secondo semestre del 2024¹². I prezzi relativi invece ai carburanti dei mezzi di trasporto, GPL, gasolio e olio combustibile per il riscaldamento sono stati ricavati dai prezzi mensili pubblicati dal MASE, facendo una media tra il mese di gennaio, luglio e dicembre del 2024.¹³ Per quanto riguarda la biomassa e il GPL ad uso trasporto sono stati considerati dei prezzi medi fatti da ricerche in rete.

VEETTORE ENERGETICO	SETTORE DI ATTIVITÀ	PREZZO MEDIO (€/kWh)
ENERGIA ELETTRICA	RESIDENZIALE	0,2232
	TRASPORTI	0,1660
GAS NATURALE	RESIDENZIALE	0,1158
	TRASPORTI	0,1009

¹² https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_204/default/table?lang=en
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_205/default/table?lang=en
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_202/default/table?lang=en
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_203/default/table?lang=en
¹³ <https://sisen.mase.gov.it/dgsaie/prezzi-mensili-carburanti>

VEETTORE ENERGETICO	SETTORE DI ATTIVITÀ	PREZZO MEDIO (€/kWh)
GASOLIO	RESIDENZIALE	0,1490
	TRASPORTI	0,1720
GPL	RESIDENZIALE	0,1015
	TRASPORTI	0,1010
BIOMASSA	RESIDENZIALE	0,0648
BENZINA	RESIDENZIALE	0,1875

Tabella 21 Prezzi medi nazionali dei vettori energetici per i diversi settori di attività

CALCOLO DELLA SPESA ENERGETICA PER SETTORE D'ATTIVITÀ

Per il calcolo della spesa energetica sono stati considerati i consumi energetici dell'IME 2024, moltiplicati per il relativo prezzo unitario.

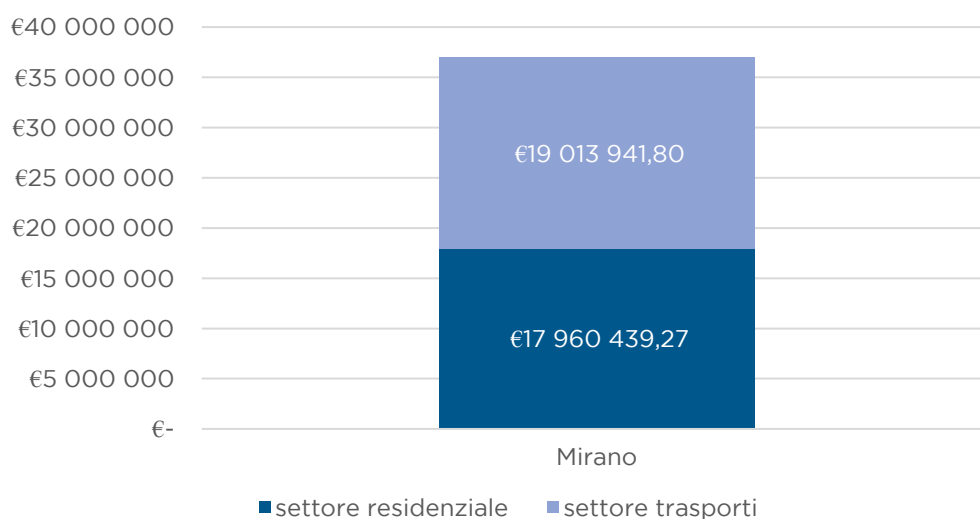


Figura 40 Spesa energetica per settore d'attività.

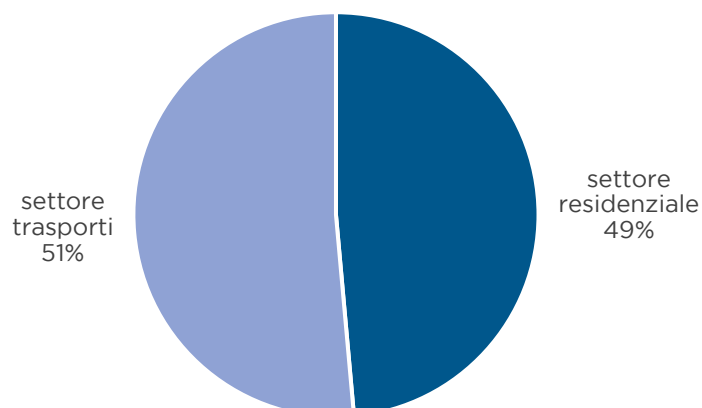


Figura 41 Ripartizione della spesa energetica per settore d'attività totale

Relativamente alla ripartizione della spesa energetica totale si osserva un equilibrio tra il settore residenziale e il settore trasporti. Il settore trasporti prevale leggermente, evidenziando come l'energia necessaria per la mobilità sia ad oggi la spesa principale.

CALCOLO DELLA SPESA ENERGETICA PER UNITÀ FAMILIARE

- Associazione dei consumi energetici finali alle unità familiari

Per il settore trasporti, come abbiamo detto precedentemente, devono essere scorporate le spese delle aziende e del traffico merci. Pertanto, è stata calcolata la percentuale delle spese del settore trasporti, da attribuire direttamente alle unità familiari, considerando il numero di mezzi del territorio comunale collegabili all'utilizzo da parte di queste (autovetture e motocicli).

Successivamente è stato calcolato il peso della spesa energetica moltiplicando il numero dei mezzi per la relativa percorrenza media annua (km) e applicando un fattore correttivo che considera il diverso consumo in funzione della tipologia di veicolo.

A questo punto è stato possibile ottenere la percentuale di spesa attribuibile alle unità familiari, che in media risulta essere pari al 64%.

Per quanto riguarda invece la quota del settore residenziale il 100% della spesa è attribuibile alle unità familiari.

- Calcolo del numero delle famiglie dimoranti per comune

La metodologia di calcolo ha seguito i seguenti passaggi¹⁴:

1. A partire dal numero di residenti¹⁵ e il numero di alloggi occupati dai residenti¹⁶ si è calcolato il numero di residenti per alloggio;
2. È stato calcolato il numero delle famiglie equivalenti dimoranti come la **somma delle notti turistiche annue e il numero di residenti, rapportato al valore residenti per alloggio.**

Si tratta di un valore comunque sottostimato in quanto non sono solo i residenti e i turisti a occupare le abitazioni ma anche persone che ad esempio lavorano temporaneamente in un comune e non prendono la residenza; tuttavia, non è stato possibile ricavare quest'ultimo dato.

- Calcolo della spesa energetica per unità familiare

Le spese energetiche del **settore residenziale** si esauriscono completamente all'interno dei **confini comunali** e pertanto è stato calcolato facendo il rapporto tra la spesa comunale e le famiglie dimoranti nel comune.

La spesa data dal settore dei **trasporti** invece **non si limita al solo territorio comunale**: le persone si spostano con i mezzi tra i vari territori comunali per lavoro o per accedere a certi servizi.

Per il Comune di Mirano, il calcolo della spesa energetica per unità di famiglia è pertanto dato dalla seguente formula:

$$S_{fam,i} = S_{residenziale,i} + S_{trasporti,medio}$$

COMUNE	SPESA ENERGETICA TOTALE PER UNITÀ FAMILIARE
MIRANO	2.546,89 €

Tabella 22 Spesa energetica totale (residenziale + trasporti) per unità familiare.

CALCOLO DEL REDDITO MEDIO ANNUO

Il Ministero delle Finanze¹⁷ pubblica il reddito comunale suddiviso per scaglioni e per ciascun scaglione viene indicato il numero di contribuenti ricadenti in quella fascia.

¹⁴ È bene specificare che il numero delle famiglie dimoranti per comune è un valore stimato a partire dai dati disponibili ISTAT nell'ultimo anno censito; pertanto sono stati utilizzati anche dati di anni differenti da quello dell'IME.

¹⁵ ISTAT, 2024

¹⁶ 15° censimento della popolazione e delle abitazioni, ISTAT, 2021 http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_ALLOGGI#

¹⁷ [Dipartimento delle Finanze - Statistiche sulle dichiarazioni](#)

SCAGLIONE DI REDDITO (EURO)
REDDITO COMPLESSIVO MINORE O UGUALE A 0
REDDITO COMPLESSIVO COMPRESO TRA 0 E 10.000 EURO
REDDITO COMPLESSIVO COMPRESO TRA 10.000 E 15.000 EURO
REDDITO COMPLESSIVO COMPRESO TRA 15.000 E 26.000 EURO
REDDITO COMPLESSIVO COMPRESO TRA 26.000 E 55.000 EURO
REDDITO COMPLESSIVO COMPRESO TRA 55.000 E 75.000 EURO
REDDITO COMPLESSIVO COMPRESO TRA 75.000 E 120.000 EURO
REDDITO COMPLESSIVO OLTRE I 120.000 EURO

Tabella 23 Scaglioni redditi

Il **reddito imponibile medio per contribuente** è stato quindi calcolato facendo il rapporto tra la somma dei redditi di ciascun scaglione e la somma dei relativi contribuenti.

Per convertire il reddito medio per contribuente in reddito medio familiare è stato calcolato innanzitutto il reddito medio pro-capite, applicando un fattore correttivo dato dal rapporto numero di contribuenti e numero di residenti. Successivamente il reddito medio pro-capite è stato moltiplicato per il numero medio di componenti per famiglia¹⁸ per il comune ed è stato ottenuto quindi il **reddito medio per unità familiare**.

COMUNE	REDDITO MEDIO PER UNITÀ FAMILIARE
MIRANO	41.774,08 €

Tabella 24 Reddito medio per unità familiare.

¹⁸ Fonte: censimento ISTAT, 2023 [Numero di famiglie e popolazione residente in famiglia](#)

INDIVIDUAZIONE DELL'INDICE DI POVERTÀ ENERGETICA

A questo punto è stato possibile calcolare l'indice di povertà energetica facendo il rapporto tra la spesa totale energetica per unità familiare e il reddito medio per unità familiare.

Dall'analisi condotta emerge che il valore della povertà energetica del Comune di Mirano è pari al 6,10%.

I risultati appaiono pienamente coerenti con il quadro nazionale e regionale riportato al paragrafo 5.1. Il Comune di Mirano si colloca infatti al di sotto della media nazionale del 9% ed è in linea con la media regionale veneta pari al 6,3%, confermando che i paesi di questa regione presentano una vulnerabilità energetica meno marcata rispetto ad altre zone del Paese.

6. IL PIANO DELLE AZIONI

6.1. Monitoraggio delle azioni del PAESC

A due anni dal 1° monitoraggio del PAESC, lo stato di avanzamento delle azioni previste evidenzia che le emissioni evitate stimate grazie alle azioni sono circa 14.396 tCO₂.

Delle 23 azioni del PAESC ne risultano:

- 4 “completate”;
- 17 “in corso di realizzazione”;
- 1 “rinviata”;
- 1 “non partita”.

Delle 4 azioni introdotte con il 1° Monitoraggio del PAESC, ne risultano:

- 3 “completate”;
- 1 “in corso di realizzazione”;

Nella tabella di seguito riportata si evidenziano:

- Le azioni (codice, titolo, descrizione, cronoprogramma, risultati e budget previsti al 2030);
- Lo stato di avanzamento attuale di ciascuna azione (completata, in atto, rinviata o non partita);
- Il cronoprogramma aggiornato allo stato attuale;
- Il budget speso;
- Per le azioni di mitigazione, la stima di riduzione delle emissioni;
- note.

Le azioni contrassegnate con il simbolo della “stella” identificano le **azioni chiave**, individuate in coerenza con le linee guida del PAESC, che prevedono la selezione di almeno 3 azioni chiave per il settore della mitigazione e 3 azioni chiave per il settore dell’adattamento.

COD	AZIONI PAESC DI MIRANO	CRONOPROGRAMMA PAESC	RISULTATI PREVISTI AL 2030 DA PAESC				STATO DI AVANZAMENTO				CRONOPROGRAMMA AGGIORNATO (DA-A ANNI)	SPESA SOSTENUTA (€)	RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025			RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025 (% sulle tCO ₂ /anno)	NOTE SECONDO MONITORAGGIO
	TITOLO AZIONE		RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]	BUDGET	COMPLETATA	IN ATTO	RINVIATA	NON PARTITA			RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]		
MITIGAZIONE																	
Settore																	
Edifici comunali, attrezzature/impianti																	
EC.01 ★	Progetto AMICA-E: Riqualificazione energetica degli edifici pubblici. Avviare una riqualificazione degli edifici pubblici sul fronte del consumo energetico	2015-2023	3 271,5 + 1 803,0	55	1 173,6	-		X			2015-2026	123.987,29 € al 2025	-	-	-	-	Nel 2025 è proseguita l'attuazione dell'azione nell'ambito del contratto attuativo Rep. n. 5037 del 20.11.2020, relativo alla riqualificazione energetica e gestione di 28 edifici comunali del progetto AMICA-E. Con Determinazione n. 1207 del 04.12.2025 il Comune ha impegnato la spesa per il saldo del canone annualità 2024 (marzo 2024-febbraio 2025) e per la quota relativa all'annualità marzo 2025-febbraio 2026. Il cronoprogramma della spesa riporta € 123.987,29 imputati al 2025 e € 21.204,75 al 2026.
Illuminazione pubblica																	
IP.01 ★	Progetto AMICA-E: Riqualificazione energetica degli impianti. Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica con la sostituzione delle sorgenti luminose e dei sistemi di regolazione del flusso luminoso per l'ottenimento di un risparmio energetico	2015-2023	1 803,90	-	513,20	-		X			2015-2030	- €	1 800	-	779,76	152%	Nel 2025 sono stati avviati i lavori per la trasformazione a tecnologia LED dell'illuminazione pubblica comunale, con interventi su 5.083 punti luce, manutenzione straordinaria degli impianti e introduzione di un sistema smart di telecontrollo e regolazione. L'investimento complessivo ammonta a 3.000.000 € IVA compresa. Il Comune stima un risparmio energetico pari a 1.800.000 kWh/anno e una riduzione delle emissioni pari a 779.760 kgCO ₂ /anno.
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti																	
ET.01	Misure di risparmio energetico nel settore terziario. Raggiungere la quota di risparmio energetico prevista dal PNIEC per il settore terziario	2020-2030	7 730,70	-	2 199,40	-		X			2020-2030	- €	15 617	-	4 898	223%	Si è calcolata una riduzione delle emissioni di CO ₂ di circa 4.898 t tra l'IME 2019 e l'IME 2024, considerando i consumi di energia termica ed elettrica. Il risparmio in termini di CO ₂ è stato confrontato (valore %) con quanto previsto dal PAESC. Andando ad aggiornare l'azione con i nuovi obiettivi del PNIEC (edizione 2024), il risparmio in termini di CO ₂ risulta essere del 197% rispetto a quanto previsto al 2030.
Edifici residenziali																	
ER.01	Misure di risparmio energetico nel settore residenziale. Raggiungere la quota di risparmio energetico prevista dal PNIEC per il settore residenziale.	2020-2030	21 711,50	-	4 723,20	-		X			2020-2030	- €	18 374	-	4 525	96%	Si è calcolata una riduzione delle emissioni di CO ₂ di circa 4.525 t tra l'IME 2019 e l'IME 2024, considerando i consumi di energia termica ed elettrica. Il risparmio in termini di CO ₂ è stato confrontato (valore %) con quanto previsto dal PAESC. Andando ad aggiornare l'azione con i nuovi obiettivi del PNIEC (edizione 2024), il risparmio in termini di CO ₂ risulta essere del 70% rispetto a quanto previsto al 2030.
ER.02	Misure di riscaldamento e raffrescamento degli edifici da FER. Raggiungere la quota di energia rinnovabile prevista dal PNIEC per il riscaldamento e raffrescamento residenziale.	2020-2030	-	29 653,30	5 924,70	-		X			2020-2030	- €	-	-	-	-	Si rimanda all'azione PEL.01

COD	AZIONI PAESC DI MIRANO	CRONOGRAMMA PAESC	RISULTATI PREVISTI AL 2030 DA PAESC				STATO DI AVANZAMENTO				CRONOGRAMMA AGGIORNATO (DA-A ANNI)	SPESA SOSTENUTA (€)	RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025			RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025 (% sulle tCO ₂ /anno)	NOTE SECONDO MONITORAGGIO
	TITOLO AZIONE		RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]	BUDGET	COMPLETATA	IN ATTO	RINVIATA	NON PARTITA			RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]		
ER.03 ★	Comunità energetiche. Diffondere la costituzione di comunità energetiche per l'autoconsumo di energia da fonti rinnovabili, facilitare l'accesso alle risorse energetiche.	2021-2030	n.d.	-	n.d.	-		X			2021-2030	37.000 €	-	-	-	-	La Comunità Energetica Rinnovabile di Milano (CER 1), costituita nel 2024, risulta attiva con 13 soci e associazioni firmatari dell'atto costitutivo; il Comune ha svolto un ruolo di sostegno e aggregazione. Nel 2025 sono stati evidenziati un finanziamento regionale di 37.000 € per le spese di funzionamento e la possibilità di operare su tre cabine primarie per la gestione dei flussi energetici, ampliando il potenziale coinvolgimento del territorio. Non risultano al momento disponibili dati consuntivi su energia condivisa ed emissioni evitate. Approvato il regolamento di funzionamento della CER, aprendo quindi alle adesioni. Realizzati sito internet www.cermirano.it , dépliant esplicativi e sede operativa.
ER.04	Monitoraggio Superbonus. Controllare complessivamente l'accesso agli interventi riqualificazione del patrimonio edilizio per l'efficientamento energetico.	2022-2023	n.d.	-	n.d.	-				X	2020-2030	- €	-	-	-	-	NOTA DA PRIMO MONITORAGGIO. Questa azione è collegata alle misure che prevedono un aumento dell'efficienza energetica nel settore residenziale del 15,01% nel periodo 2020-2030, obiettivo che sarà raggiunto anche grazie all'installazione di pompe di calore associate all'installazione del fotovoltaico per il riscaldamento domestico.
Trasporto																	
TR.01	Installazione di colonnine elettriche. Incentivare l'uso di mezzi elettrici ecologici con nuovi punti di ricarica	2018-2022	n.d.	-	n.d.	-		X			2020-2026	- €	-	-	-	-	Nel territorio comunale risultano attive 9 infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici , già previste nell'ambito dell'azione. Nel 2024 il Comune ha inoltre approvato ulteriori protocolli per la realizzazione di 7 nuove stazioni ; con Deliberazione di Giunta Comunale n. 151 del 23.07.2024 è stato infine approvato un ulteriore protocollo per la realizzazione di 5 nuove stazioni di ricarica urbana. L'azione risulta quindi in corso di ampliamento. Il provvedimento specifica che non sono previsti oneri finanziari a carico del Comune.
TR.02 ★	Ampliamento della rete ciclabile comunale. Favorire la mobilità leggera ampliando la rete ciclabile comunale	2020-2030	n.d.	-	416,00	7 070 000 €		X			2020-2030	4.692.000 €	-	-	-	-	Nel 2025-2026 l'azione risulta in avanzamento nell'ambito di un percorso comunale più ampio di sviluppo della mobilità ciclabile , coerente con il PUMS e con il Piano Generale del Traffico Urbano. Il Comune ha avviato attività di ascolto di cittadini e stakeholder per migliorare continuità, sicurezza, segnaletica e riconoscibilità della rete ciclabile. Tra gli interventi infrastrutturali principali rientra la realizzazione della pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26) tra Scaltenigo e Milano, per un investimento complessivo di € 3.132.000,00, con consegna prevista nel 2026 e il completamento del percorso ciclabile lungo Via Caltana (SP 30) al 17/12/2025 (importo a base gara 1.450.000). La città metropolitana sta procedendo con la progettazione della ciclabile in sede propria lungo via Desman ed è concluso il progetto per il collegamento Cazzago-Ballò (€110.000 - quota di co-partecipazione spesa comune di Milano - stanziamento con il consiglio del 23 aprile 2026)

COD	AZIONI PAESC DI MIRANO	CRONOPROGRAMMA PAESC	RISULTATI PREVISTI AL 2030 DA PAESC				STATO DI AVANZAMENTO				CRONOPROGRAMMA AGGIORNATO (DA-A ANNI)	SPESA SOSTENUTA (€)	RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025			RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025 (% sulle tCO ₂ /anno)	NOTE SECONDO MONITORAGGIO
	TITOLO AZIONE		RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]	BUDGET	COMPLETATA	IN ATTO	RINVIATA	NON PARTITA			RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]		
TR.03	Pedibus. Promuovere il servizio pedibus per l’accompagnamento a scuola	2021-2030	n.d.	-	n.d.	n.d.			X		2025-2026	- €	-	-	-	-	Il progetto è stato nuovamente proposto agli istituti scolastici, ma non ha avuto esiti significativi a causa della difficoltà nel reperire accompagnatori volontari.
TR.04	Misure per la diffusione di veicoli ecologici. Raggiungere un numero di autovetture elettriche in linea con gli obiettivi previsti dal PNIEC	2020-2030	13 360,50	-	1 981,10	-		X			2020-2030	- €	-	-	-	-	Si rimanda all’azione TR.08
TR.05	Rinnovo del parco autoveicoli circolante. Rinnovare il parco auto circolante per diminuire le emissioni	2020-2030	-	-	6 204,40	-		X			2020-2030	- €	9 253	-	2 761	44%	Si è calcolata una riduzione delle emissioni di CO ₂ di circa 2.761 t tra l'IME 2019 e l'IME 2024, considerando i consumi di energia termica. Il risparmio in termini di CO ₂ è stato confrontato (valore %) con quanto previsto dal PAESC. Andando ad aggiornare l'azione con i nuovi obiettivi del PNIEC (edizione 2024), il risparmio in termini di CO ₂ risulta essere del 55% rispetto a quanto previsto al 2030.
Produzione di elettricità locale																	
PEL.01	Installazione impianti fotovoltaici privati. Raggiungere la quota di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili prevista dal PNIEC	2020-2030	-	1 950,90	555,00	-		X			2020-2030	- €	-	-	287	52%	Il portale Atlaimpianti del GSE è attualmente non disponibile poiché in fase di aggiornamento. Al 2024 (02/2024) il numero di impianti fotovoltaici con potenza minore o uguale a 20 kWp identificati sul portale Atlaimpianti del GSE è pari a 773 per una potenza nominale pari a 3.534 kWp installata.
Settore																	
Istruzione/Formazione			Rischi climatici														
IST.01	Progetti di disseminazione e sostenibilità. Coinvolgimento, sensibilizzazione ed educazione dei cittadini e dei giovani sui temi dell’energia e del cambiamento climatico attraverso attività diversamente coordinate.	2022-2030	Caldo estremo, siccità, forti precipitazioni, inondazioni.			n.d.		X			2022-2030	- €	-	-	-	-	Sono continuate e rese ormai un "appuntamento fisso" i seguenti eventi: - festival dell’acqua giunto alla terza edizione (in avvio la quarta) - puliamo il mondo e puliamo il bacino con il coinvolgimento nel 2025 di tutti gli alunni e le alunne della scuola Dante Alighieri e diversi cittadini in altre giornate; - settimana della mobilità sostenibile con lo stand di custodia delle biciclette per tutta la Fiera di San Matteo e diverse attività di divulgazione; - visite guidate al Bosco del Parauro "Ampliamento" da parte delle scuole ad opera di Legambiente del Miranese; - è stato inaugurato il Parco Falcone , ripercorrendo la sua storia e l’importanza di questo luogo, oggetto poi di Patto di Collaborazione per la sua cura; - avvio progetto Rifugi Climatici presso il centro civico Masenello e mappatura e valorizzazione di quelli esistenti in comune. - Adesione alla Rete dei Comuni Sostenibili (dicembre 2025) - Lezioni presso le scuole secondarie di primo grado (Mazzini e Da Vinci – 2026)

COD	AZIONI PAESC DI MIRANO	CRONOGRAMMA PAESC	RISULTATI PREVISTI AL 2030 DA PAESC				STATO DI AVANZAMENTO				CRONOGRAMMA AGGIORNATO (DA-A ANNI)	SPESA SOSTENUTA (€)	RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025			RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025 (% sulle tCO ₂ /anno)	NOTE SECONDO MONITORAGGIO
	TITOLO AZIONE		RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]	BUDGET	COMPLETATA	IN ATTO	RINVIATA	NON PARTITA			RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]		
Pianificazione territoriale			Rischi climatici														
PT.01 ★	Aggiornamento del Regolamento Edilizio. Normare le modalità di efficientamento energetico e sostenibilità del patrimonio edilizio.	2022-2030	Caldo estremo, siccità, forti precipitazioni, inondazioni			n.d.	X				2022-2024	- €	-	-	-	-	L'azione risulta completata con l'approvazione del Regolamento Edilizio Comunale (REC) con DCC n. 18 del 04.03.2021. Successivamente il Regolamento è stato ulteriormente aggiornato con la Variante n. 1 approvata con DCC n. 68 del 28.09.2023 e con la Variante n. 2 approvata con DCC n. 20 del 03.04.2024. NOTA DA PRIMO MONITORAGGIO: Vedi azione PT.07 e nuovo Piano del Verde.
PT.02	Forestazione Urbana - Parco Falcone. Ampliamento del Parco Morvillo verso viale Venezia, implementando la barriera verde a sud del quartiere di via Gramsci	2020-2022	Isole di calore, allagamenti urbani.		129,00	-	X				2020-2022	- €	-	-	129	100%	Nel 2025 il parco è stato inaugurato, intitolando l'area a Giovanni Falcone e aperta al pubblico. Ad agosto 2025 è stato firmato un patto di collaborazione tra il Comune e Legambiente del Miranese per la cura e valorizzazione del parco. A febbraio 2026 sono state messe a dimora ulteriori 120 piante ed è stato avviato il progetto pilota di sfalcio differenziato per migliorare l'ecosistema urbano.
PT.03	Forestazione Urbana - Bosco Parauro. Estensione dell'area boscata esistente per lo sviluppo delle infrastrutture verdi urbane.	2021-2022	Aumento delle temperature.		1 016,30	n.d.	X				2020-2022	365 000 €	-	-	1 016,30	100%	Ad oggi l'area continua ad essere oggetto di manutenzione del bando e aperta solo in occasione di visite guidate.
PT.04	Forestazione Urbana - Passante Verde. Creazione di un'area boscata per lo sviluppo delle infrastrutture verdi urbane.	2021-2022	Aumento delle temperature.		479,30	-		X			2021-2030	- €	-	-	-	-	Azione di competenza della Città Metropolitana di Venezia.
Settore			Rischi climatici														
Pianificazione territoriale																	
PT.05	Protocollo di intesa "Muson". Iniziative istituzionali, culturali e di valorizzazione degli ambiti fluviali e naturalistici del fiume Muson.	2021-2023	Salvaguardia del territorio.			-	X				2021-2021	- €	Salvaguardia del territorio, rafforzamento della resilienza degli ambiti fluviali e naturalistici, miglioramento della qualità ecologica e della funzionalità degli ecosistemi ripariali.			L'azione è conclusa e trova una sua prosecuzione all'interno del patto di collaborazione "Sentieri di Pace"	
PT.06	Forestazione urbana - "Ridiamo il sorriso alla Pianura Padana". Incrementare le alberature negli spazi privati	2020-2030	Aumento delle temperature.			n.d.		X			2025-2026	- €	Riduzione degli effetti delle ondate di calore e delle isole di calore urbane, incremento dell'ombreggiamento e del raffrescamento naturale, miglioramento della capacità di assorbimento delle acque meteoriche e aumento della resilienza degli spazi urbani agli eventi climatici estremi.			Nel 2025 l'iniziativa ha assunto la denominazione "Alberi in Pianura" e nel 2026 ha portato alla distribuzione di oltre 800 piante a cittadini e cittadine milanesi, promuovendo l'incremento delle alberature negli spazi privati e contribuendo all'adattamento climatico, al miglioramento della qualità dell'aria e all'assorbimento di CO ₂ .	

COD	AZIONI PAESC DI MIRANO	CRONOPROGRAMMA PAESC	RISULTATI PREVISTI AL 2030 DA PAESC				STATO DI AVANZAMENTO				CRONOPROGRAMMA AGGIORNATO (DA-A ANNI)	SPESA SOSTENUTA (€)	RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025			RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025 (% sulle tCO ₂ /anno)	NOTE SECONDO MONITORAGGIO
	TITOLO AZIONE		RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]	BUDGET	COMPLETATA	IN ATTO	RINVIATA	NON PARTITA			RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]		
PT.07 	Aggiornamento del Piano delle Acque. Riduzione della vulnerabilità idraulica.	2022-2030	Forti precipitazioni, inondazioni e allagamenti urbani				-		X			2022-2026	13 500 €	Riduzione del rischio di allagamenti e ristagni idrici dovuti a precipitazioni intense, miglioramento della capacità di drenaggio e gestione delle acque meteoriche, diminuzione della vulnerabilità idraulica del territorio e aumento della resilienza di aree urbane, infrastrutture ed edifici.			Con Determinazione dirigenziale n. 1087 del 04/11/2025 il Comune ha affidato un servizio professionale preliminare finalizzato alla verifica delle cause delle criticità idrauliche emerse sul territorio comunale a seguito dei recenti eventi meteorologici estremi e alla redazione di schede tecniche di intervento, a supporto dell'aggiornamento e dell'implementazione del Piano delle Acque comunale. Il Piano aggiornato verrà approvato e pubblicato nel 2026.
Rifiuti																	
RIF.01 	Contrasto all’abbandono di rifiuti. Diffusione della cultura del recupero ambientale e del contrasto contro l'abbandono dei rifiuti.	2021-2030	Salvaguardia del territorio.				n.d.		X			2022-2030	- €	Salvaguardia del territorio, contenimento del degrado di suolo e corsi d'acqua			NOTA DA PRIMO MONITORAGGIO. Vedi azione IST.01
RIF.02	Meno rifiuti per ridurre l'impronta ecologica. Diffusione della cultura della riduzione del rifiuto e dello spreco alimentare	2022-2030	Salvaguardia del territorio.				n.d.		X			2022-2030	- €	Salvaguardia del territorio.			NOTA DA PRIMO MONITORAGGIO. Vedi azione IST.01

Tabella 25. Le azioni del PAESC.

COD	AZIONI PRIMO MONITORAGGIO PAESC DI MIRANO	CRONOPROGRAMMA PAESC	RISULTATI PREVISTI AL 2030 DA PAESC				STATO DI AVANZAMENTO				CRONOPROGRAMMA AGGIORNATO (DA-A ANNI)	SPESA SOSTENUTA (€)	RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025			RISULTATI OTTENUTI AL 31/12/2025 (% sulle tCO ₂ /anno)	NOTE SECONDO MONITORAGGIO
	TITOLO AZIONE		RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]	BUDGET	COMPLETATA	IN ATTO	RINVIATA	NON PARTITA			RISPARMIO ENERGETICO [MWh/anno]	PRODUZIONE ENERGIA [MWh/anno]	EMISSIONI EVITATE [tCO ₂ /anno]		
MITIGAZIONE/ADATTAMENTO																	
Settore													RISCHI CLIMATICI				
Pianificazione territoriale																	
PT.08	Forestazione Urbana - Progetto LIFE Terra	2022-2023	-	-	-	- €	X					2022-2025	- €	Riduzione del rischio da ondate di calore, isola di calore urbana attraverso il rafforzamento della copertura arborea, della permeabilità urbana e dei servizi ecosistemici.		Concluso nel 2025 con il termine della convenzione con Legambiente per il monitoraggio delle piante messe a dimora	
PT.09	Forestazione Urbana - Progetto LIFE PollinAction	2022-2023	-	-	-	- €	X					2022-2023	- €	Riduzione della vulnerabilità climatica degli spazi urbani mediante incremento della biodiversità, della copertura vegetale e della resilienza ecologica rispetto a calore estremo, siccità ed eventi meteorologici intensi.		Concluso. Linee guida assunte dalla Giunta comunale in modo che gli uffici le utilizzino nella progettazione e programmazione della manutenzione delle aree.	
PT.10	Piano del Verde	2024-2025	-	-	-	- €		X				2024-2030	- €	Riduzione degli impatti di ondate di calore, impermeabilizzazione dei suoli e precipitazioni intense, migliorando la resilienza urbana, la funzionalità ecologica e la capacità di adattamento del sistema del verde.		In fase di sviluppo un nuovo Regolamento del Verde che prenda in considerazione le specificità di Mirano	
PT.11	Certificazione Ambientale Urbana	2024-2025	-	-	-	- €	X					2024-2025	- €	Riduzione della vulnerabilità del sistema urbano agli effetti del cambiamento climatico mediante l'adozione di criteri strutturati di sostenibilità e resilienza, gestione delle risorse, qualità ambientale urbana e capacità di monitoraggio continuo delle performance territoriali.		La Città di Mirano ha ottenuto nel 2024 la Certificazione Ambientale Urbana LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Risulta in corso il monitoraggio.	

Tabella 26 Nuove azioni introdotte con il Primo Monitoraggio del PAESC.

6.2. Schede delle nuove azioni

TR - Trasporto	
TR.06 - Piano di Sviluppo della Mobilità Ciclistica	
azione di MITIGAZIONE	
Obiettivo	Promuovere la mobilità ciclabile come alternativa sostenibile agli spostamenti motorizzati, migliorando la sicurezza, la continuità e la riconoscibilità dei percorsi ciclabili, contribuendo alla riduzione delle emissioni di CO ₂ e al miglioramento della qualità dell'aria e della vivibilità urbana.
Descrizione	A partire dal 2025 il Comune di Mirano ha avviato un percorso dedicato allo sviluppo della mobilità ciclistica, con l'obiettivo di costruire una rete ciclabile più efficiente, sicura e accessibile. Il progetto prevede la definizione di una strategia integrata che unisce interventi infrastrutturali e azioni di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza. In particolare, l'azione riguarda la realizzazione di una rete ciclabile continua che colleghi i principali poli attrattori della città (servizi, scuole, aree verdi, centri urbani), accompagnata dall'introduzione di un sistema coordinato di segnaletica verticale e orizzontale lungo le principali direttrici ciclabili e garantire una sosta sicura per le biciclette.  Il percorso è stato avviato attraverso momenti di confronto con cittadini e stakeholder locali, dai quali è emersa l'esigenza di migliorare la leggibilità e la continuità dei percorsi esistenti. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una mappa della rete ciclabile e l'attivazione di iniziative di comunicazione e

	sensibilizzazione per incentivare l'uso della bicicletta negli spostamenti quotidiani.		
Strumento Politico Attuativo	Fondi comunali		
Origine dell'azione	Comune di Milano		
Organo responsabile	Comune di Milano – Area 3, Lavori pubblici		
Stakeholder	Amministrazione comunale, cittadini, associazioni locali, scuole, portatori di interesse del territorio		
Costi di attuazione stimati	70.000 €		
Periodo di attuazione	2025 → 2030		
Risultati attesi	Risparmio energetico atteso	Produzione da fonti rinnovabili	Emissioni di CO ₂ evitate
	-- MWh/anno	-- MWh/anno	-- tCO ₂ /anno* Attualmente non quantificabili
Indicatore di monitoraggio	km di rete ciclabile continua realizzata		

PT – Pianificazione territoriale**PT.12 – Adesione all'associazione “Rete dei Comuni Sostenibili”
azione di MITIGAZIONE e ADATTAMENTO**

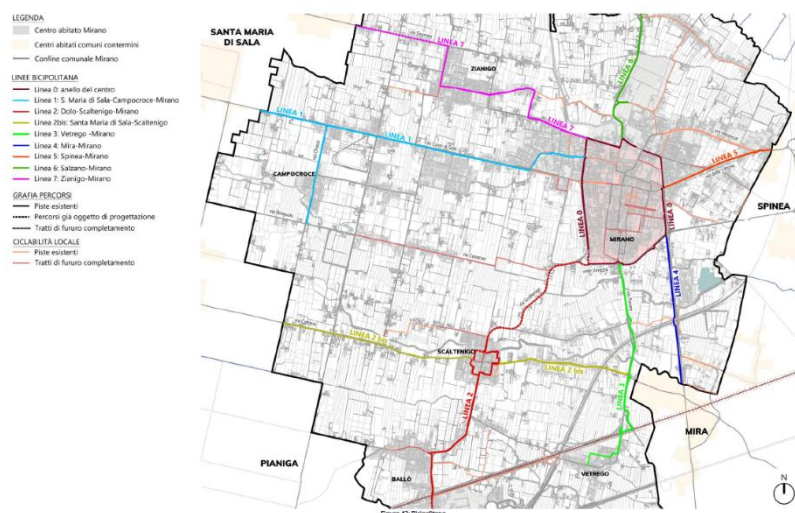
Obiettivo	Rafforzare l'integrazione delle politiche comunali di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso strumenti di monitoraggio, indicatori locali, condivisione di buone pratiche e supporto alla pianificazione, contribuendo alla riduzione delle emissioni di CO ₂ , alla promozione dell'economia circolare e al miglioramento della resilienza del territorio ai cambiamenti climatici.
Descrizione	Nel 2025 il Comune di Milano ha aderito all'associazione “Rete dei Comuni Sostenibili” con deliberazione di Giunta Comunale n. 226 del 18 novembre 2025, riconoscendo la coerenza tra le finalità della Rete e gli obiettivi già assunti dall'amministrazione comunale in materia di sostenibilità, anche in continuità con il percorso del PAESC e con le altre progettualità attivate sul territorio. L'adesione consente al Comune di entrare in una rete nazionale di enti locali 

	impegnati nel perseguimento degli obiettivi dell'Agenda 2030, con particolare riferimento al monitoraggio tramite indicatori affidabili e aggiornati, alla condivisione di buone pratiche, alla redazione di strumenti di pianificazione per il comune sostenibile, alla formazione per amministratori e uffici e al supporto per la partecipazione a bandi regionali, nazionali ed europei. La Rete mette inoltre a disposizione una relazione annuale utile come base conoscitiva per gli strumenti di programmazione comunale. In occasione dell'ingresso nella Rete, Milano ha ricevuto la "Libellula Comuni Sostenibili", simbolo del percorso di trasformazione e miglioramento continuo verso uno sviluppo più equilibrato e responsabile. Ad aprile 2026 l'amministrazione ha ottenuto anche la Bandiera Sostenibile, frutto del monitoraggio, basato sugli obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.	
Strumento Politico Attuativo	Adesione all'associazione	
Origine dell'azione	Comune di Milano	
Organo responsabile	Comune di Milano - Area 2, Ufficio Ambiente	
Stakeholder	Associazione Rete dei Comuni Sostenibili, amministrazione comunale, uffici comunali, ASviS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile), altri enti locali aderenti alla Rete, cittadini e portatori di interesse locali	
Costi di attuazione stimati	2.160 € (quota associativa annuale)	
Periodo di attuazione	2025 → 2030	
Rischi climatici affrontati	Riduzione delle emissioni di CO ₂ , promozione dell'economia circolare, riduzione del conferimento in discarica di rifiuti speciali urbani	

Risultati attesi	Miglioramento della capacità del Comune di monitorare e orientare le proprie politiche di sostenibilità attraverso indicatori locali; rafforzamento della governance climatica e della programmazione integrata; maggiore accesso a strumenti, competenze, formazione e buone pratiche; supporto alla redazione e aggiornamento di piani e azioni coerenti con Agenda 2030 e PAESC; incremento della consapevolezza pubblica e della trasparenza sui risultati raggiunti in materia di sostenibilità.
------------------	---

PT - Pianificazione territoriale	
PT.13 - Approvazione del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) <i>azione di MITIGAZIONE e ADATTAMENTO</i>	
Obiettivo	Migliorare la sicurezza, l'efficienza e la sostenibilità del sistema della mobilità urbana, promuovendo una gestione integrata dello spazio pubblico che favorisca modalità di trasporto a basse emissioni, riduca la congestione e aumenti la resilienza del territorio ai cambiamenti climatici.
Descrizione	Il Comune di Milano intende procedere con l'approvazione del nuovo Piano Generale del Traffico Urbano — PGTU (adottato con DICC 175 del 30.09.2025), quale strumento tecnico-amministrativo finalizzato alla gestione coordinata della mobilità urbana e della viabilità. Il Piano si inserisce nel quadro degli strumenti comunali di pianificazione della mobilità ed è coerente con il Programma Urbano della Mobilità Sostenibile — PUMS, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 11 dell'11 marzo 2025. Rispetto al PUMS, che definisce una visione strategica di medio-lungo periodo, il PGTU ha carattere più operativo e mira a individuare interventi attuabili nel breve periodo. Il PGTU contribuisce al miglioramento delle condizioni di circolazione e sicurezza stradale, alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, al contenimento dei consumi energetici e alla promozione di modalità di spostamento più sostenibili. Tra le principali linee di intervento previste o richiamate dal Piano si evidenziano: • miglioramento della mobilità pedonale, anche attraverso la qualificazione di piazze, strade, itinerari e aree a prevalente fruizione pedonale;

- rafforzamento della mobilità ciclopedonale, con attenzione al completamento e alla messa in sicurezza dei percorsi esistenti e alla creazione di collegamenti utili tra area urbana, frazioni e comuni contermini;
- riorganizzazione della circolazione veicolare, con l'obiettivo di rendere i flussi più coerenti con le caratteristiche funzionali della rete stradale e ridurre le criticità nei punti maggiormente congestionati;
- miglioramento della sicurezza stradale, con particolare attenzione agli utenti deboli della strada, quali pedoni e ciclisti, e all'individuazione dei principali punti critici della rete;
- razionalizzazione del sistema della sosta, attraverso l'analisi dell'occupazione delle principali aree di parcheggio e la definizione di indirizzi utili a ridurre la mobilità parassita legata alla ricerca del posto auto;
- integrazione con il trasporto pubblico locale, rimandando alle indicazioni del PUMS per le scelte di progetto e per il miglioramento dell'attrattività del servizio;
- monitoraggio dei flussi veicolari, delle velocità di percorrenza, della sosta, dell'incidentalità e degli effetti ambientali, anche ai fini dell'aggiornamento periodico del Piano.



L'azione assume quindi rilevanza per il PAESC in quanto concorre alla riduzione delle emissioni del settore trasporti, al miglioramento della qualità dell'aria e alla costruzione di un sistema urbano più accessibile, sicuro e resiliente.

	Il miglioramento della mobilità sostenibile passa anche per la realizzazione di quanto previsto nella scheda TR.06 - sviluppo della mobilità ciclistica.
Strumento Politico Attuativo	Fondi comunali
Origine dell'azione	Comune di Milano
Organo responsabile	Comune di Milano - Area 3 Lavori Pubblici, Gestione del Territorio, Servizi per la Scuola e lo Sport Servizio Strade, Verde ed Edilizia Pubblica - Ufficio Pianificazione e gestione opere stradali - PUT e PUM
Stakeholder	Amministrazione comunale, cittadini, associazioni locali, istituti scolastici, operatori del trasporto pubblico, portatori di interesse del territorio
Costi di attuazione stimati	20.000 €
Periodo di attuazione	2025 → 2030
Rischi climatici affrontati	Aumento delle emissioni di gas climalteranti legate al traffico veicolare, peggioramento della qualità dell'aria, incremento delle ondate di calore e della vulnerabilità del sistema della mobilità urbana a eventi climatici estremi
Risultati attesi	Riduzione delle emissioni di CO ₂ , miglioramento della qualità dell'aria e della sicurezza stradale, aumento della mobilità sostenibile e dell'accessibilità urbana, maggiore resilienza del sistema della mobilità.

PT - Pianificazione territoriale

PT.14 - Realizzazione di misure di difesa passiva delle abitazioni dagli allagamenti

azione di ADATTAMENTO

Obiettivo	Ridurre la vulnerabilità del patrimonio edilizio residenziale agli eventi meteorologici estremi, sostenendo cittadini e condomini nella realizzazione di interventi puntuali ed immediati di protezione contro gli allagamenti e rafforzando la capacità di adattamento del tessuto urbano residenziale.
Descrizione	Nel 2025 il Comune di Milano ha attivato una misura straordinaria di adattamento finalizzata a sostenere economicamente la realizzazione di opere di difesa passiva delle abitazioni e dei locali interrati , in risposta ai ripetuti episodi di forti piogge e nubifragi che negli ultimi anni hanno interessato il territorio comunale causando allagamenti. L'azione è stata pensata come risposta immediata e concreta

	in attesa degli interventi strutturali di adeguamento del sistema di drenaggio urbano in fase di studio e progettazione. La misura ha previsto contributi a fondo perduto per interventi quali barriere anti-allagamento, valvole anti riflusso, pompe di drenaggio, paratie mobili, protezioni per ingressi interrati e altri dispositivi tecnicamente idonei. Potevano presentare domanda cittadini residenti nel Comune di Mirano, condomini e complessi residenziali plurifamiliari. Il contributo previsto era pari a 300 euro per spese documentate fino a 1.000 euro e a 500 euro per spese superiori a 1.000 euro, con validità per interventi realizzati o da realizzare tra il 1° gennaio e il 31 dicembre 2025. Successivamente, con deliberazione di Giunta Comunale n. 269 del 16 dicembre 2025, sono state approvate le graduatorie della misura: entro la scadenza del bando erano pervenute 29 domande nei termini e 2 ulteriori domande nella stessa giornata oltre l'orario indicato, poi ammesse in via eccezionale e motivata. Le graduatorie sono state articolate tra abitazioni singole e condomini/complessi abitativi, distinguendo istanze ammesse, ammesse con riserva ed escluse. L'azione è stata promossa dal Comune di Mirano nell'ambito delle politiche locali di adattamento ai cambiamenti climatici, in coerenza con il PAESC comunale e con il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC).
Strumento Politico Attuativo	Bando pubblico
Origine dell'azione	Comune di Mirano
Organo responsabile	Comune di Mirano
Stakeholder	Cittadini residenti, proprietari, affittuari e comodatari autorizzati, condomini, complessi abitativi plurifamiliari, uffici comunali
Costi di attuazione stimati	Sono stati liquidati contributi (2025) pari a 10.300 € complessivo rispetto a n. 10 abitazioni singole e n.14 complessi abitativi/condomini
Periodo di attuazione	2025
Rischi climatici affrontati	Riduzione della vulnerabilità di abitazioni e condomini agli eventi meteorologici estremi, contenimento dei danni da allagamento e aumento della resilienza del patrimonio edilizio residenziale

Risultati attesi	Numero istanze ammesse e interventi realizzati
------------------	--

PT – Pianificazione territoriale	
PT.15 – Istituzione della Commissione per l'adattamento ai cambiamenti climatici e redazione del Piano Comunale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici	
Azione chiave  <i>azione di ADATTAMENTO</i>	
Obiettivo	Rafforzare la governance climatica comunale attraverso una struttura stabile di coordinamento tecnico-operativo, capace di integrare le politiche di adattamento nei diversi settori dell'amministrazione, migliorare il monitoraggio degli eventi estremi e supportare la pianificazione di una resilienza territoriale di medio-lungo periodo.
Descrizione	Nel 2025 il Comune di Milano ha avviato un cambio di approccio nella gestione degli eventi meteorologici estremi, passando da una logica prevalentemente emergenziale a una logica di pianificazione strutturata dell'adattamento climatico. In questo quadro, con Decreto del Sindaco n. 17 del 28/08/2025 è stato nominato il Dirigente dell'Area 2 quale Responsabile per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (RACC), con compiti di coordinamento, pianificazione e gestione trasversale delle politiche comunali di adattamento, nonché con il mandato di avviare la redazione del Piano Comunale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Questo documento rappresenterà il riferimento strategico per la pianificazione urbanistica e delle opere pubbliche, per la gestione delle risorse idriche e per la tutela delle aree sensibili. Successivamente, con deliberazione di Giunta Comunale n. 152 del 09/09/2025, è stata istituita la Commissione Tecnica per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici, quale organismo tecnico-consultivo e di governance a supporto dell'amministrazione. La Commissione ha il compito di analizzare sistematicamente gli effetti degli eventi estremi, predisporre report periodici, definire strategie e piani di azione coerenti con il PNACC, integrare le politiche comunali nei diversi settori amministrativi, promuovere il monitoraggio e la valutazione ex post degli interventi, raccordarsi con enti esterni e

	promuovere iniziative di sensibilizzazione rivolte alla popolazione.  La composizione della Commissione comprende il Sindaco, il RACC, l'assistente del RACC, i dirigenti delle Aree 1, 2 e 3, vari responsabili di servizio e l'Ufficio Ambiente, configurando così una struttura interna trasversale e permanente e in coerenza con la struttura amministrativa del PAESC. Il Comitato si riunisce di norma con cadenza mensile e riferisce periodicamente alla Giunta comunale.
Strumento Politico Attuativo	Atto amministrativo
Origine dell'azione	Comune di Mirano
Organo responsabile	Comune di Mirano - Sindaco, Responsabile per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (RACC), Giunta Comunale e Comitato Tecnico per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici, con il coinvolgimento trasversale delle Aree 1, 2 e 3 e dei servizi competenti.
Stakeholder	Uffici e servizi comunali, Giunta comunale, Protezione Civile, ARPAV, Consorzi di Bonifica, Città Metropolitana, Regione, Veritas, cittadini, imprese, scuole e altri soggetti pubblici e privati coinvolti nelle politiche di resilienza climatica.
Costi di attuazione stimati	- €
Periodo di attuazione	2025 → 2030
Rischi climatici affrontati	Rafforzamento della governance climatica comunale e del coordinamento tra uffici, integrazione delle politiche di adattamento, miglioramento del monitoraggio degli eventi climatici e della pianificazione della resilienza territoriale.

Risultati attesi	Redazione del Piano comunale di adattamento ai cambiamenti climatici
------------------	--

PT – Pianificazione territoriale	
PT.16 – Progetto “Rifugi Climatici 2025”	
	<i>azione di ADATTAMENTO</i>
Obiettivo	Ridurre l'esposizione della popolazione alle ondate di calore attraverso la creazione di uno spazio urbano accessibile e accogliente di sollievo climatico, rafforzando al tempo stesso la socialità di quartiere, la sensibilizzazione ambientale e la valorizzazione del verde urbano come misura di adattamento.
Descrizione	Nel 2025 il Comune di Milano ha attivato il progetto “Rifugi Climatici 2025” presso il Centro Civico Aldo Masenello di via Paganini e il vicino Parco Rabin, individuando questo complesso come spazio di accoglienza e sollievo climatico per la cittadinanza, in particolare durante i periodi di caldo intenso. L'iniziativa si inserisce nel più ampio progetto “Rifugi Climatici. Rifugi di Benessere”, sviluppato nel quartiere Aldo Moro e realizzato grazie a una collaborazione tra Comune, associazioni locali e soggetti del volontariato. Il Centro Civico, dotato di locali climatizzati e fruibile anche nella stagione estiva, e il Parco Rabin, caratterizzato da ampio ombreggiamento arboreo e spazi per la sosta e l'aggregazione, costituiscono insieme un presidio climatico di prossimità, capace di offrire protezione dal caldo, occasioni di incontro, informazione e partecipazione. Il progetto prevede inoltre una campagna di comunicazione, l'ampliamento dell'apertura del Centro Civico, la presenza di volontari a supporto della fruizione pubblica dell'area, l'organizzazione di eventi di sensibilizzazione su cambiamenti climatici e salute, nonché interventi leggeri di attrezzaggio e animazione dello spazio, tra cui l'installazione della Bibliocabina, il ripristino della stazione di manutenzione biciclette e la collocazione di cassette per pipistrelli e insetti impollinatori. Nel luglio 2025 sono stati organizzati tre eventi pubblici dedicati alla relazione tra caldo, salute, movimento, socialità e benessere di comunità. Nel febbraio 2026 il Rifugio

	Climatico è stato ulteriormente valorizzato nell'ambito di "M'illumino di Meno", con una serata pubblica dedicata al racconto delle attività svolte nel primo anno del progetto e delle iniziative future. Il progetto specifico del Rifugio Climatico presso il Centro Civico Masenello, si inserisce nella progettualità più ampia e strategica, tesa a mappare, migliorare e comunicare i rifugi climatici esistenti (parchi, biblioteca, aule studio, ...) perché possano essere sempre più viste ed utilizzate anche come luoghi di rifugio e socialità e quindi come misura di adattamento alle ondate di calore.
Strumento Politico Attuativo	Atto amministrativo
Origine dell'azione	Partenariato tra Comune di Milano, CESVITEM ETS come capofila
Organo responsabile	Comune di Milano, con il coinvolgimento dell'Amministrazione comunale e dell'Area Patrimonio, in collaborazione con CESVITEM ETS come capofila operativo del progetto e con il gestore del Centro Civico ARCAM APS.
Stakeholder	Comune di Milano, CESVITEM ETS, ARCAM APS, Legambiente del Milanese, FIAB Milano - Riviera del Brenta, Comitato di Quartiere Aldo Moro, My Regeneration, Croce Rossa di Venezia, Università Ca' Foscari, Associazione Diabetici del Milanese, cittadini, volontari, giovani e scuole del territorio, Libera Presidio del Milanese

Costi di attuazione stimati	- €
Periodo di attuazione	2025 → 2030
Rischi climatici affrontati	Riduzione dell'esposizione alle ondate di calore, incremento degli spazi di sollievo climatico e di aggregazione di quartiere, sensibilizzazione ambientale e valorizzazione del verde urbano come misura di adattamento.
Risultati attesi	Attività svolte

PT - Pianificazione territoriale	
PT.17 - Patti di collaborazione per la valorizzazione e cura del territorio azione di ADATTAMENTO	
Obiettivo	Promuovere la partecipazione attiva della cittadinanza, delle associazioni e dei soggetti locali nella cura, valorizzazione e manutenzione del territorio comunale. L'azione mira a rafforzare la gestione condivisa dei beni comuni, con particolare attenzione agli spazi verdi, alle aree pubbliche, ai percorsi ciclopeditoni, agli ambiti naturali e agli spazi urbani vulnerabili, contribuendo al miglioramento della qualità ambientale, alla riduzione del degrado e al rafforzamento del senso di responsabilità collettiva verso il territorio.
Descrizione	Il percorso di partecipazione e ascolto civico "Facciamo un patto", promosso dal Comune di Milano nella seconda metà del 2024, ha portato all'aggiornamento del "Regolamento comunale sulla partecipazione, l'associazionismo, il Terzo Settore, la sussidiarietà ed il volontariato civico", entrato in vigore a febbraio 2025. Ad agosto 2025 è stato firmato il primo Patto di Collaborazione: "Prendiamoci cura del Parco Falcone", tra il Comune di Milano e Legambiente Milanese. Obiettivo: cura, tutela, gestione partecipata e valorizzazione del parco promuovendo la fruibilità pubblica, la biodiversità, il decoro urbano e la diffusione di tematiche legate alla sostenibilità ambientale e sociale, attraverso una gestione condivisa e sostenibile. È stato, inoltre, stipulato nel 2025 il Patto "Realizziamo i Sentieri di Pace" proposto dal Club Alpino Italiano Sezione

	Mirano A. Azzolini Aps (Capofila), Kardines Asd, Echidna Associazione Culturale Odv, Fiab Mirano Riviera del Brenta, Associazione Punto d'incontro con l'obiettivo di progettazione, realizzazione e valorizzazione di itinerari escursionistici nel territorio di Mirano, principalmente lungo argini fluviali e aree rurali. Sono in fase di stipula alcuni patti di collaborazione Tra il Comune e singoli cittadini e/o imprese per la cura del verde urbano.
Strumento Politico Attuativo	Regolamento comunale
Origine dell'azione	Comune di Mirano
Organo responsabile	Comune di Mirano - Servizio Cittadinanza Attiva
Stakeholder	Cittadini singoli e associati; associazioni locali; comitati di quartiere; gruppi informali; istituti scolastici; volontari; gestori di spazi pubblici o collettivi; uffici comunali competenti in materia di ambiente, manutenzioni, verde pubblico, lavori pubblici, partecipazione e comunicazione.
Costi di attuazione stimati	n.d.
Periodo di attuazione	2025 → 2030
Rischi climatici affrontati	Ondate di calore; eventi meteorologici estremi; precipitazioni intense; degrado delle aree verdi e degli spazi pubblici; riduzione della qualità ambientale urbana; vulnerabilità del territorio rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici.
Risultati attesi	Attivazione di Patti di collaborazione; maggiore coinvolgimento della cittadinanza; miglioramento della cura e fruibilità degli spazi pubblici; rafforzamento del presidio territoriale; incremento della sensibilizzazione ambientale; miglioramento della resilienza urbana e della qualità degli spazi verdi.

7. CONCLUSIONI

A quattro anni dall'approvazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), il **Comune di Milano ha redatto il Secondo Monitoraggio**, con l'obiettivo di valutare lo stato di attuazione delle azioni previste, redigere un ulteriore **Inventario delle Emissioni (2024)**, aggiornare la **Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità** del territorio, implementare il capitolo sulla **Povertà Energetica** e riflettere sull'**efficacia delle strategie adottate**.

Questo momento di verifica rappresenta un passaggio importante per consolidare i risultati conseguiti, individuare eventuali criticità e aggiornare le linee d'intervento, così da rinnovare gli impegni assunti con l'adesione al Patto dei Sindaci.

Il monitoraggio ha permesso di elaborare un'analisi dettagliata dello stato di attuazione delle azioni del PAESC, in sintesi **delle 23 azioni del PAESC** ne sono risultate:

- 4 “completate”;
- 17 “in corso di realizzazione”;
- 1 “rinviata”;
- 1 “non partita”.

Con il Primo Monitoraggio sono state introdotte **ulteriori 4 azioni** (tutte con componente sia di mitigazione che di adattamento):

- 3 “completate”;
- 1 “in corso di realizzazione”.

Con il Secondo Monitoraggio sono state introdotte **7 nuove azioni** (una di mitigazione, quattro di adattamento, e due con componente sia di mitigazione che di adattamento).

Attraverso la redazione del nuovo Inventario delle Emissioni aggiornato al 2024 è stato possibile disporre di un quadro conoscitivo aggiornato e strutturato sull'andamento delle emissioni di CO₂, che risultano ridotte del **-39% in termini assoluti rispetto al 2005, valore ormai prossimo al target del -40% e già superato considerando le emissioni per abitante (-42%)**.

In particolare, l'analisi evidenzia una riduzione diffusa delle emissioni attraverso i principali comparti considerati, con diminuzioni nel settore comunale (-36%), residenziale (-42%), terziario (-45%) e della mobilità (-33%); un andamento che conferma come il processo di riduzione delle emissioni abbia interessato in modo trasversale le diverse componenti del sistema locale.

Alla luce dei risultati finora ottenuti, il Comune di Mirano si sente fiducioso nell'aumentare l'ambizione del piano, proponendo un **nuovo obiettivo di riduzione delle emissioni del 55% entro il 2030**, per allinearsi alle nuove sfide globali e agli impegni europei. Questo obiettivo più ambizioso è giustificato dal fatto che le azioni già messe in campo hanno portato a risultati migliori di quanto inizialmente previsto, facendo emergere la possibilità di un ulteriore rafforzamento delle politiche energetiche e climatiche.

Guardando al futuro, il PAESC del Comune di Mirano si orienta verso il consolidamento e il rafforzamento delle azioni di mitigazione e adattamento, con particolare attenzione a temi emergenti come lo sviluppo delle **comunità energetiche** e la **gestione del rischio idraulico**. Prosegue inoltre l'impegno nella **sostenibilità del patrimonio edilizio**, anche attraverso il ricorso a standard come la certificazione LEED, e nel rafforzamento della **governance climatica**, grazie al ruolo del RACC e della Commissione Tecnica per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Infine, il Comune conferma l'attenzione al sistema del **verde urbano** contribuendo alla riduzione delle isole di calore e al miglioramento della resilienza del territorio.

Il PAESC vuole essere uno **strumento di progettazione e condivisione di azioni**, un mezzo di riflessione, comunicazione e coinvolgimento che parte dall'Amministrazione per arrivare ai cittadini, alle attività, alle associazioni locali nei confronti delle tematiche del Patto dei Sindaci: dalla mitigazione ed efficientamento energetico, alla necessaria riduzione delle cause e dei rischi d'impatto del cambiamento climatico. È uno strumento flessibile che definisce una visione a lungo termine e che per questo potrà e dovrà essere aggiornato nel tempo alle nuove conoscenze e adattato esso stesso ai mutevoli effetti dei cambiamenti climatici che in futuro si manifesteranno per garantire uno sviluppo più sicuro e sostenibile al territorio.



Figura 42 Piantumazioni presso il Parco Falcone

2° MONITORAGGIO DEL

PAESC

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA
SOSTENIBILE E IL CLIMA
DEL COMUNE DI MIRANO

Progetto realizzato da

demateria