

# Piano Aria e clima



Brescia,  
La Tua Città  
Europea.

# **Laboratori PAC**

## **Vision e obiettivi**

**6 e 8 marzo - CdQ, Terzo Settore, società civile**

**27 marzo - Soggetti economici e istituzionali**

# camilla Bianchi

Assessora alla Transizione  
ecologica, all'Ambiente e al Verde



# Giuliana Gemini

Consorzio Poliedra

# Elena Pivato

Urban Center Brescia



# Il percorso di partecipazione del PAC - Obiettivi



Informare in modo ampio, chiaro e completo sul percorso del PAC



Condividere la visione e gli obiettivi del PAC fin dalle fasi di avvio



Favorire un confronto consapevole, trasparente e costruttivo per la messa a punto delle azioni di Piano e per un ingaggio nella fase attuativa

# Le fasi - in relazione con avanzamento lavori PAC

- |                |   |
|----------------|---|
| Febbraio 2025  | Attività di avvio e primi incontri di confronto   |
| Marzo 2025     | 3 Laboratori su Visione e Obiettivi PAC - per portatori di interesse, società civile organizzata e rappresentanti dei CdQ             |
| Giugno 2025    | 5 Incontri territoriali per presentare e condividere gli ambiti e gli obiettivi PAC – per i CdQ e le rispettive comunità di cittadini |
| Settembre 2025 | 3 Laboratori tematici sulle Azioni di Piano - per portatori di interesse, società civile organizzata e rappresentanti dei CdQ         |
| Nov./dic. 2025 | 1 Workshop conclusivo e di restituzione   |

# La connessione con iniziative già realizzate/in corso



Sondaggio «Brescia e il clima che cambia: una sfida da affrontare insieme, verso il Piano Aria Clima» – a cura di Urban Center Brescia



Gli Stati Generali dei Giovani – l'agenda delle priorità per l'ambiente



Agenda Urbana Brescia 2050 – Missione sostenibilità

# Il percorso di partecipazione - regole e principi

Le regole e gli impegni reciproci per i protagonisti del percorso sono definite nel **Patto di Partecipazione**

Le attività rispettano i  
**principi** di:

-  Dialogo
-  Trasparenza
-  Inclusione
-  Par condicio
-  Rendiconto

# Il percorso di partecipazione - cosa facciamo oggi

Condivisione di conoscenze  
Lavoro su visioni e obiettivi

## TRE PILASTRI

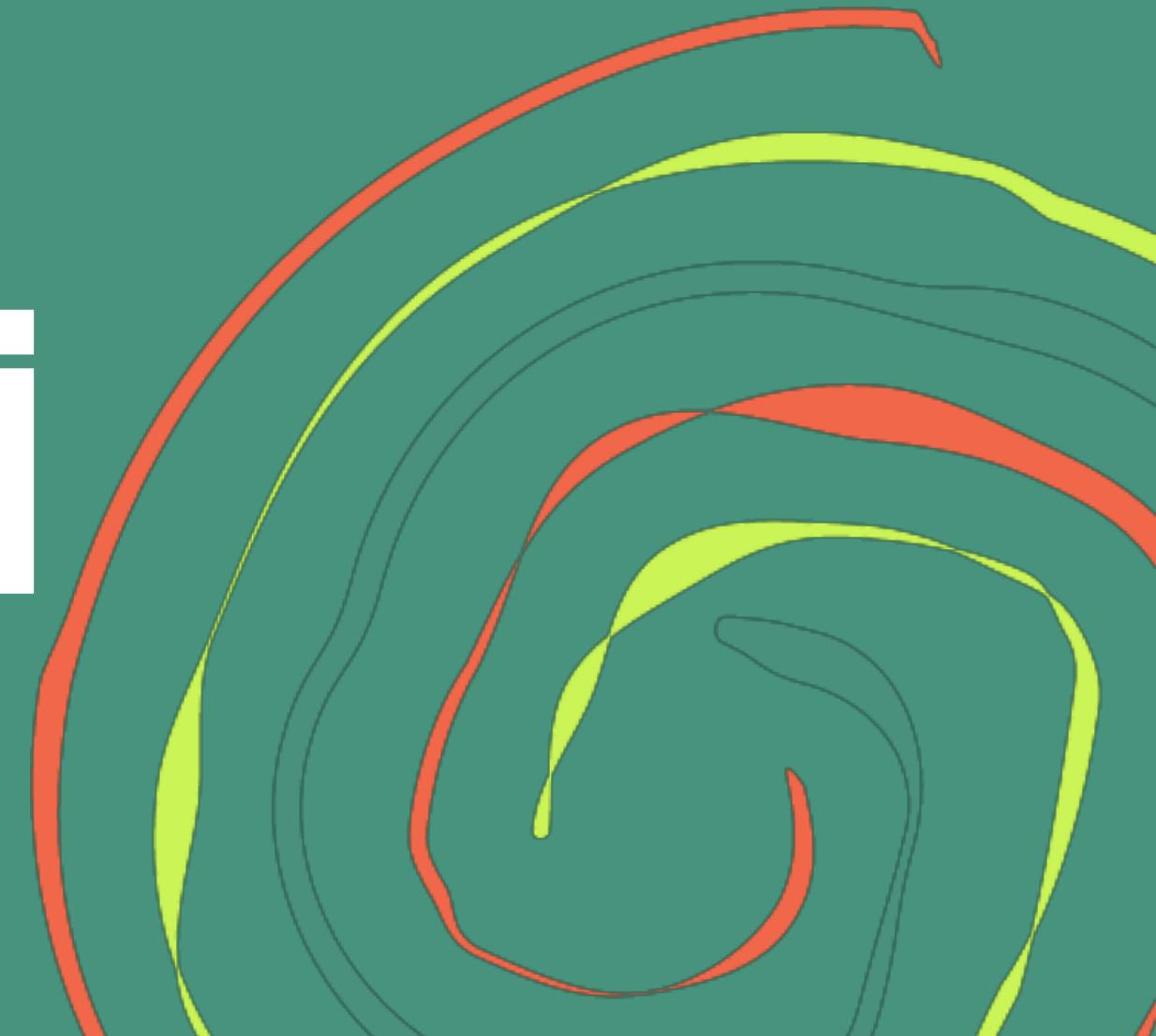
-  Aria\_qualità della vita
-  Emissioni\_mitigazione
-  Cambiamenti climatici\_adattamento

## TRE AMBITI DI AZIONE

-  Città delle persone
-  Città efficiente
-  Città oasi

# **Claudio Bresciani**

**Responsabile Settore  
Sostenibilità Ambientale**



# **Atto d'indirizzo della Giunta**

**19 novembre 2024**





Al fine di affrontare in modo organico e interdisciplinare il complesso tema dell'inquinamento atmosferico, si procederà alla elaborazione di un Piano Aria e Clima **per accompagnare la città verso la transizione ecologica**. La prima fase sarà caratterizzata dal coinvolgimento, attraverso tavoli di lavoro, di tutti i più importanti portatori di interesse al fine di ottenere una fotografia completa di quanto si sta già realizzando e di **condividere le sfide prioritarie**.

Tale **lavoro sarà propedeutico alla definizione delle azioni**, anche attraverso un processo partecipativo in cui saranno coinvolti Consigli di Quartiere e cittadini, e alla loro attuazione.

Il Piano Aria e Clima (Pac)  
è il fulcro della strategia  
di transizione ecologica  
della città di Brescia.

È un documento  
programmatico e  
operativo che si pone  
i seguenti obiettivi:



# **Obiettivi strategici**



# Dagli obiettivi generali



Aria\_qualità della vita



Emissioni\_mitigazione



Cambiamenti  
climatici\_adattamento

# agli obiettivi specifici



Contribuire localmente al raggiungimento dei valori limite delle concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici tra cui PM10, PM2.5, NO<sub>2</sub> ed ozono.



Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 del 55% e la decarbonizzazione e la neutralità climatica al 2040 con riferimento al Comune di Brescia e delle sue aziende partecipate e controllate



Sistema territoriale pro-attivo in continuo miglioramento nella gestione dei rischi e delle criticità dovute ai Cambiamenti climatici

Oggi lavoriamo sulla condivisione di conoscenze, visioni, e obiettivi

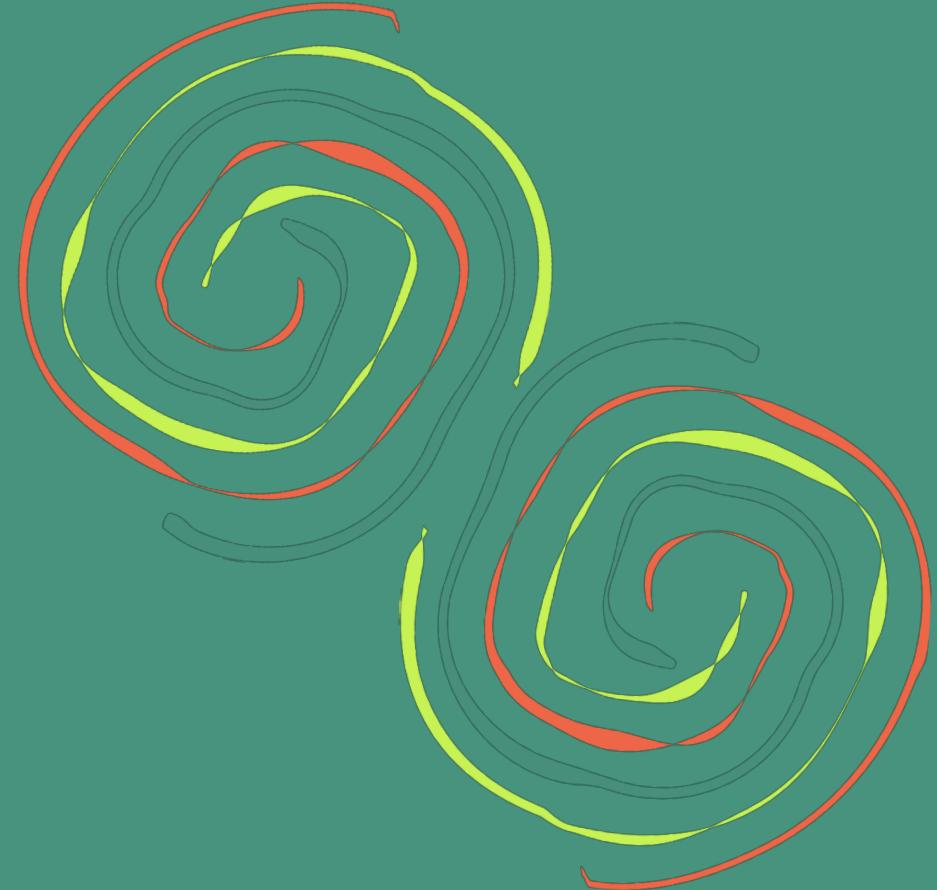
## TRE PILASTRI

-  Aria\_qualità della vita
-  Emissioni\_mitigazione
-  Cambiamenti climatici\_adattamento

## TRE AMBITI DI AZIONE

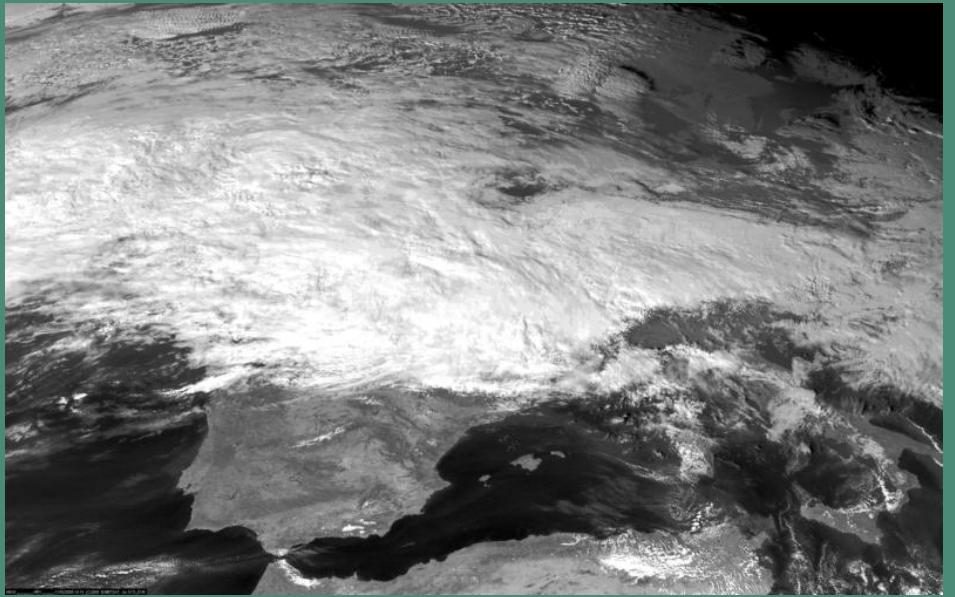
-  Città delle persone e salute
-  Città efficiente
-  Città spugna e città oasi

**Angelantonio  
Capretti**  
**Coordinatore Tavolo Mitigazione PAC**



# Aria qualità della vita ed emissioni

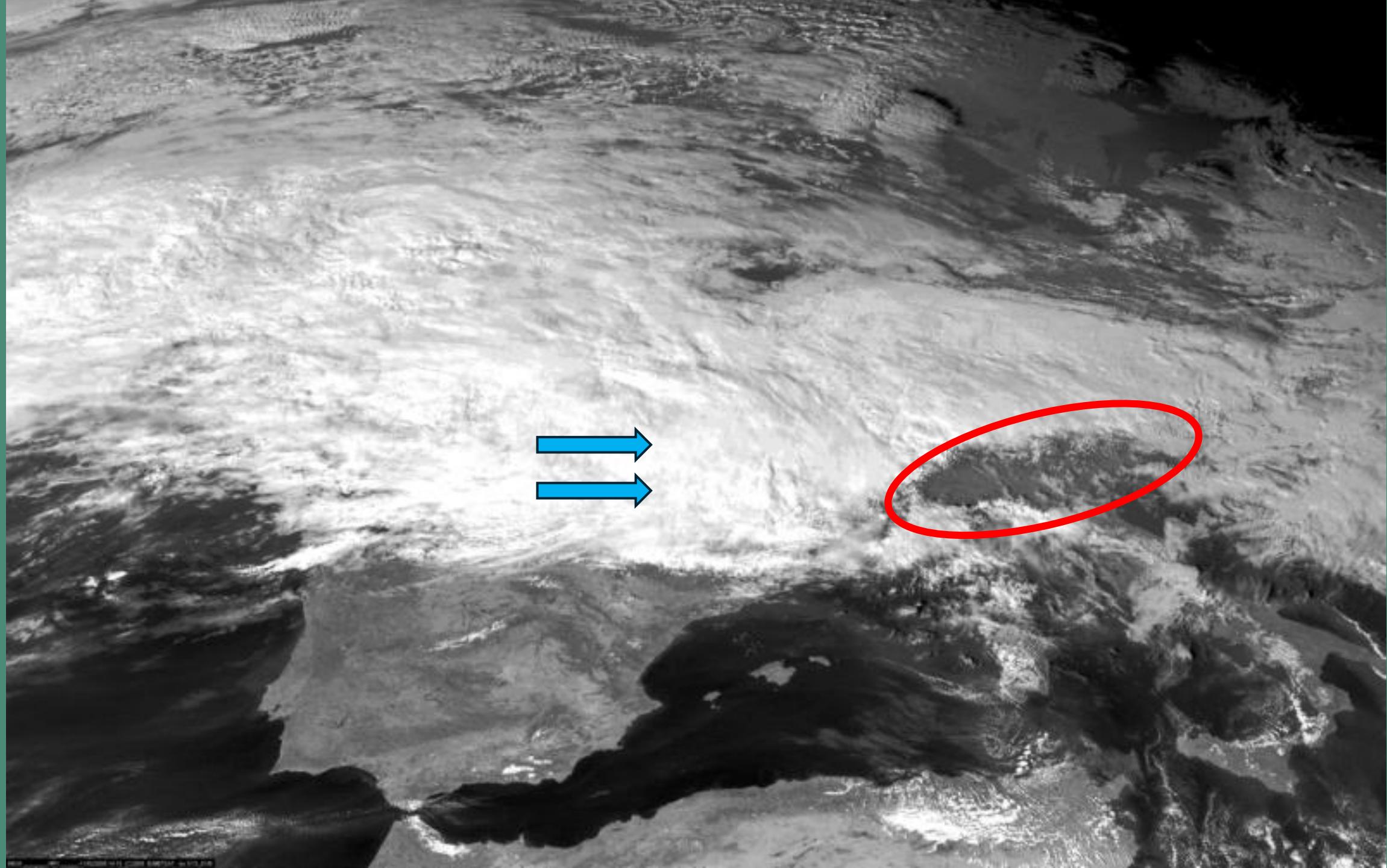




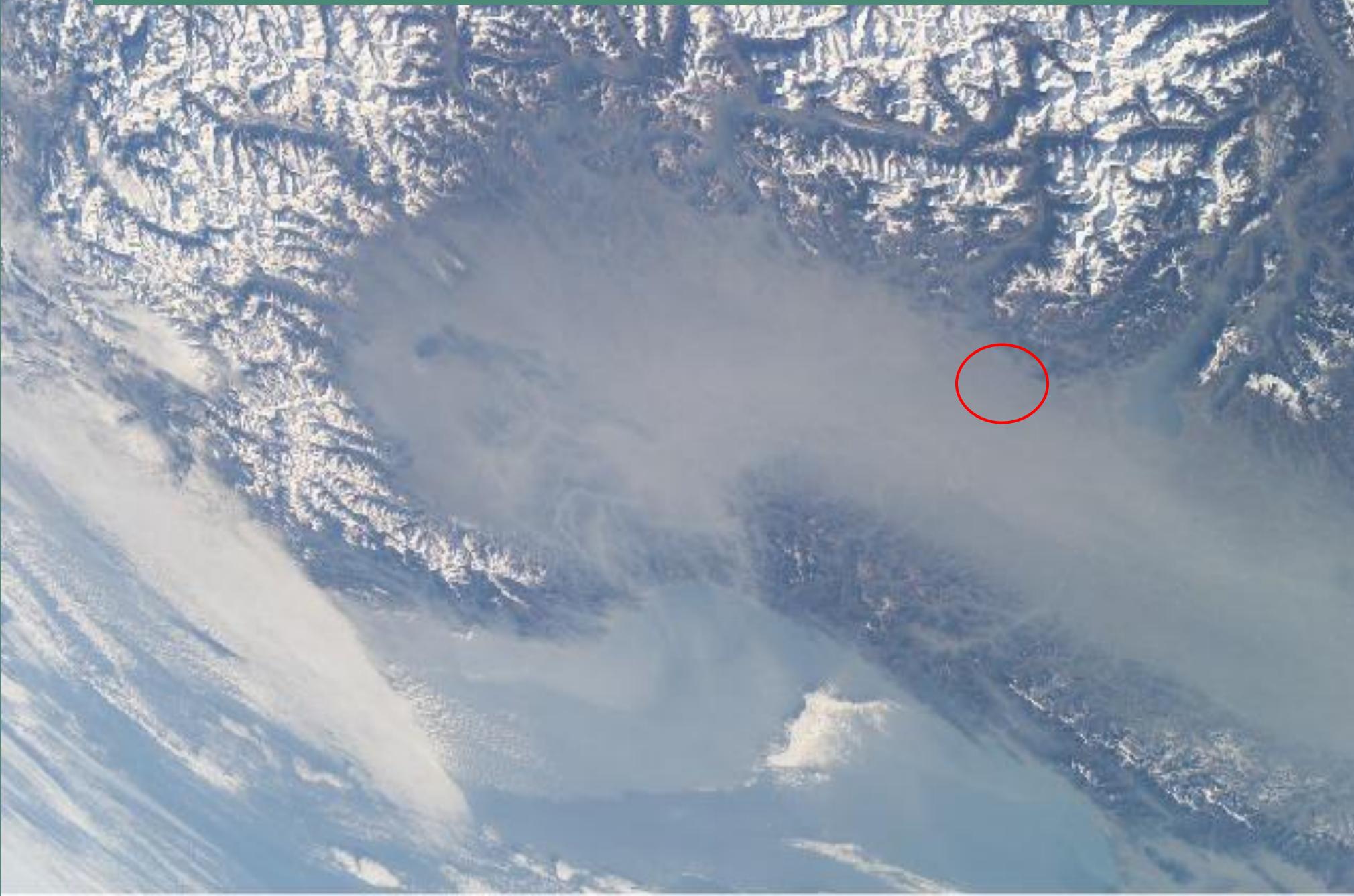
Dalle immagini dallo spazio dobbiamo distinguere due situazioni differenti di cui parleremo ora e precisamente:

- Le emissioni in atmosfera che generano **inquinamento dannoso per la salute dell'uomo e per l'ambiente** – prima parte dell'intervento (Ing. Angelantonio Capretti).
- Le emissioni in atmosfera di **gas clima alteranti** che contribuiscono **all'effetto serra** – seconda parte dell'intervento. (Dott.ssa Melida Maggiori).



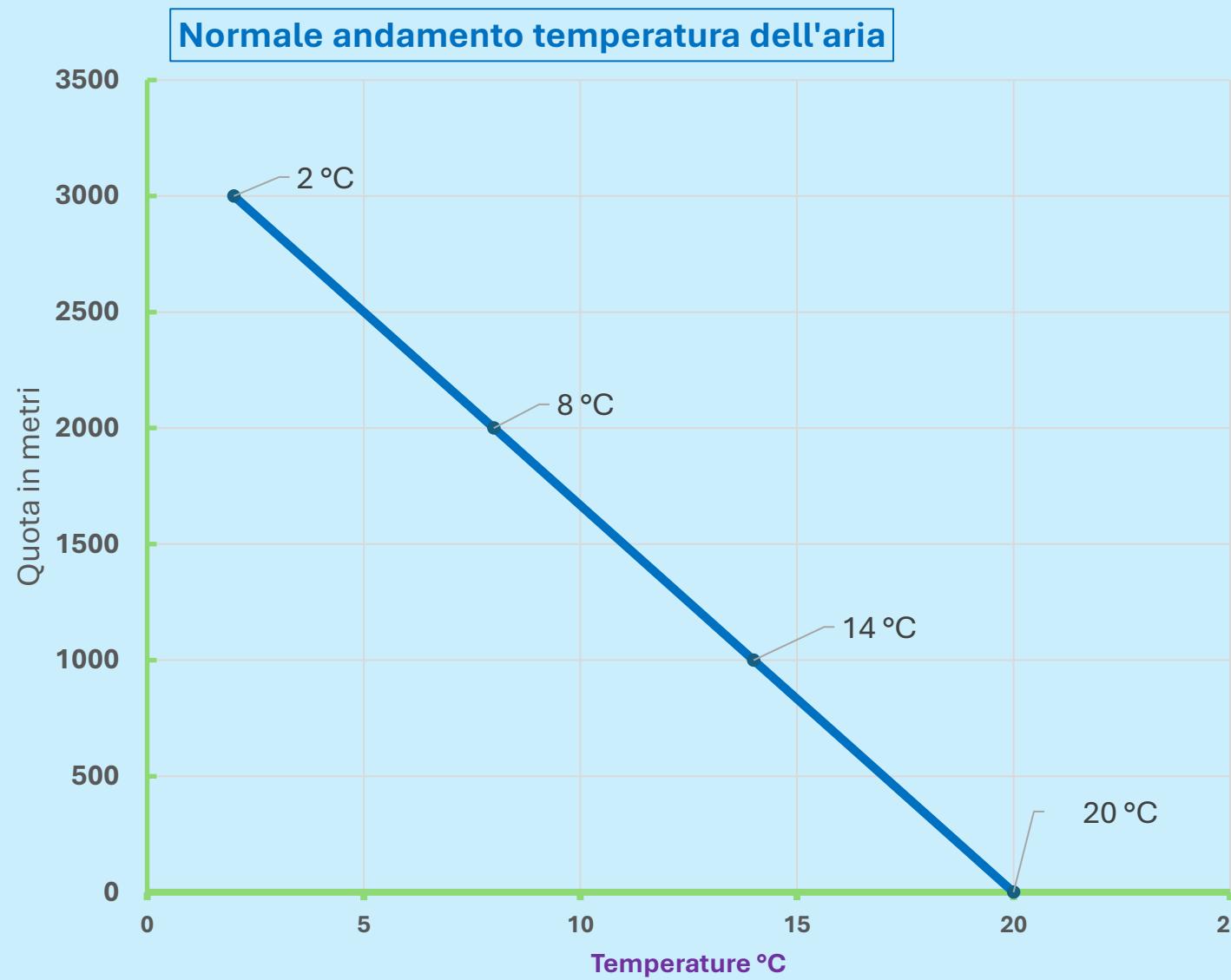


## Nord Italia – stagione invernale accumulo di inquinanti





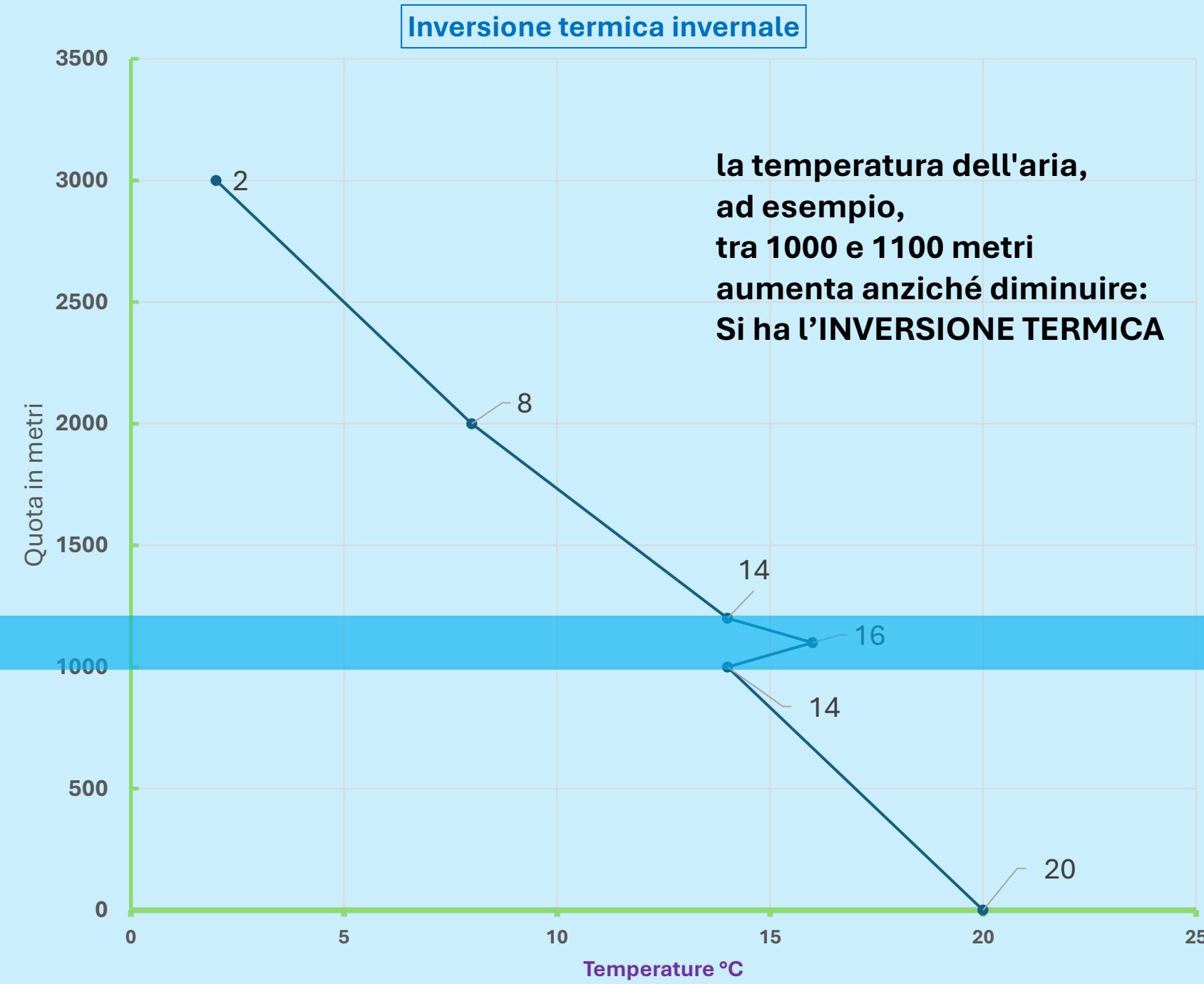
Si chiama **strato di rimescolamento** la porzione di atmosfera più vicina al suolo in cui le sostanze emesse vengono disperse per effetti delle turbolenze.



strato di rimescolamento ESTIVO oltre 2500 metri





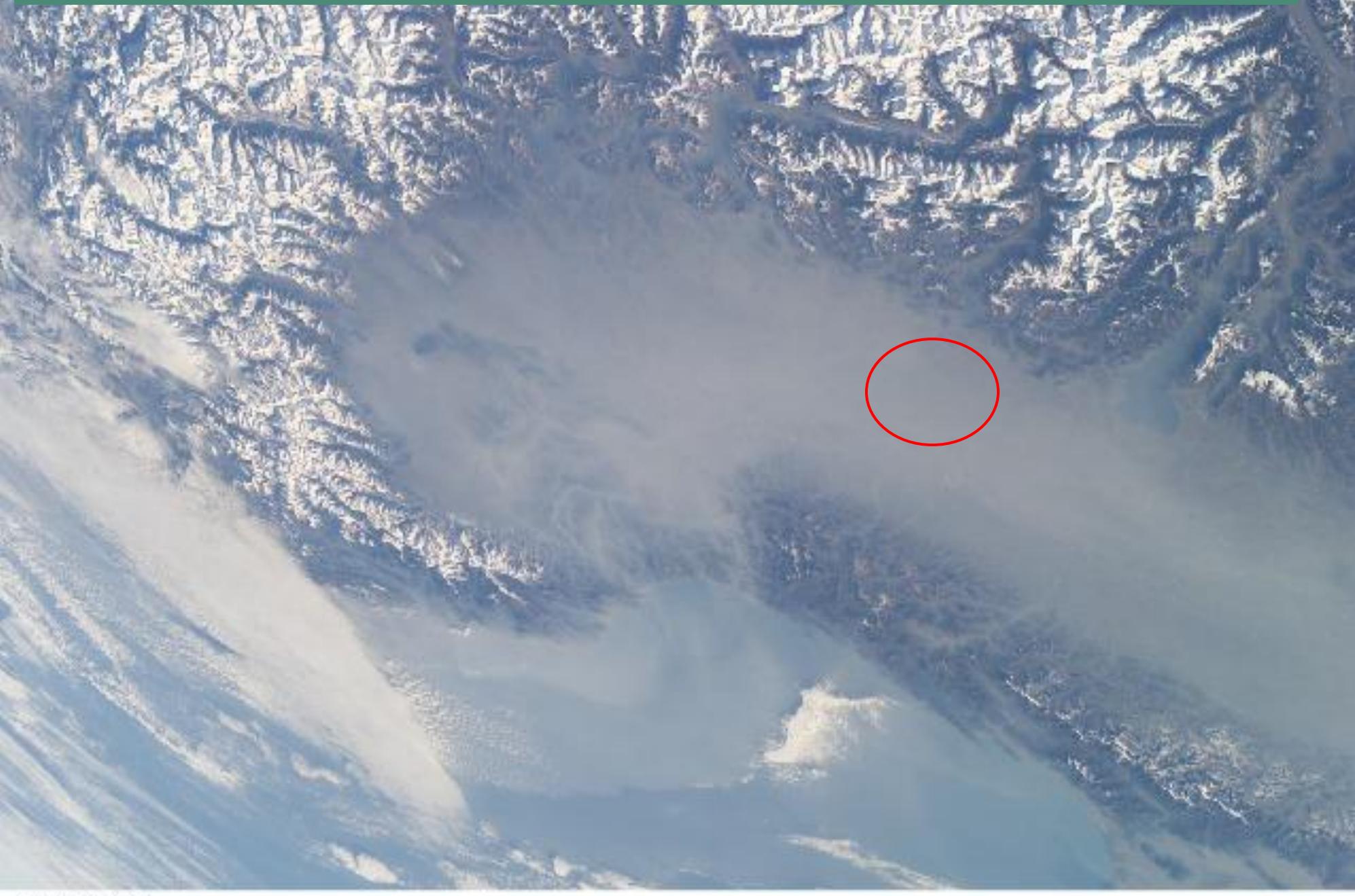


## Situazione invernale - Inversione termica - Strato di rimescolamento anche inferiore a 600 metri

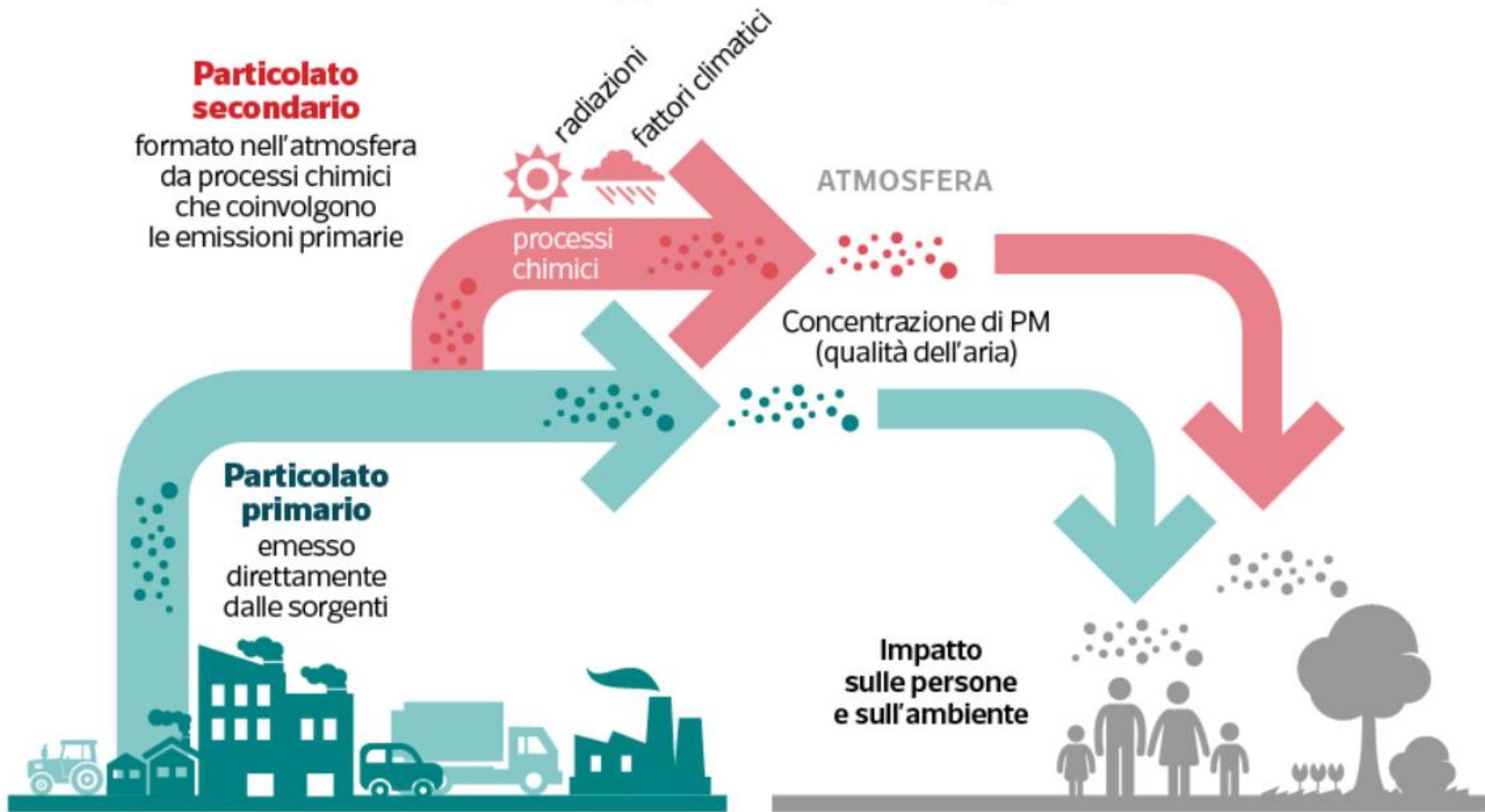
strato di rimescolamento INVERNALE entro 600 metri



# Nord Italia – stagione invernale accumulo di inquinanti



# Fenomenologia complessa



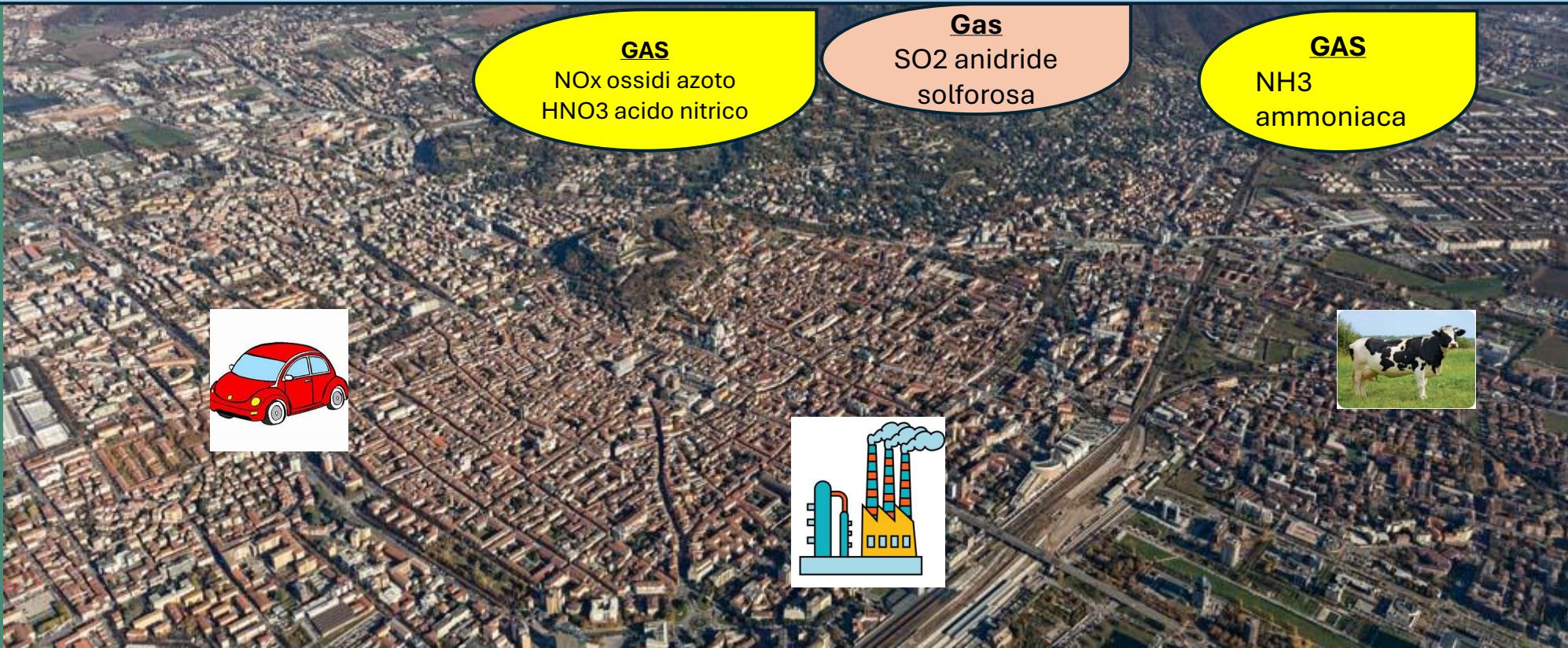


## Situazione invernale – Particolato secondario -





## Situazione invernale – Particolato secondario -



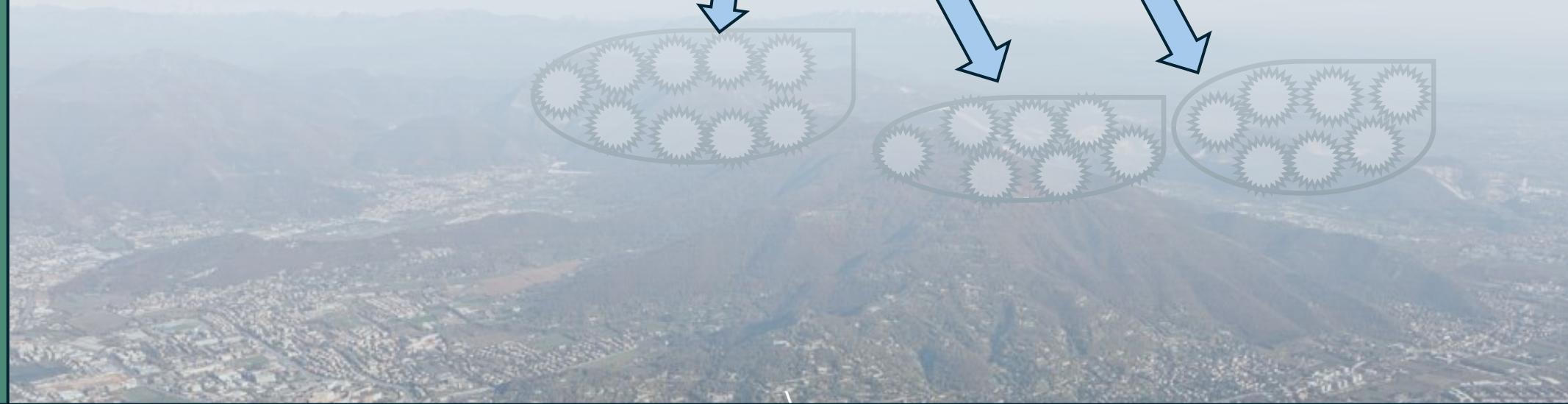


Polveri fini secondarie sono: NO<sub>3</sub>- (Nitrato), NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (ammonio), SO<sub>4</sub> (solfato)  
e sono circa il **40 %** del totale polveri fini PM10

### Situazione invernale – Particolato secondario -



# Particolato secondario



Inquinamento dall'esterno del dominio

# Particolato primario



Inquinamento dall'esterno del dominio

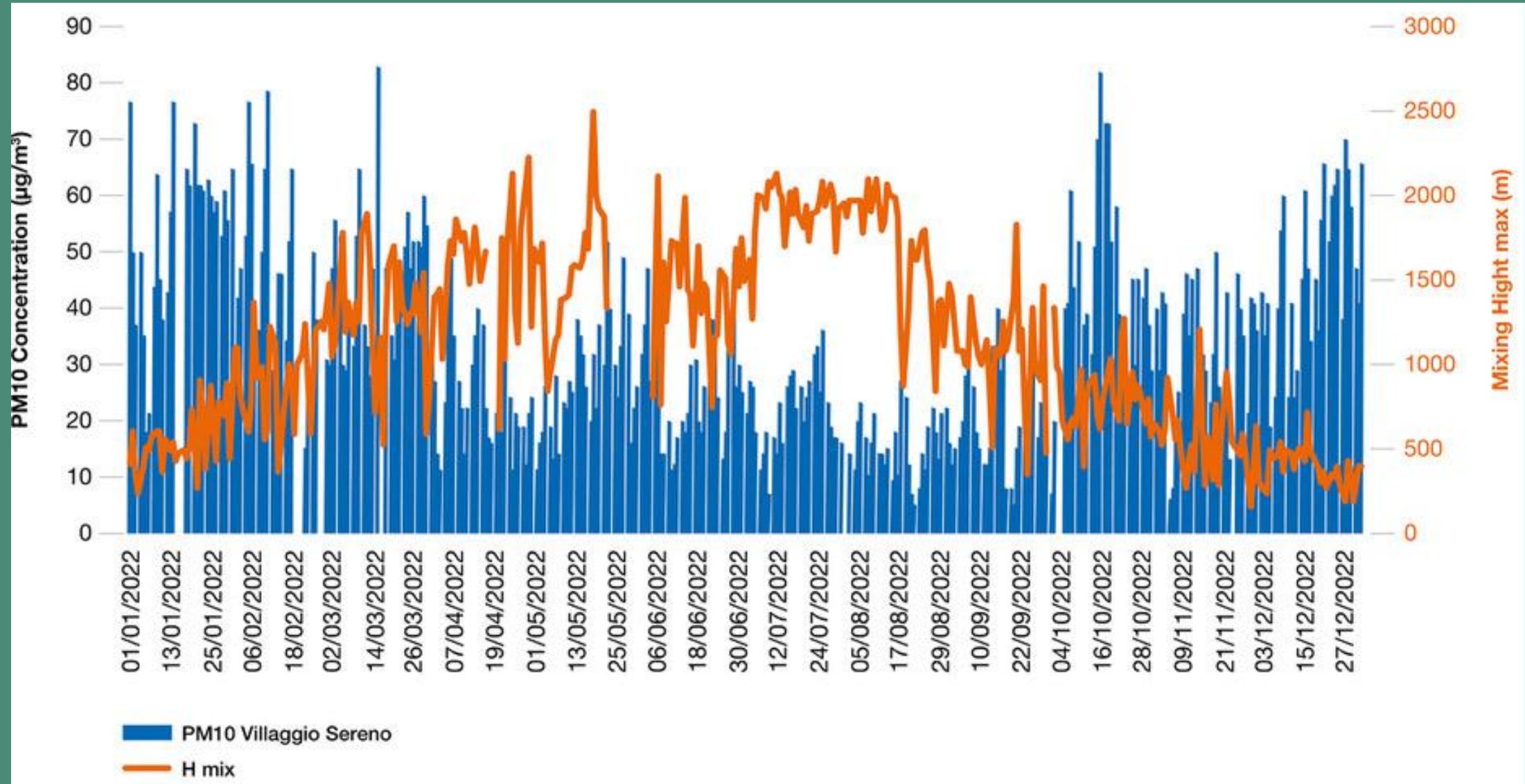
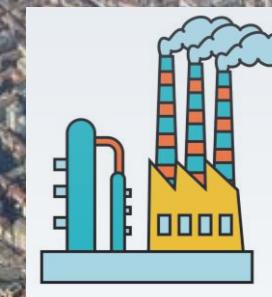


Figura: Valore massimo giornaliero dell'altezza dello strato di rimescolamento e concentrazioni media giornaliera di PM10



Non confondiamo le  
emissioni.....



..con le concentrazioni  
misurate dalle  
centraline di ARPA

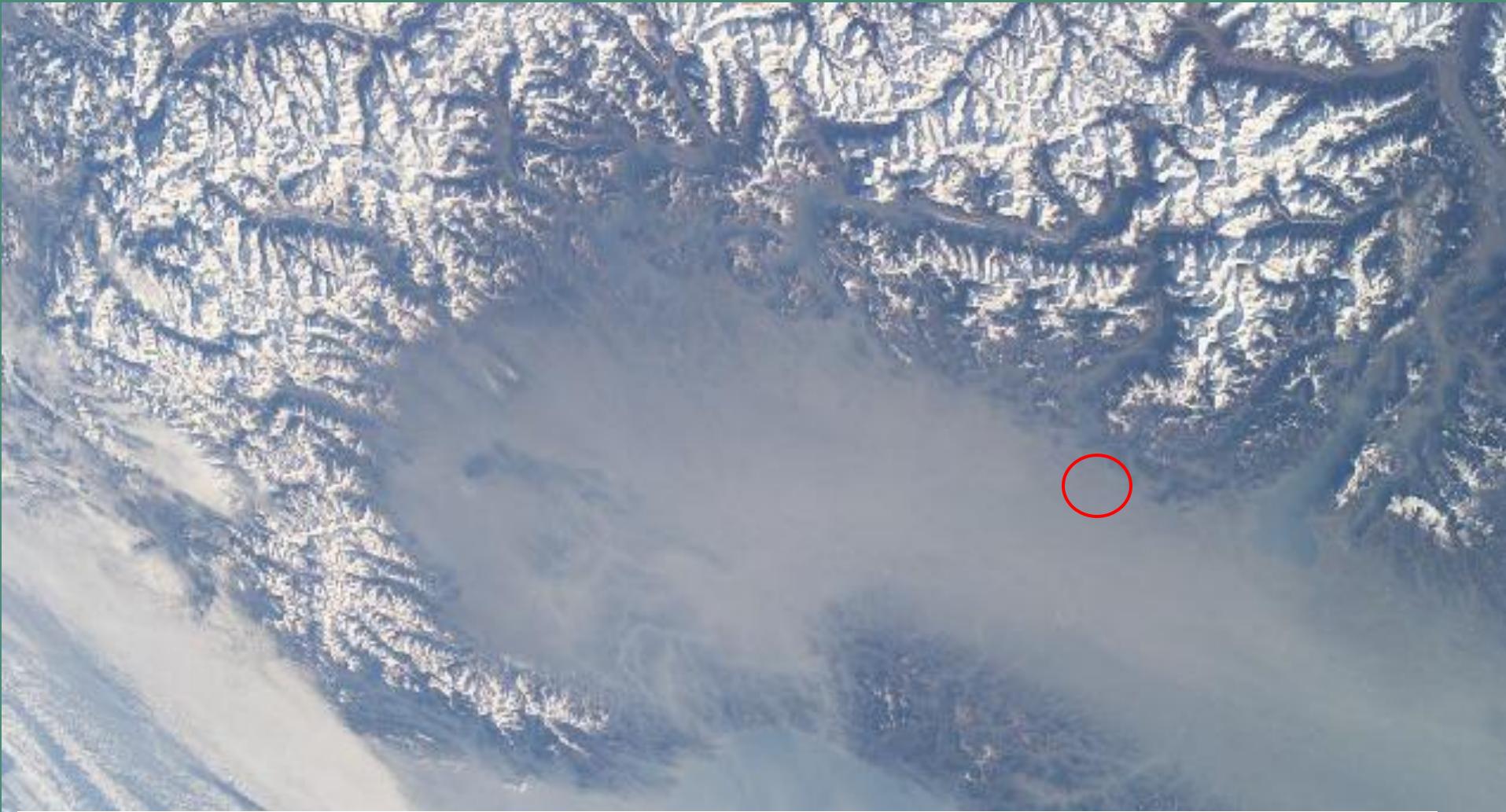


Gli inquinanti accumulati nell'aria vengono:

- Rimossi dalla pioggia
- Diluiti dal vento
- *Rimossi – diluiti da altri fenomeni meteo*

# Nord Italia – stagione invernale accumulo di inquinanti

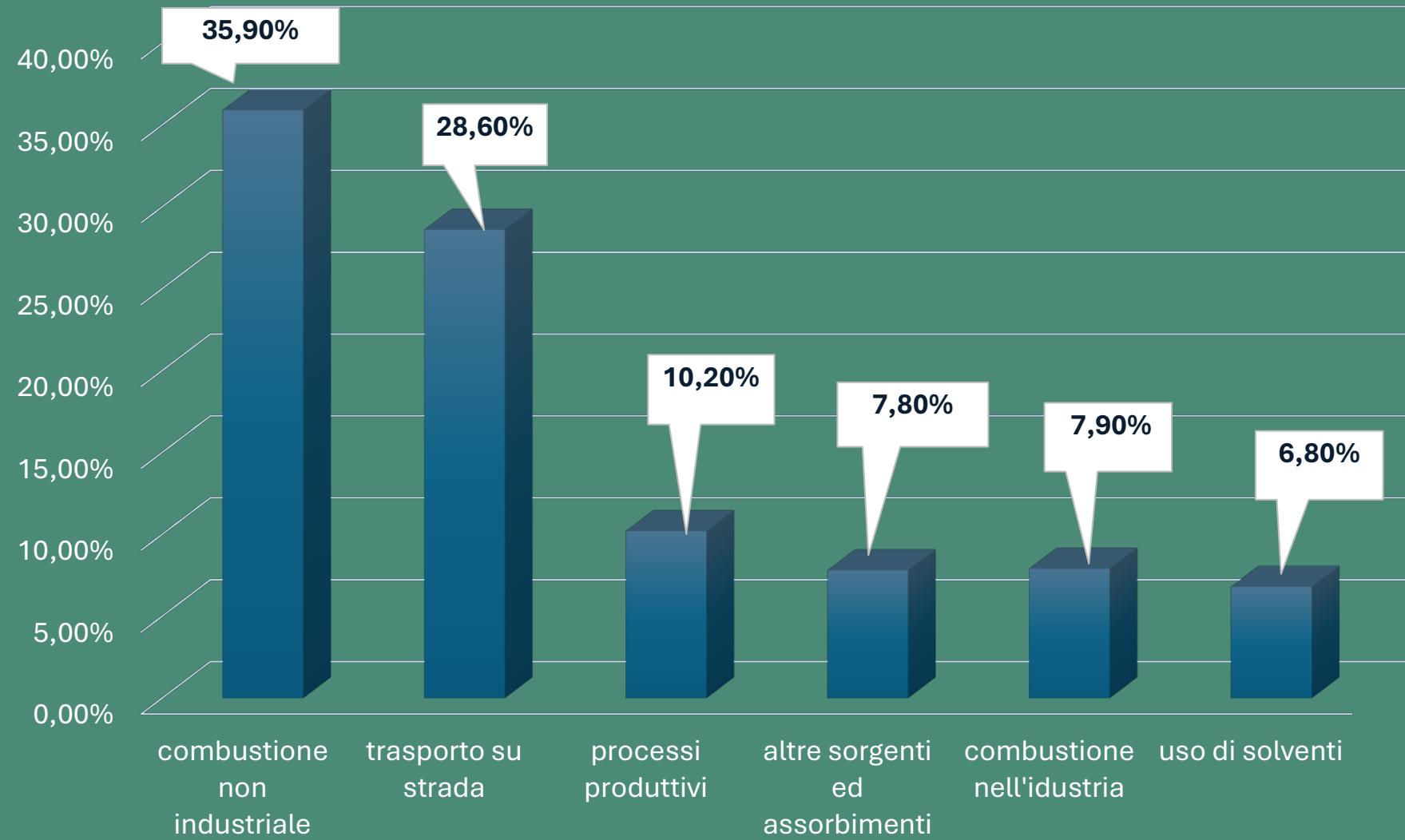




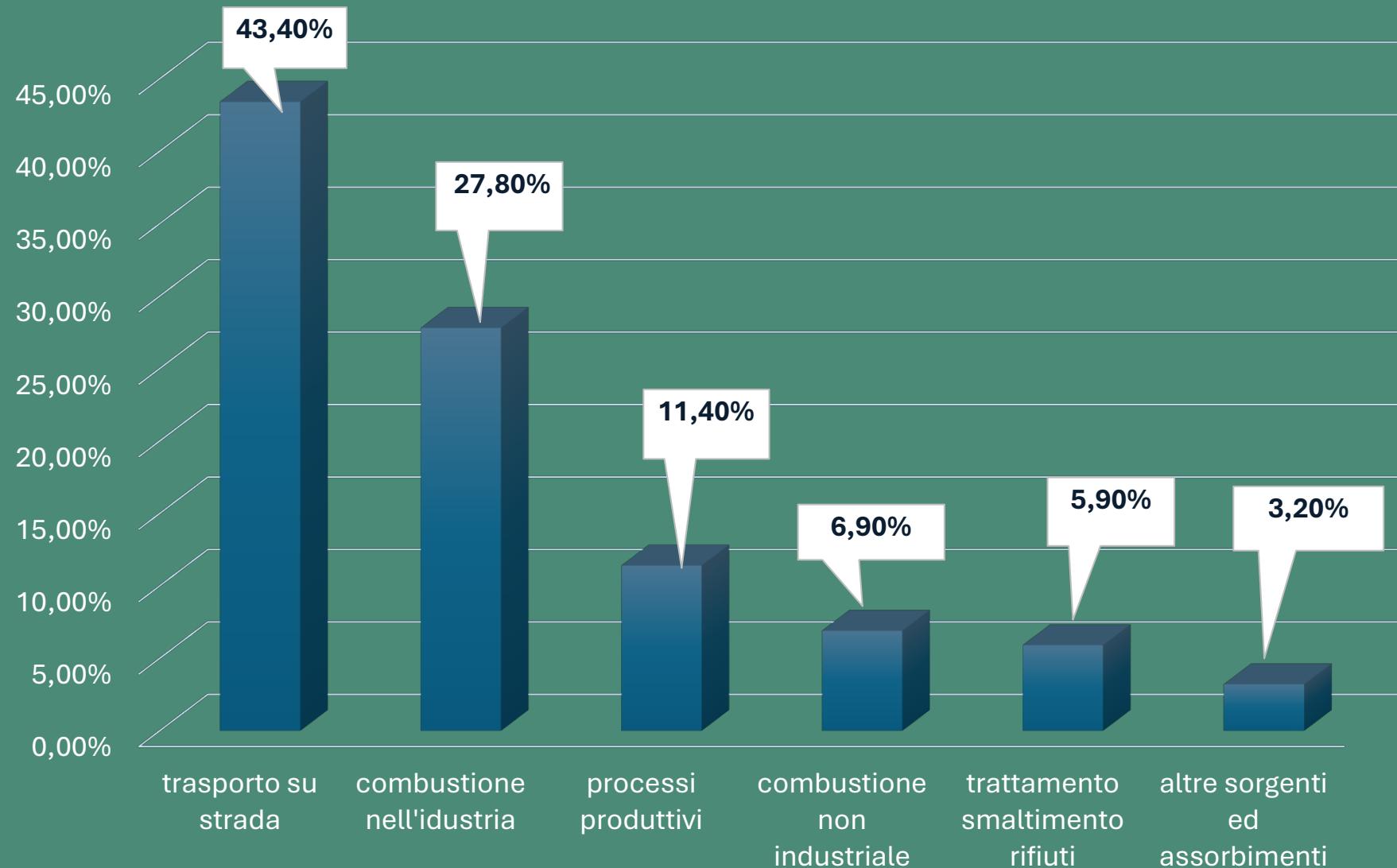
Emissioni annuali di polveri sottili (PM10) nell'agglomerato di Brescia.

I comuni dell'Agglomerato di Brescia sono 19: *Botticino, Bovezzo, Brescia, Castelmella, Castenedolo, Cellatica, Collebeato, Concesio, Flero, Gardone Val Trompia, Gussago, Lumezzane, Marcheno, Nave, Rezzato, Roncadelle, San Zeno Naviglio, Sarezzo, Villa Carcina*.

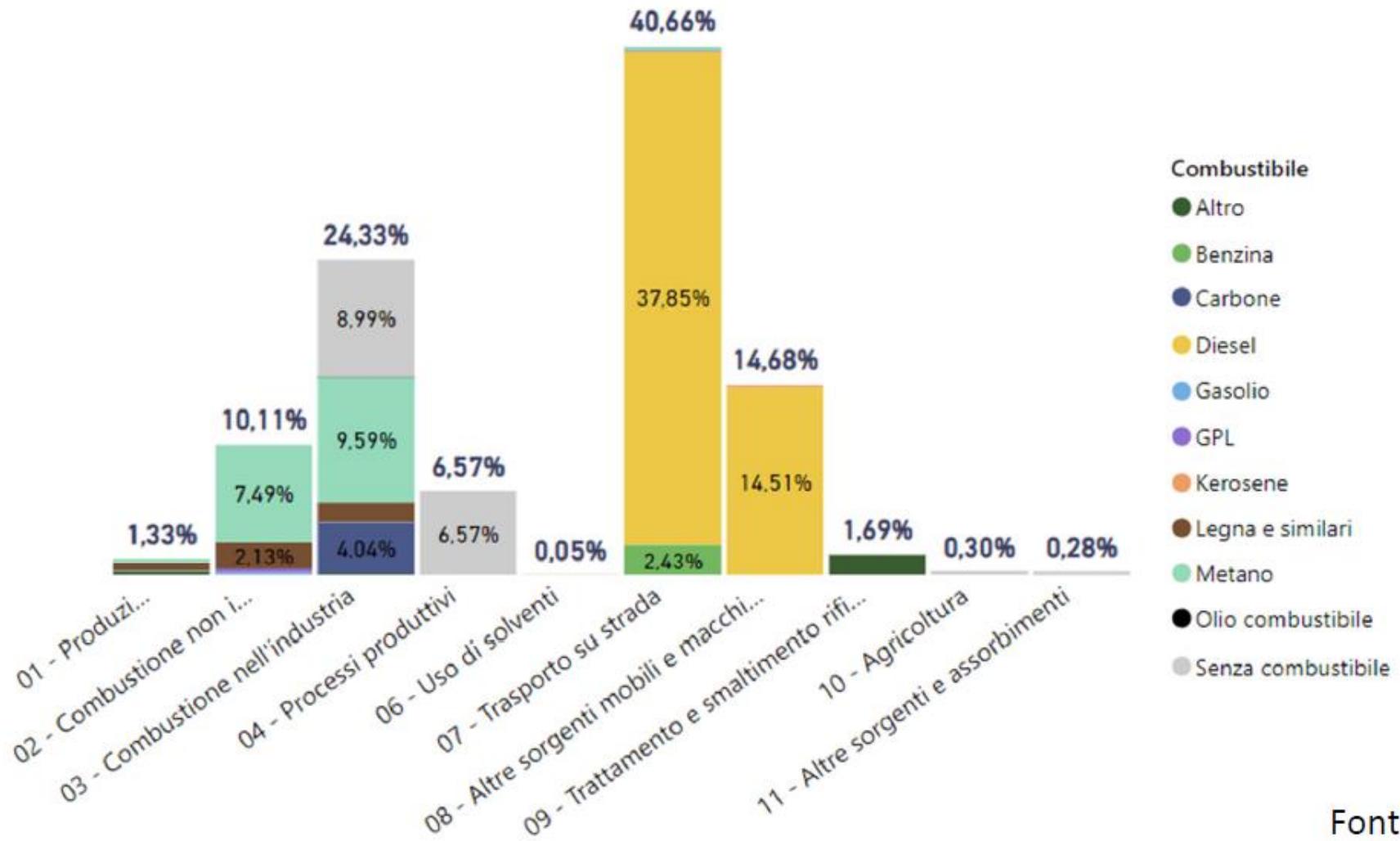
## Emissioni PM 10 - agglomerato di Brescia - INEMAR 2021



## Emissioni NOx - agglomerato di Brescia - INEMAR 2021

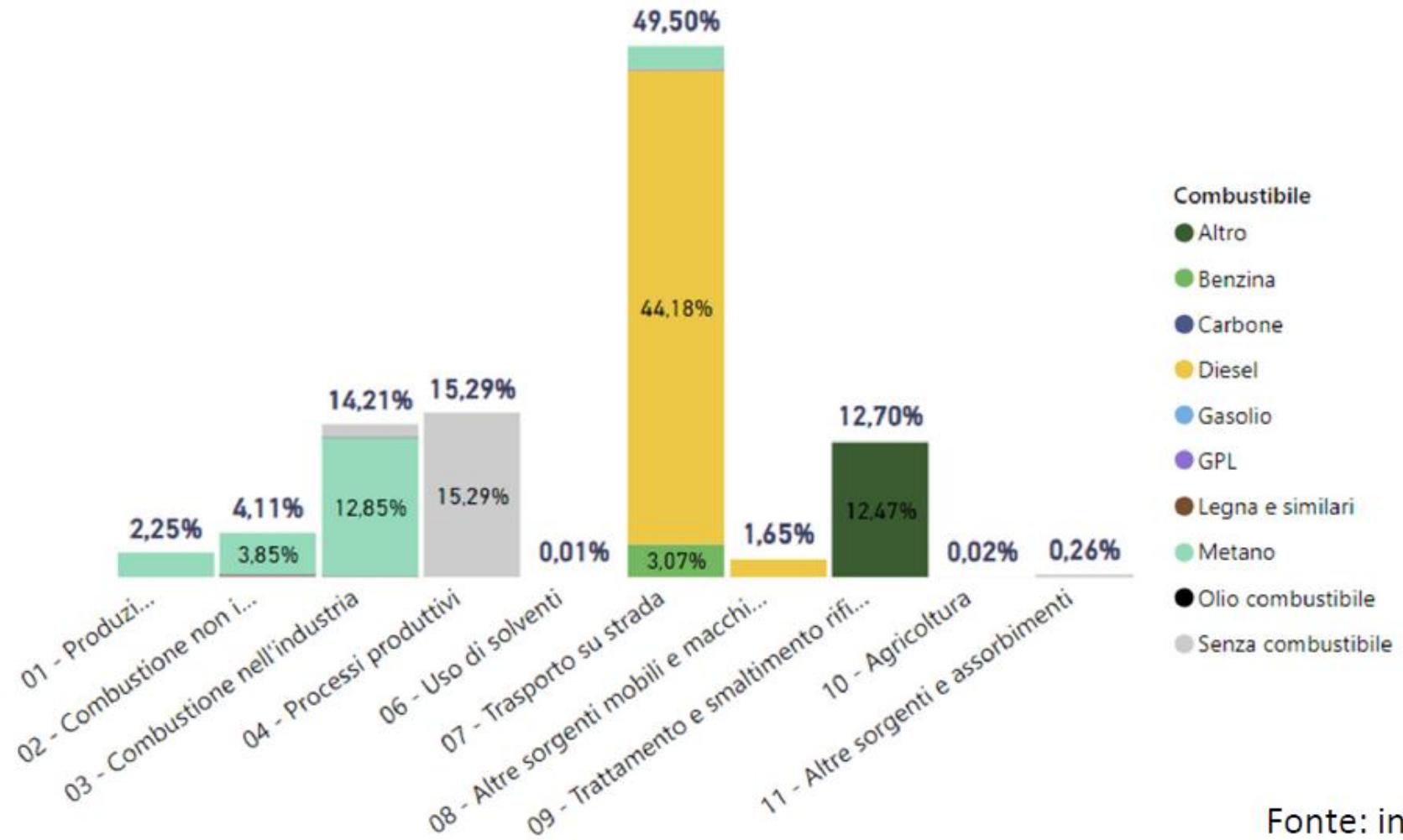


# Emissioni NOx in Provincia di Brescia, anno 2021



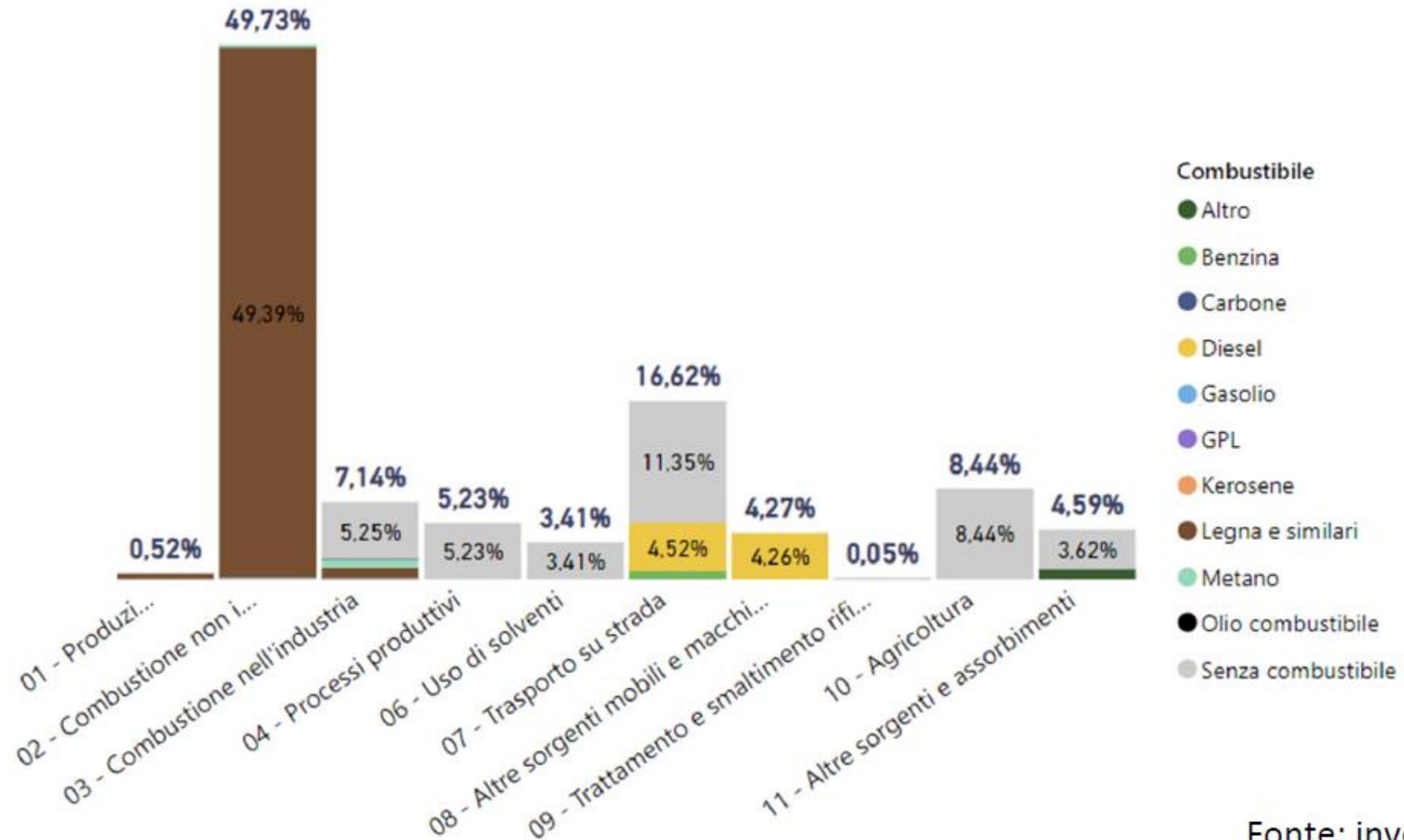
Fonte: inventario INEMAR

# Emissioni NOx in Città di Brescia, anno 2021



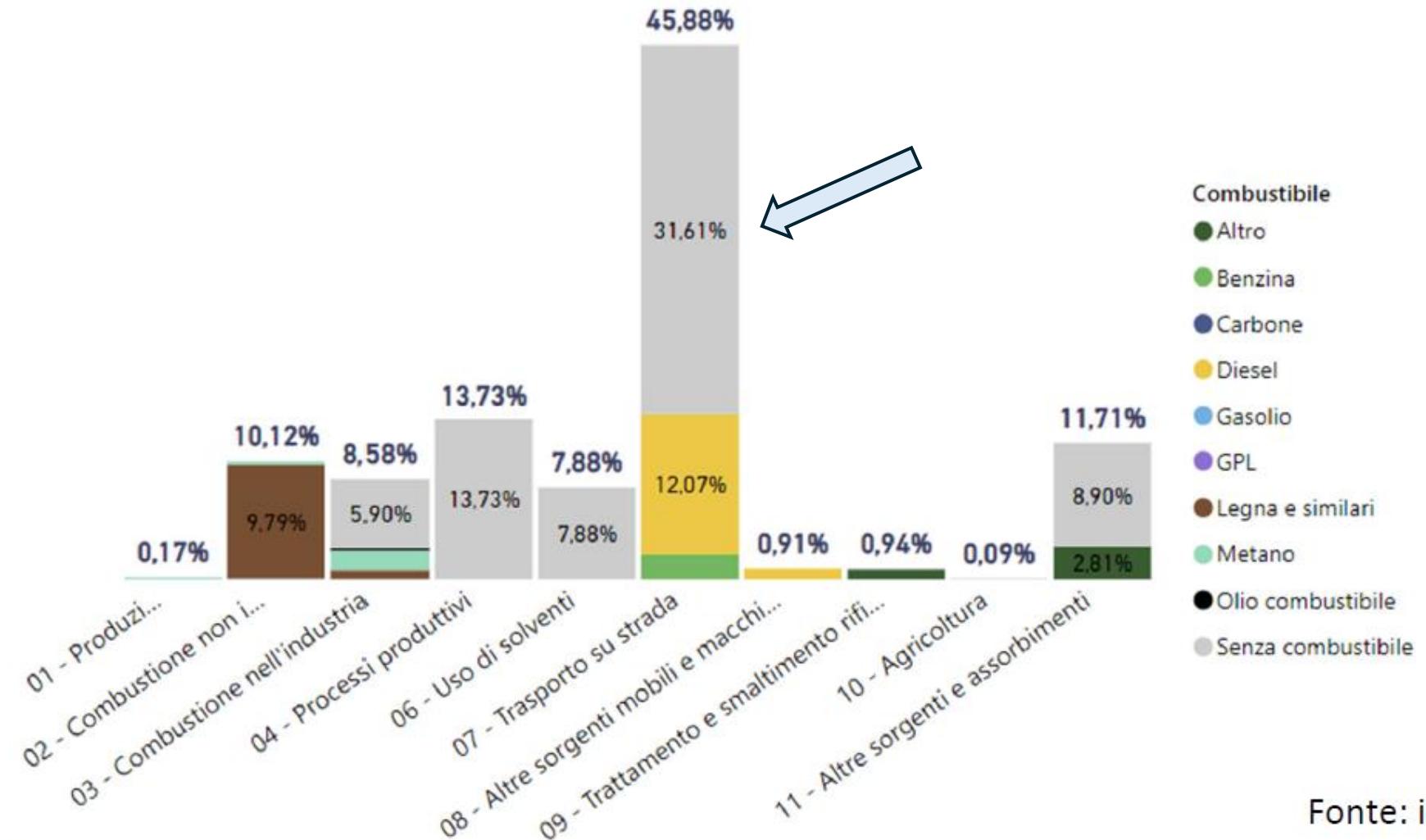
Fonte: inventario INEMAR

# Emissioni PM10 primario in Provincia di Brescia, anno 2021



Fonte: inventario INEMAR

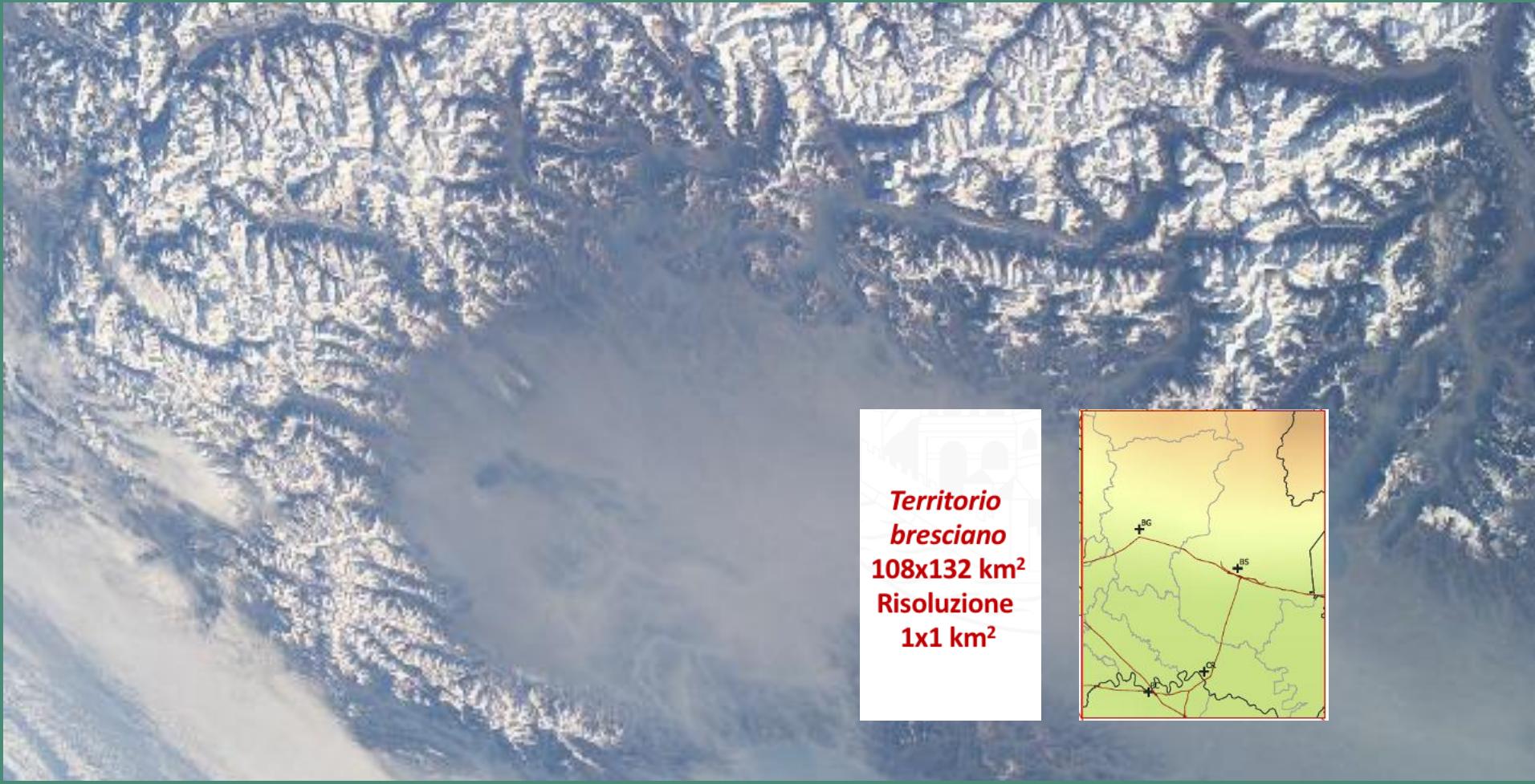
# Emissioni PM10 primario in Città di Brescia, anno 2021



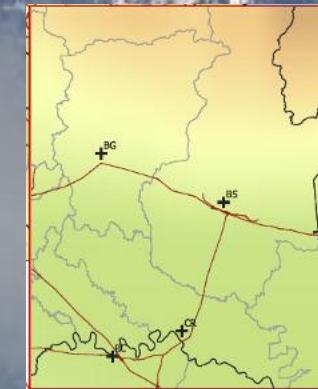
Fonte: inventario INEMAR

## Utilizzo di modellistica matematica

Nel *Secondo Rapporto dell'Osservatorio aria bene comune* del 2023 è stata presentata l'attività svolta dall'***unità di Modellistica Ambientale del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale dell'Università di Brescia*** che viene ripresa e aggiornata nell'ambito del PAC del Comune di Brescia.



**Territorio  
bresciano**  
**108x132 km<sup>2</sup>**  
**Risoluzione**  
**1x1 km<sup>2</sup>**



L' **unità di Modellistica Ambientale del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale dell'Università di Brescia** ha studiato mediante modellistica matematica il contributo delle emissioni sulla **formazione e accumulo delle concentrazioni di PM10 e NOx nella Pianura Padana**. **Analisi di Source apportionment - Ripartizione delle fonti**

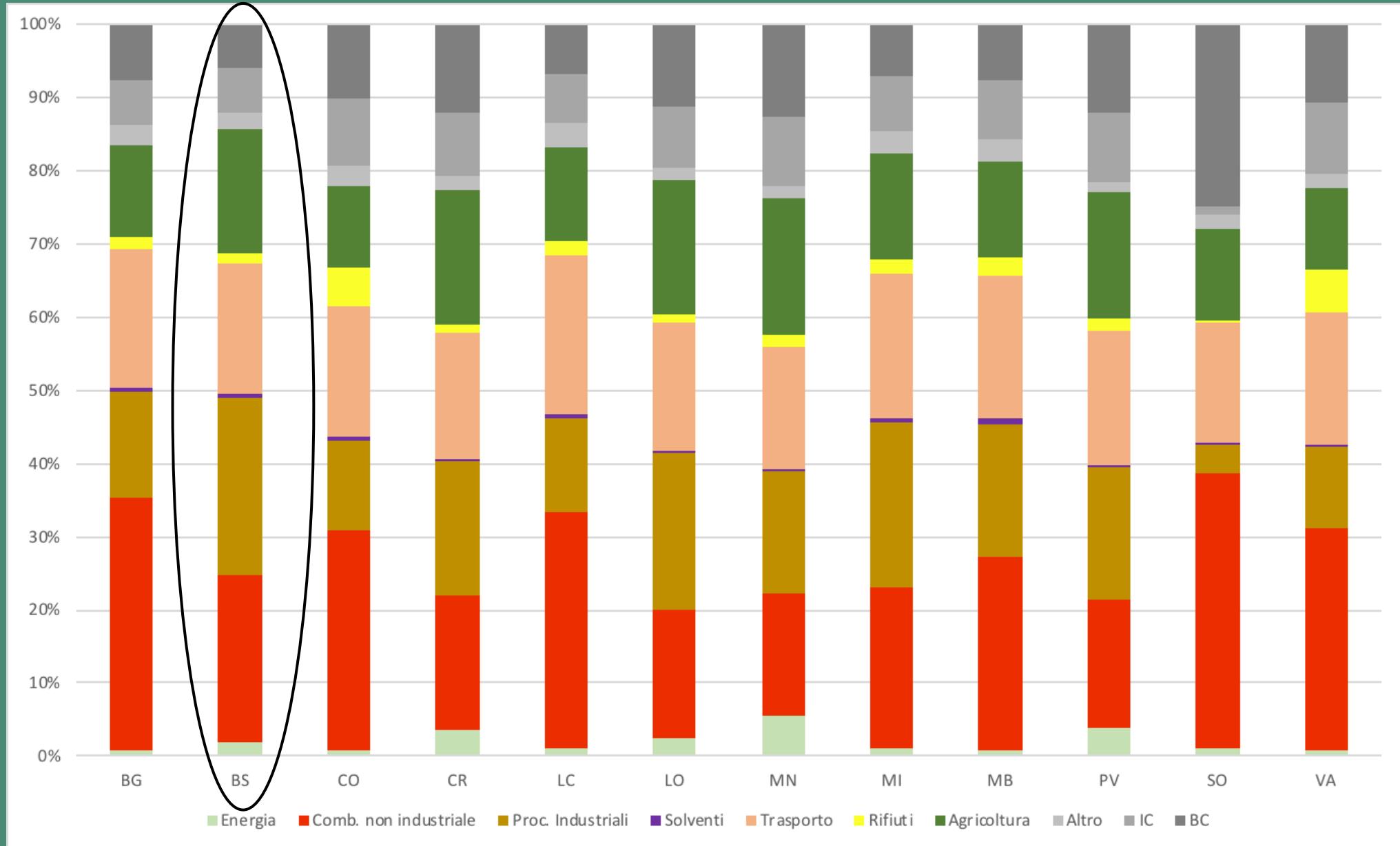
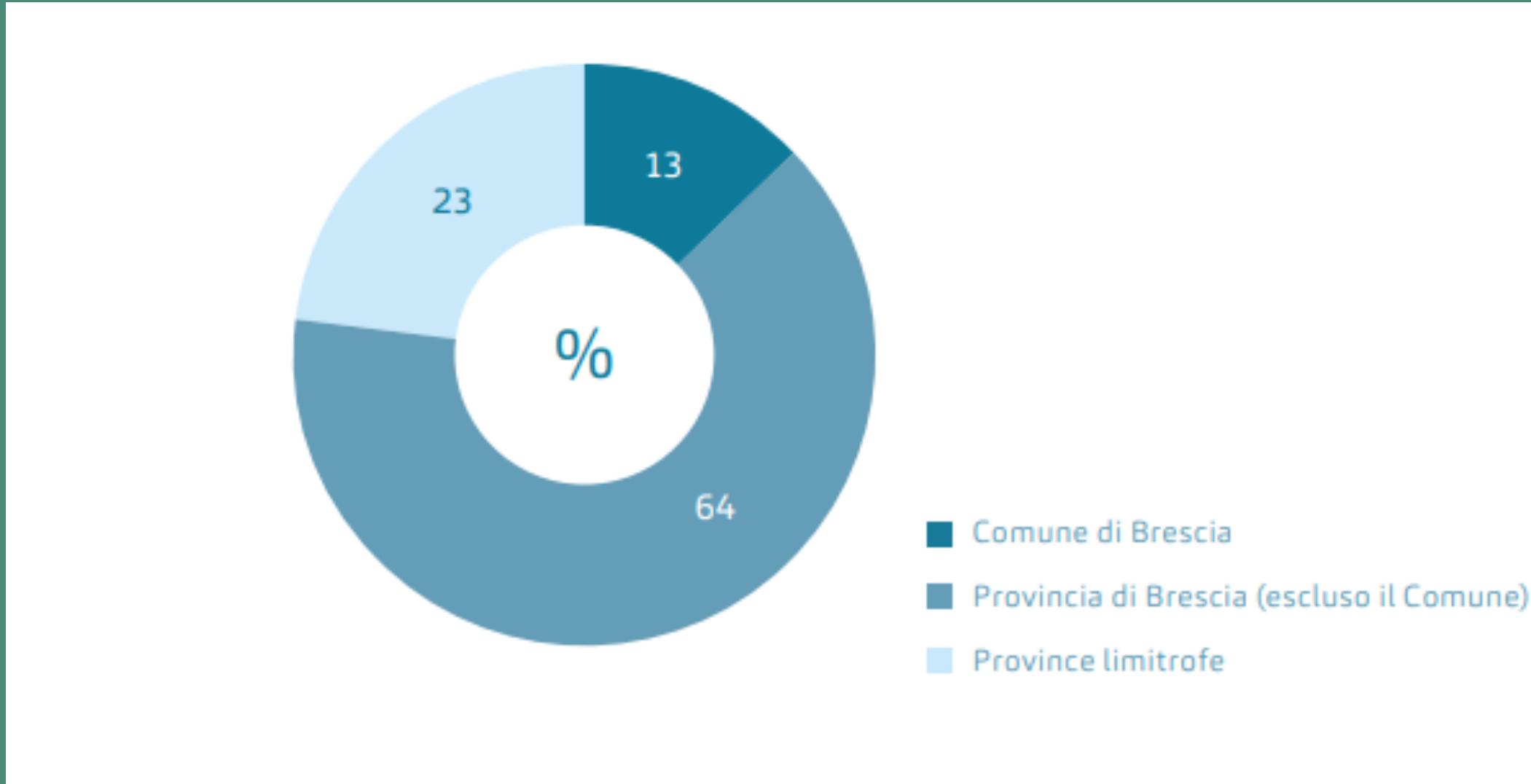


Figura – Impatto dei diversi gruppi emissivi sulle concentrazioni di PM10 per i diversi capoluoghi lombardi.

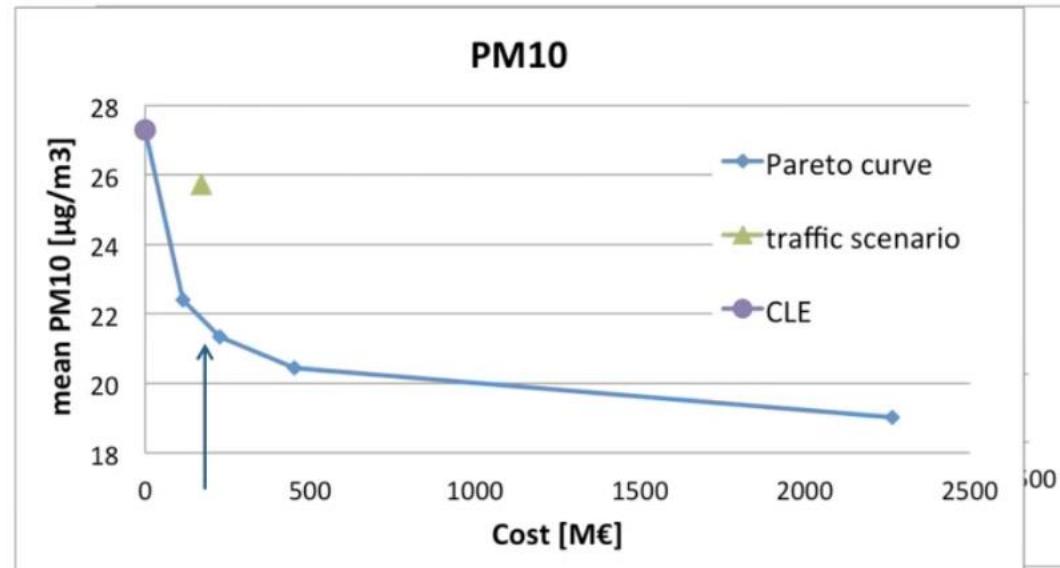


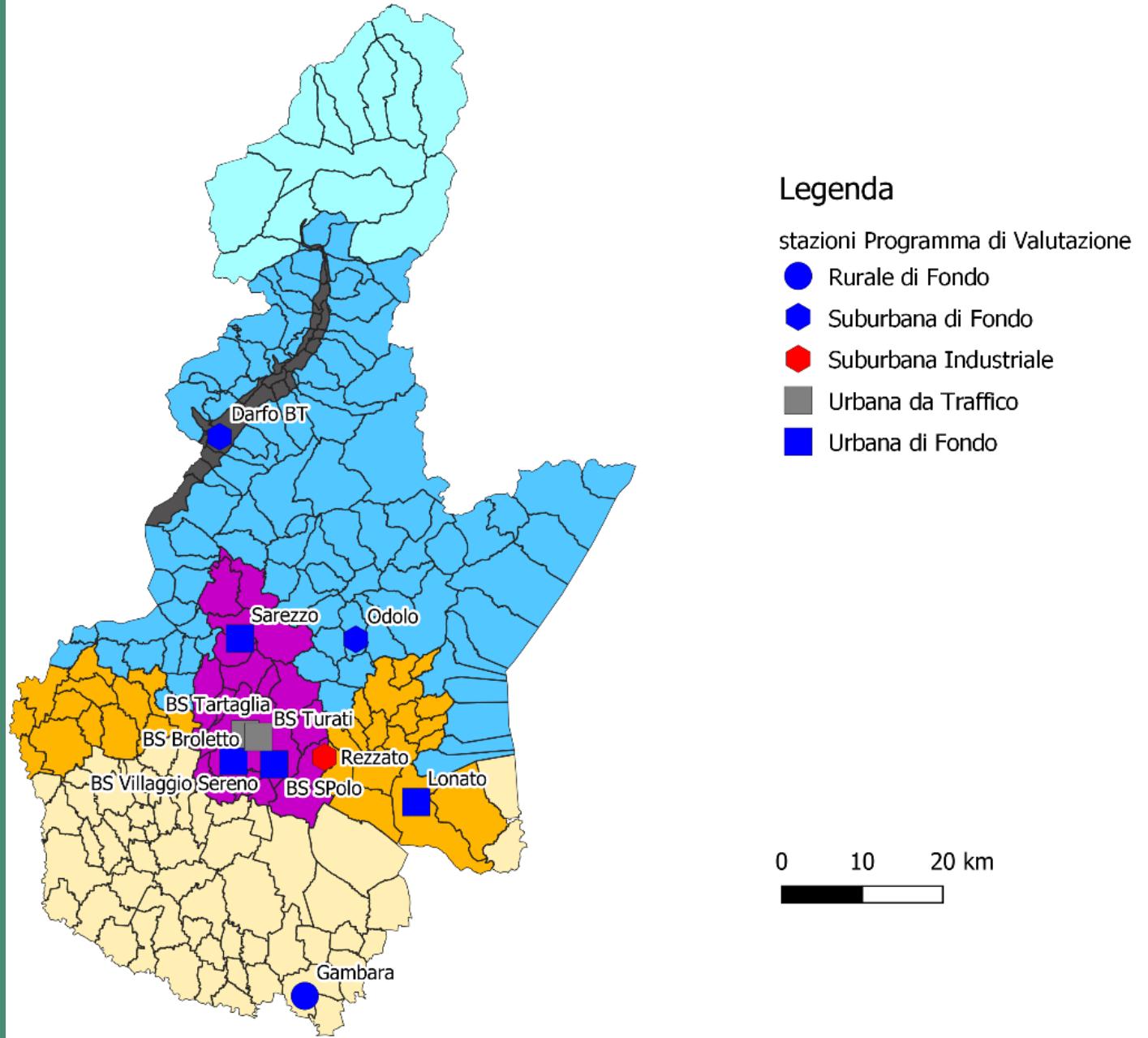
Impatto della distribuzione spaziale delle emissioni da **riscaldamento domestico** sulle concentrazioni di PM10 sul comune di Brescia.

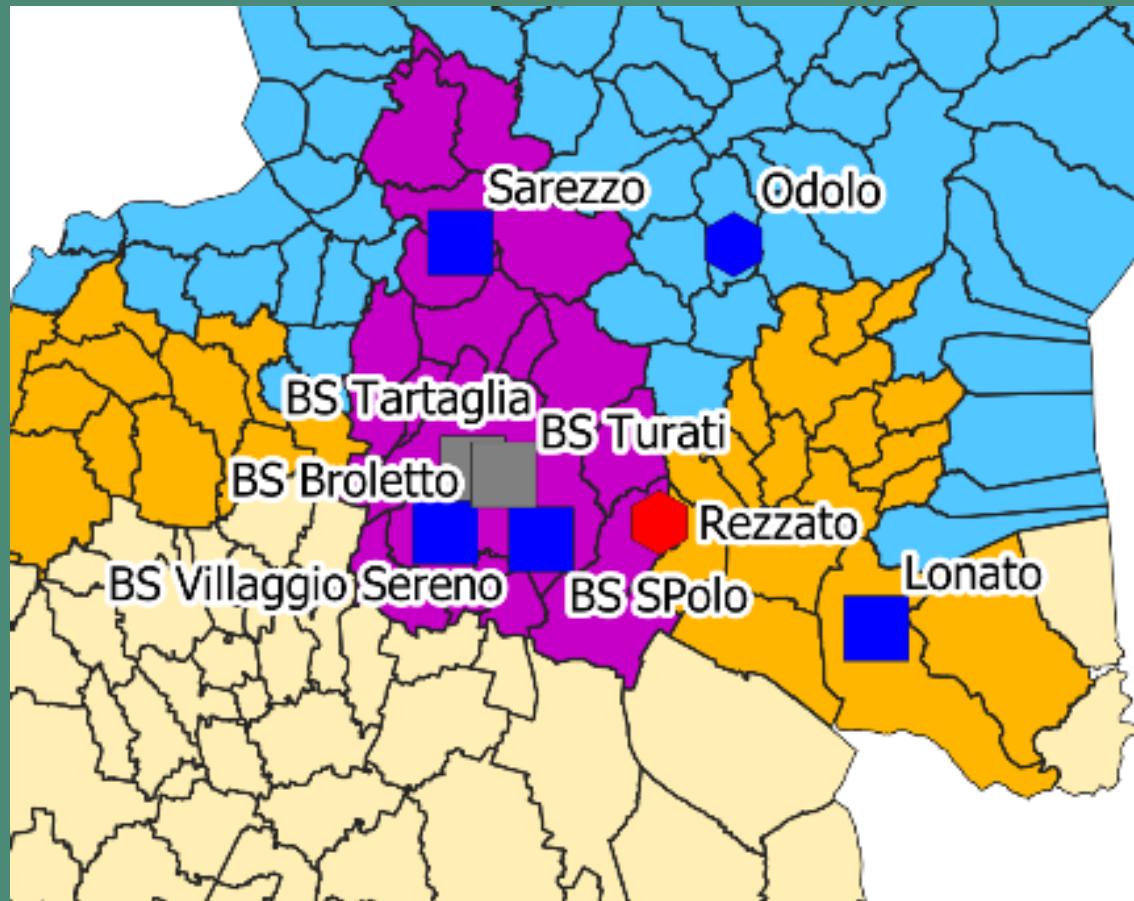
# Valutazione modellistica di politiche per la qualità dell'aria

Con l'ausilio di sistemi modellistici decisionali verrà effettuata, per il PAC, ***l'Analisi multi-oggettivo*** che utilizza un approccio cosiddetto **Environmental intelligence**. Questa attività sarà di supporto nella fase di analisi degli scenari di intervento.

## Multiobjective approach







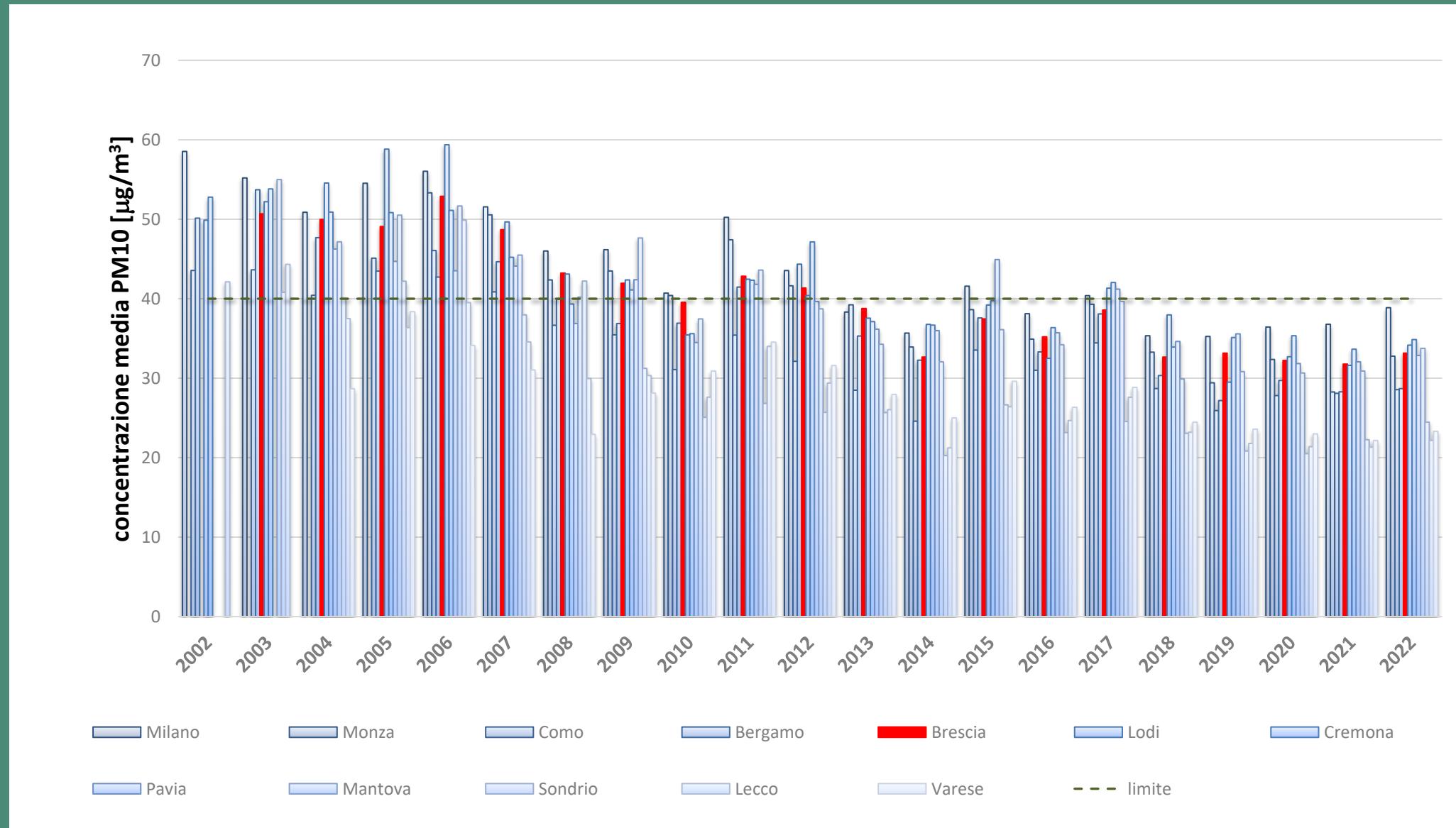


Figura: PM10 – Medie annue in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione peggiore del programma di valutazione di ogni capoluogo. (fonte ARPA Lombardia)

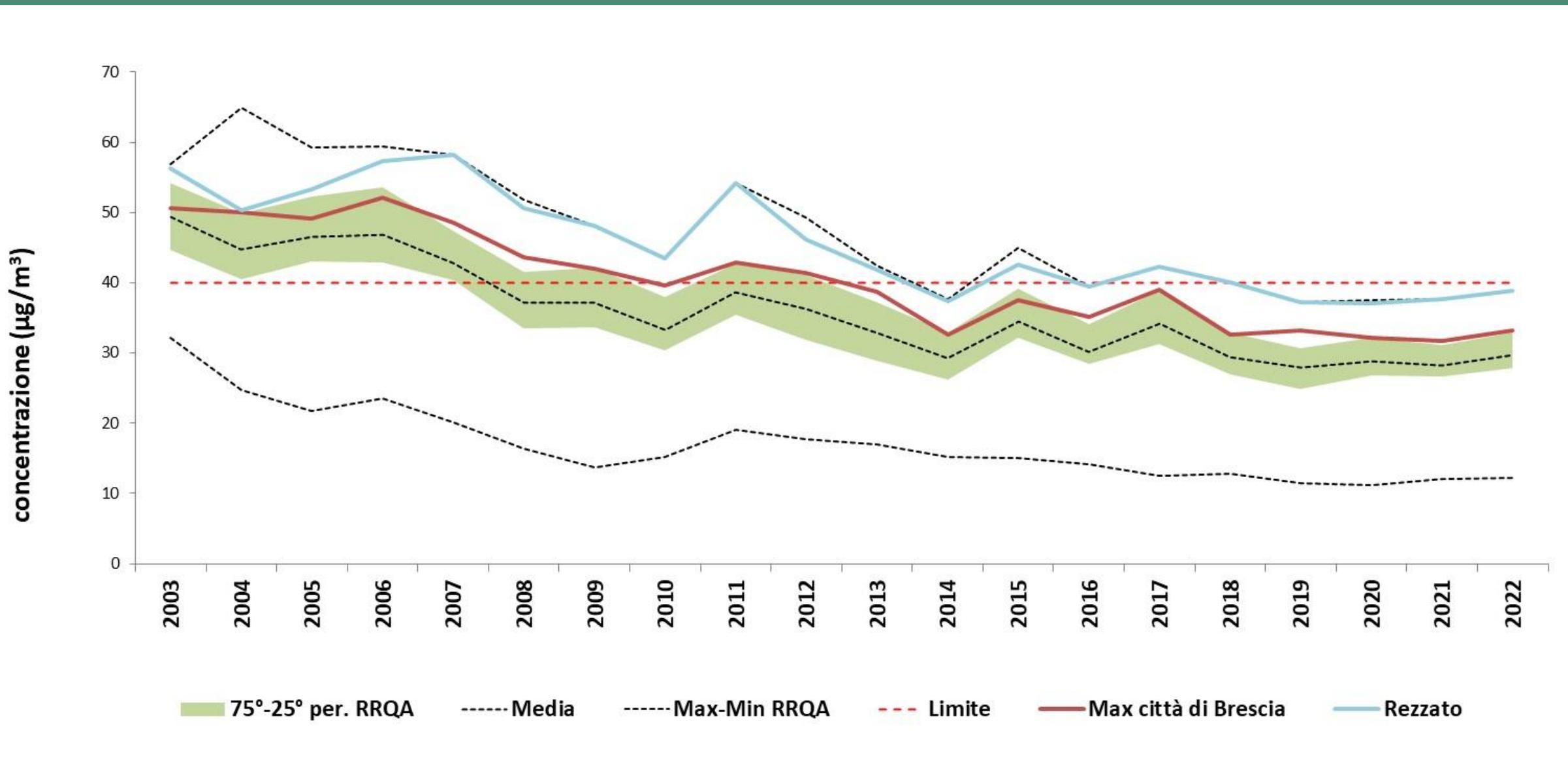
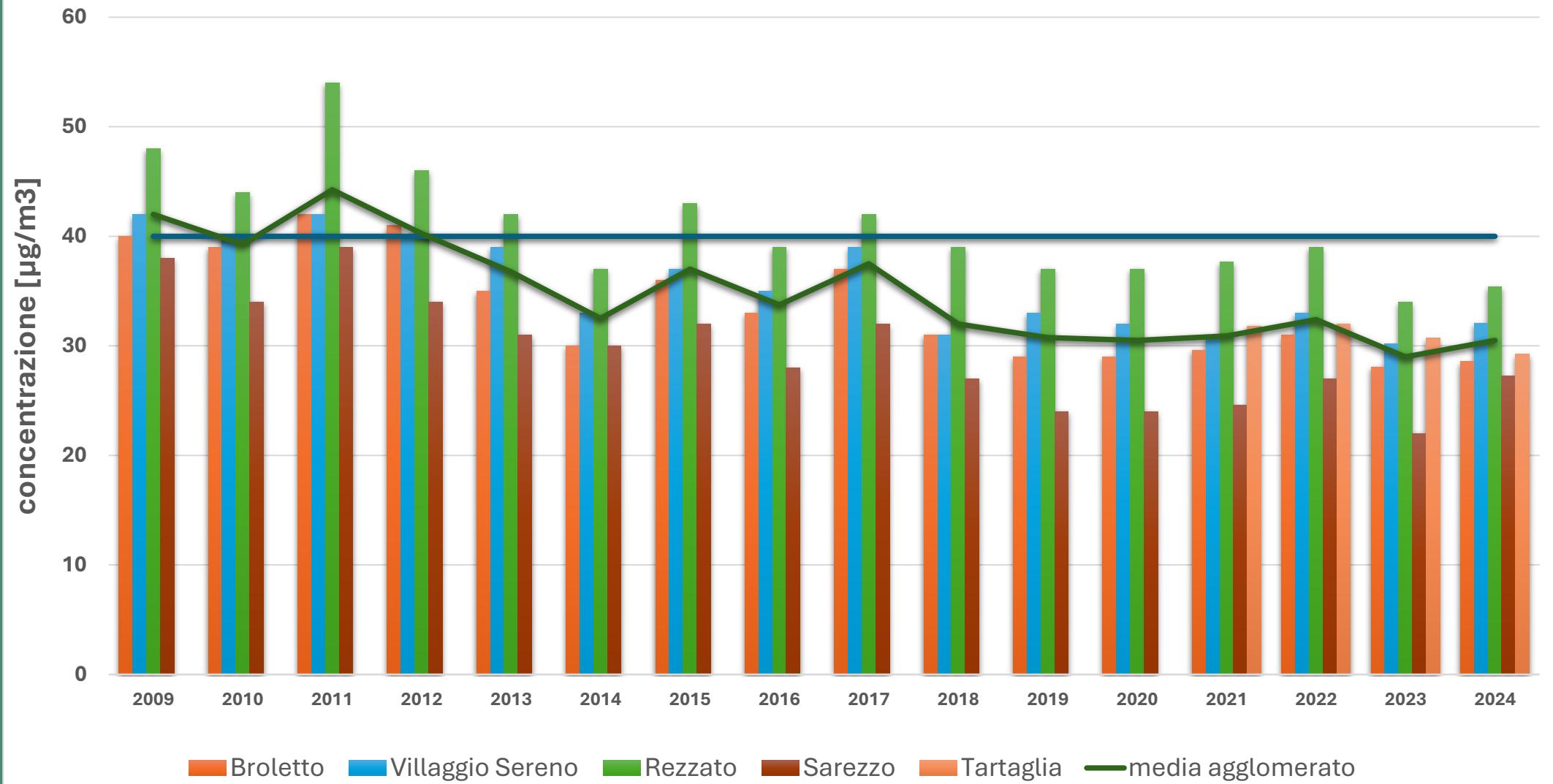
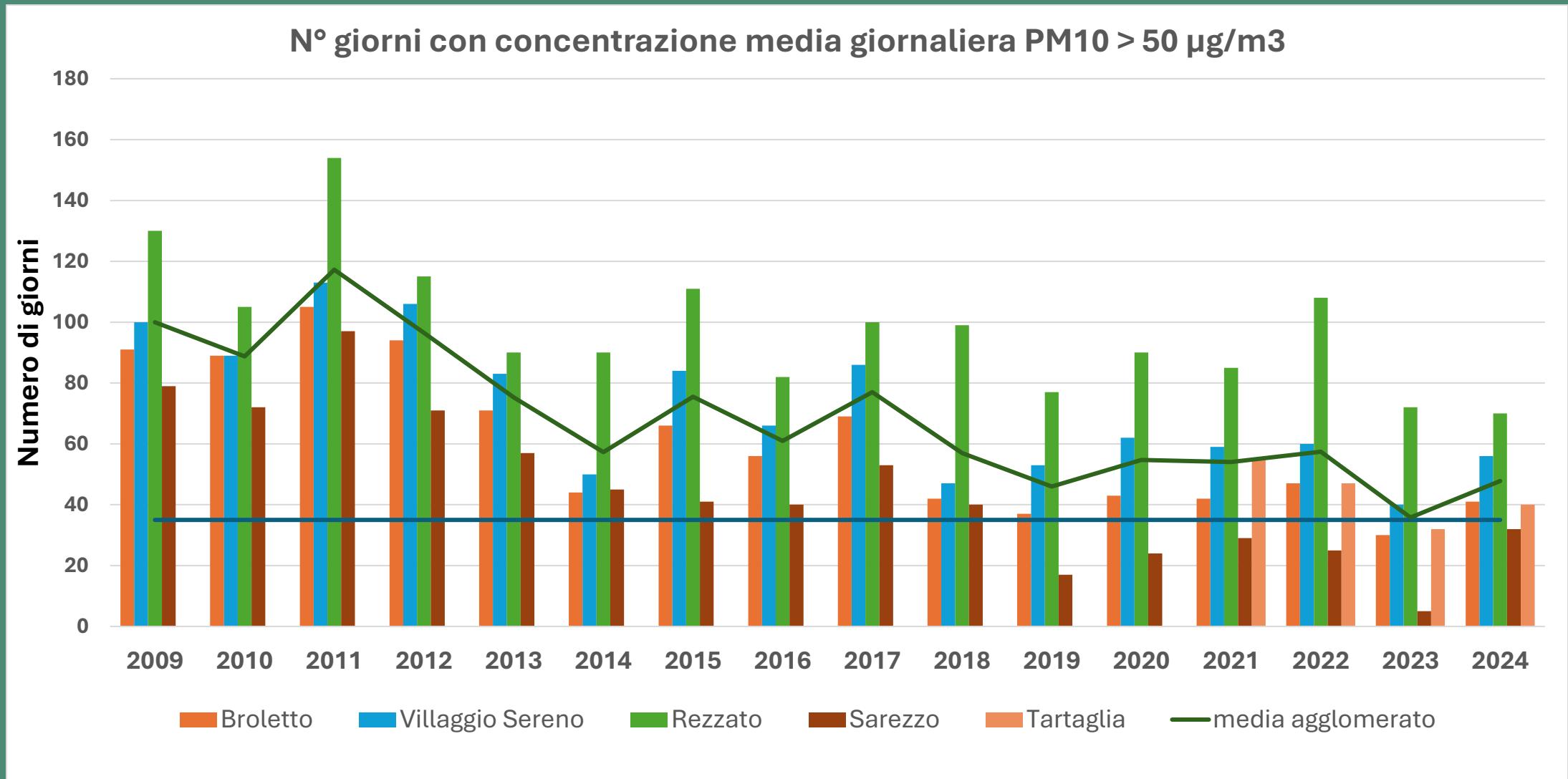


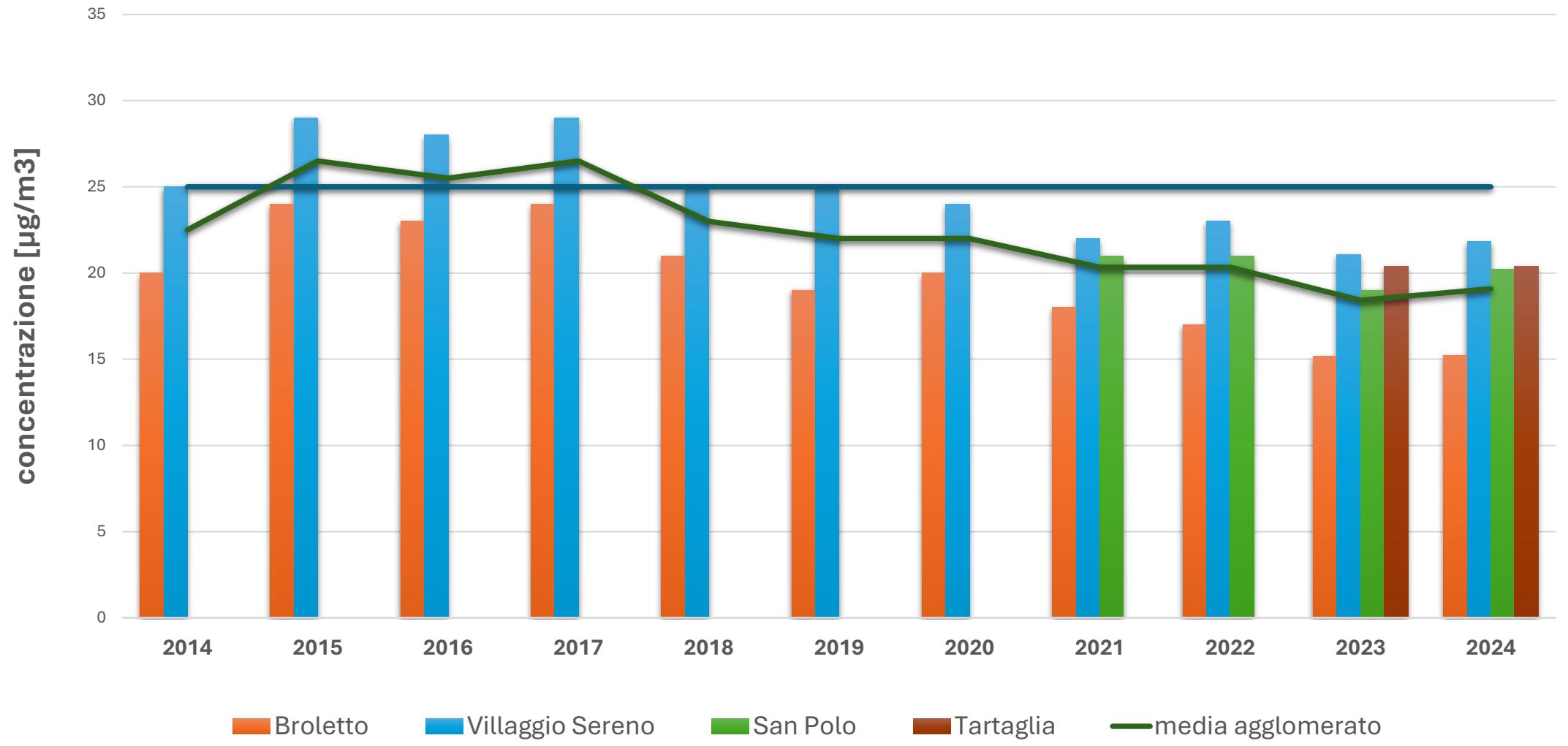
Figura – Andamento delle concentrazioni medie annuali di PM10 della Regione confrontato con il trend della Provincia di Brescia (fonte ARPA Lombardia).

## Concentrazione media annuale PM10

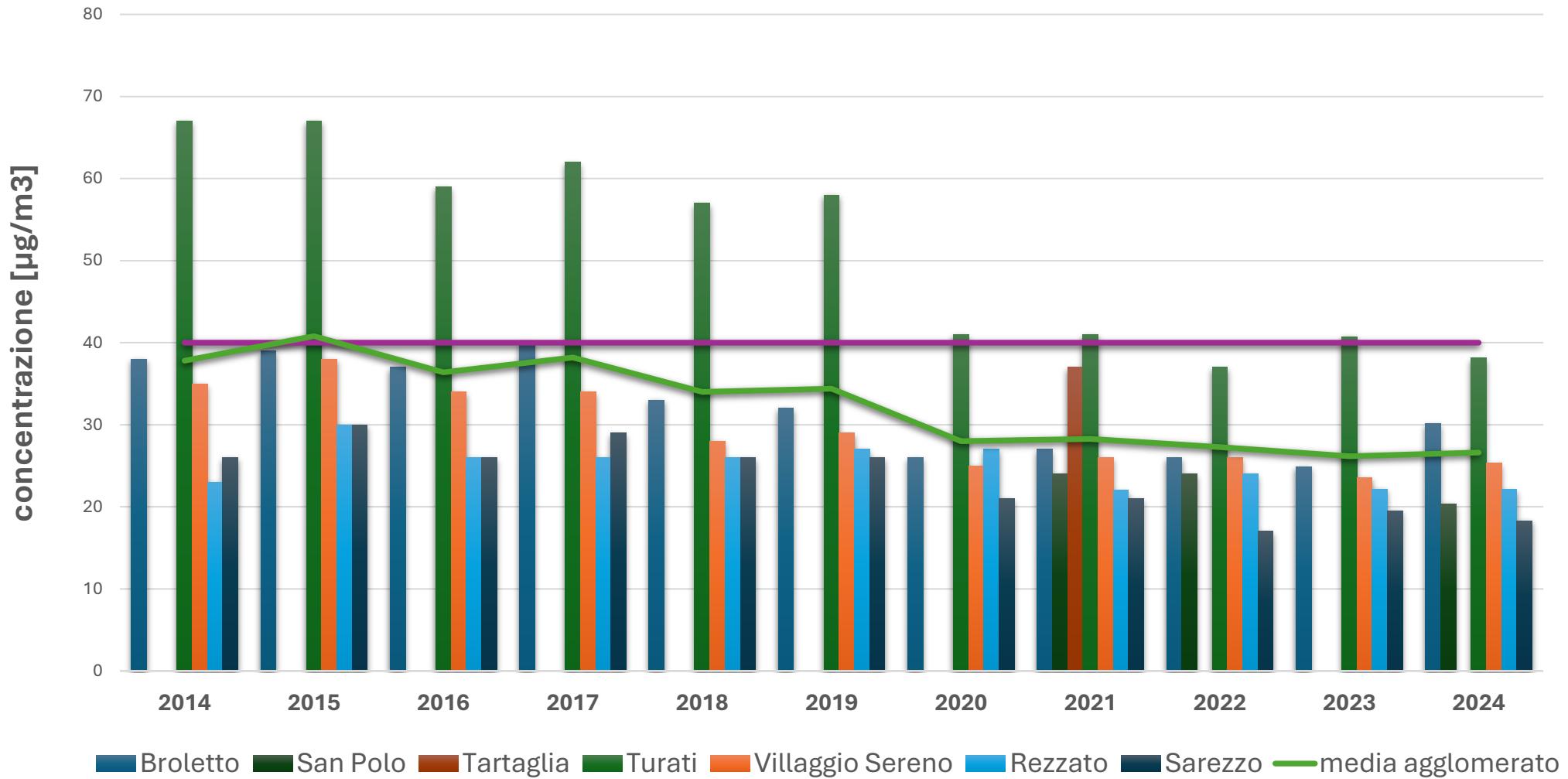




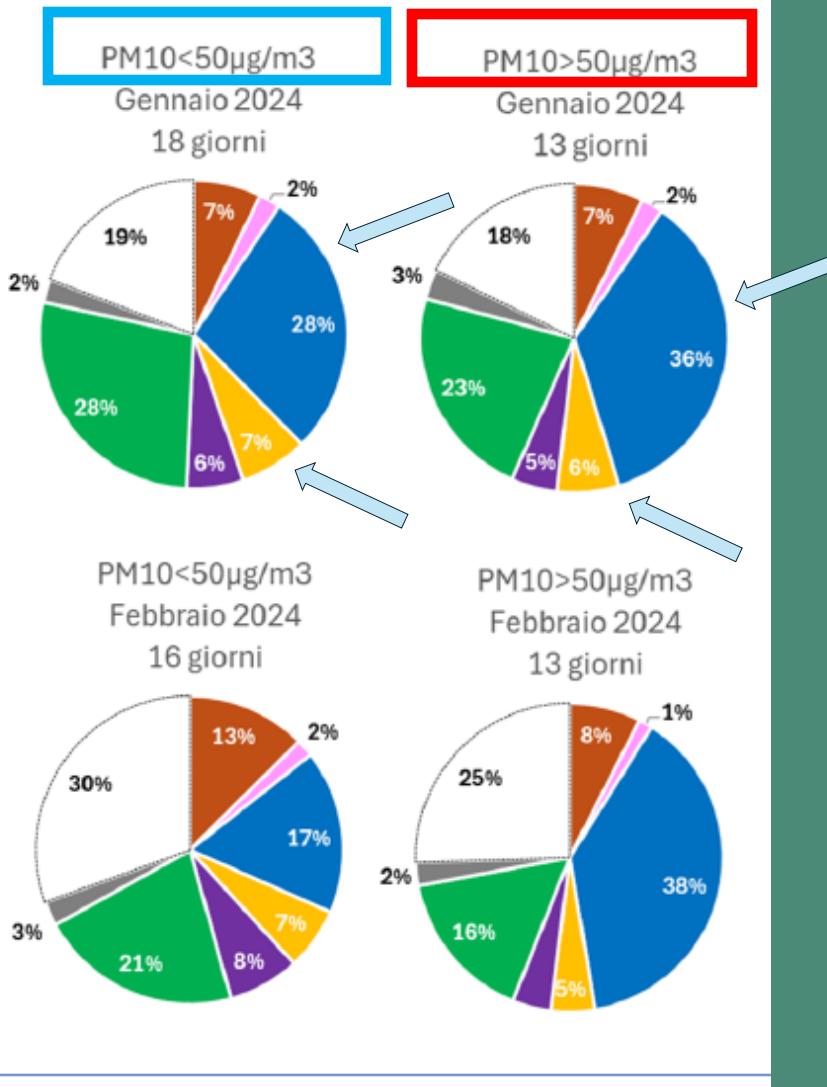
## Concentrazione media annuale - PM2.5



## Concentrazione media annuale NO<sub>2</sub>

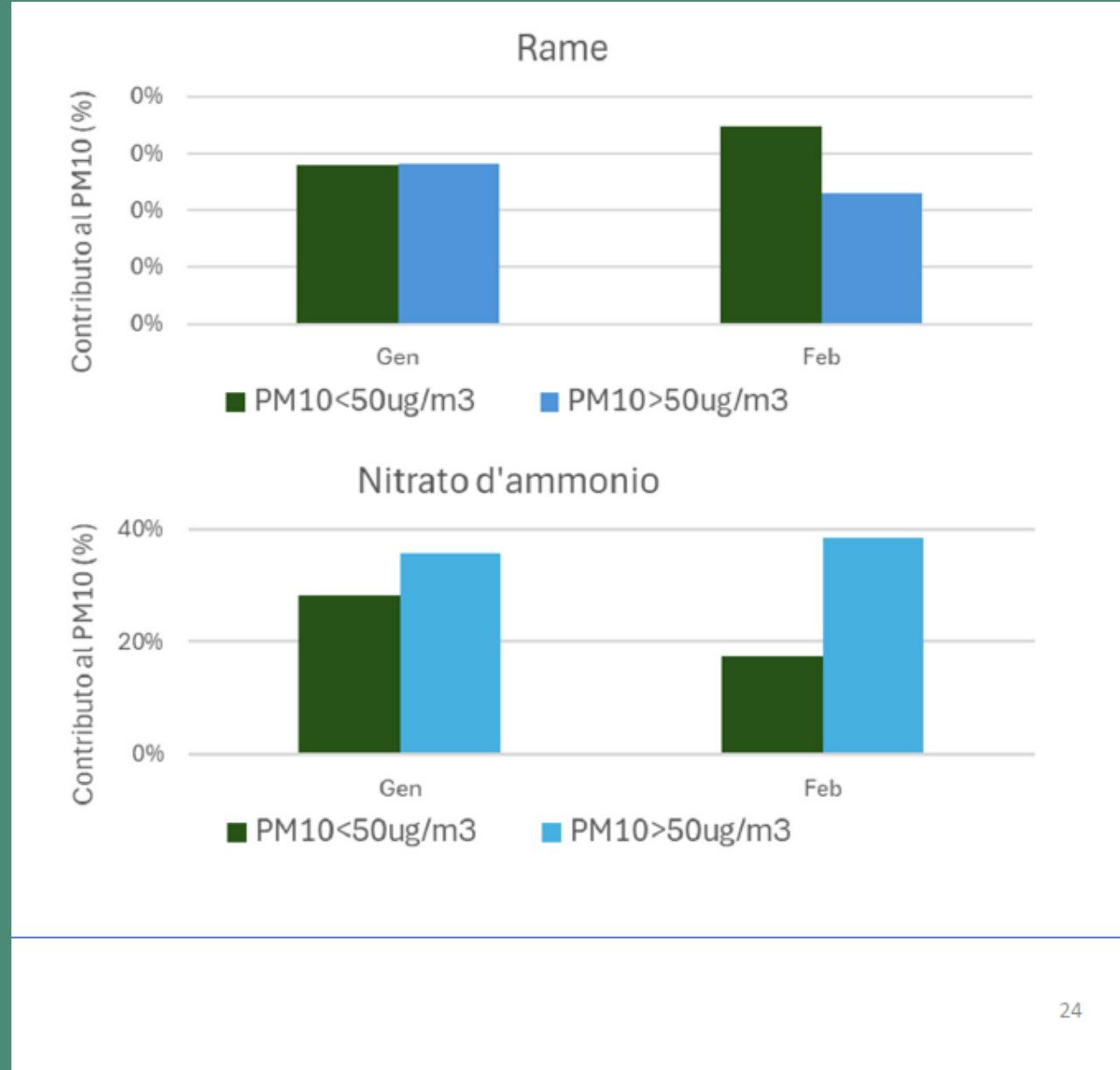


# Composizione chimica PM10 Milano – 2024



- Materia crostale
- Composti antropici
- Nitrato d'ammonio
- Solfato d'ammonio
- Altri ioni
- Carbonio Organico
- Carbonio Elementare
- Non determinato

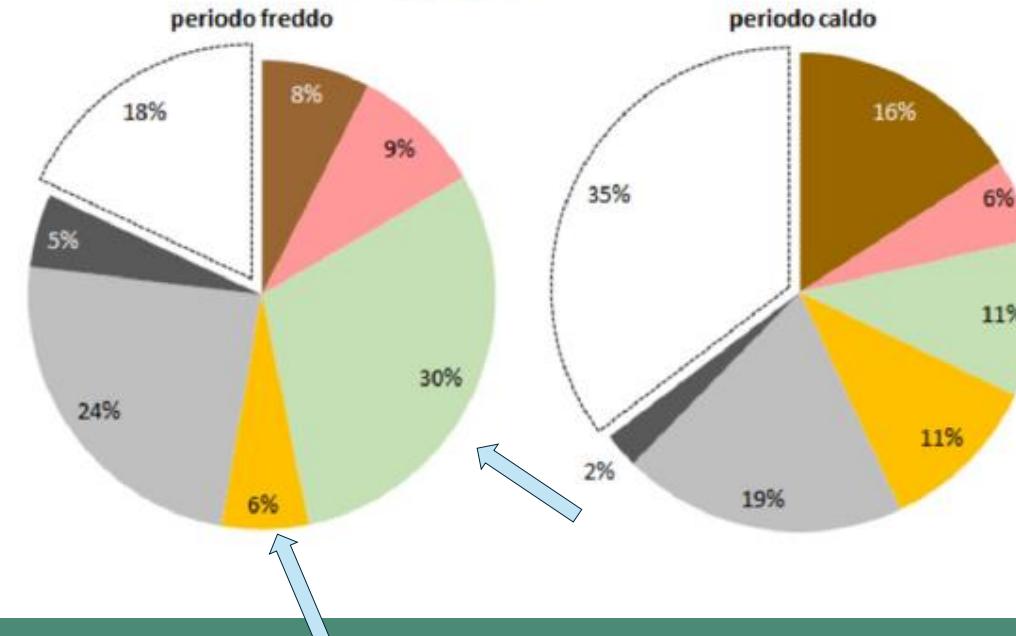
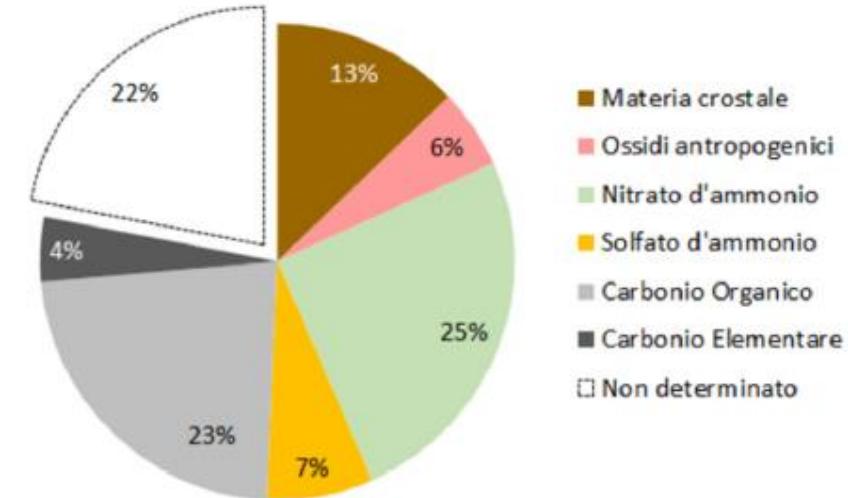
# Il rame è un inquinante legato al traffico autoveicolare



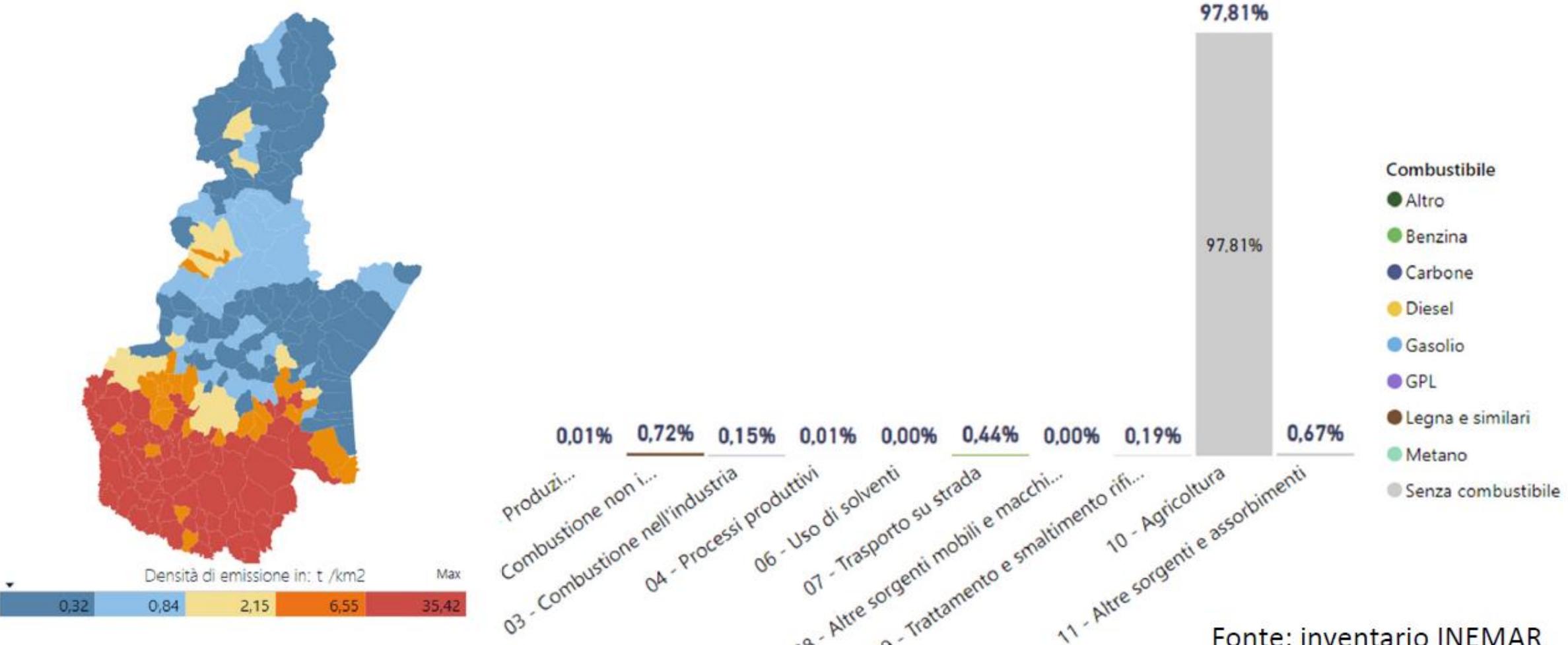
# Composizione chimica PM10 a Brescia

- Materia crostale
- Ossidi antropogenici
- Nitrato d'ammonio
- Solfato d'ammonio
- Carbonio Organico
- Carbonio Elementare
- Non determinato

Composizione chimica del PM10 - BS-Villaggio Sereno  
ott 2018 + lug 2019



# Emissioni ammoniaca in provincia di Brescia, anno 2021

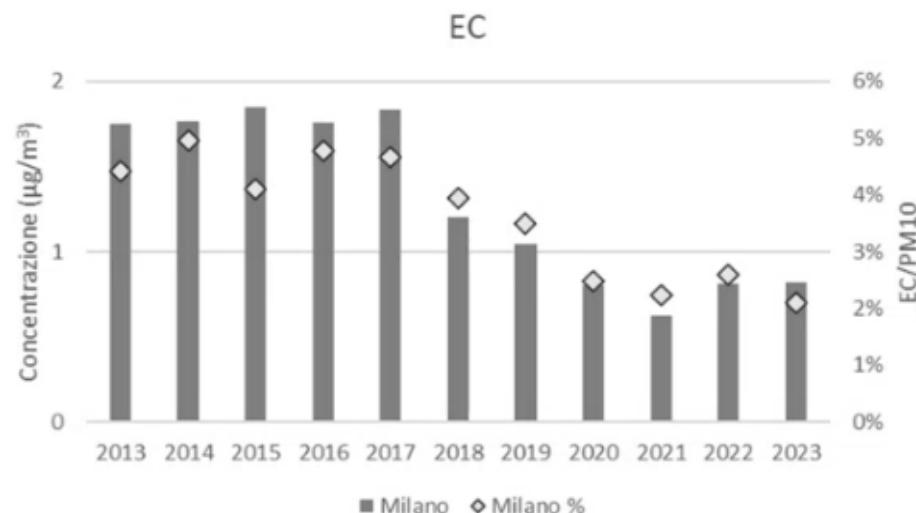


## Effetti delle politiche attuate

### Carbonio Elementale:

- ha avuto diminuzione a partire dal 2015 – 2016 dovuta all'introduzione del filtro antiparticolato a partire dal 2011;
- i tempi di ricambio delle auto in Lombardia sono piuttosto veloci;
- non ci aspettiamo miglioramenti elevatissimi da qui in avanti - il più è già stato fatto;
- L'avvento degli autoveicoli ibridi porterà ancora un miglioramento.

### PM<sub>10</sub> Trend dei diversi componenti negli anni aggiornamento al 2023



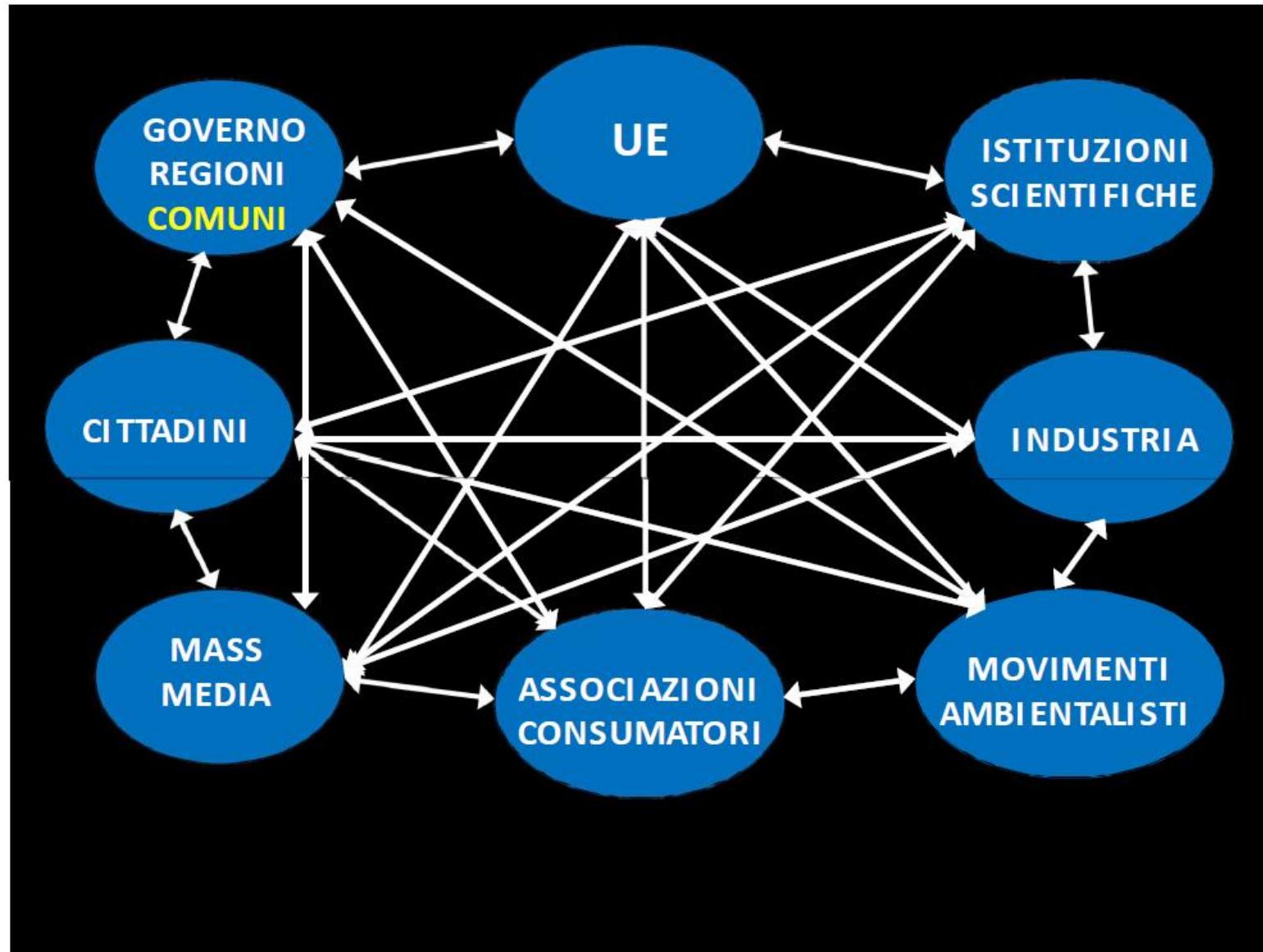
A fronte di una riduzione

## Effetti delle politiche attuate

S.I.A. Secondario inorganico (nitrato e sulfato di ammonio) è più stabile nel tempo quindi su questo si può agire di più nel futuro



## L'"ecosistema" della comunicazione del rischio



# Conclusioni

Importanza della metereologia

Estate: altezza di rimescolamento elevata. Elevato irraggiamento solare

Inquinante caratteristico:  
**Ozono** con superamento dei limiti di legge

Inverno: scarsa piovosità e vento.  
altezza di rimescolamento bassa. Ridotto irraggiamento solare

Inquinanti:  
polveri sottili **PM10** e **PM 2,5** e **NOx**.  
Superamento del limite di 35 giorni per le PM10

# Albert Einstein

Non possiamo risolvere i problemi con lo stesso tipo di pensiero che abbiamo usato quando li abbiamo creati.

Grazie



# Melida Maggiori

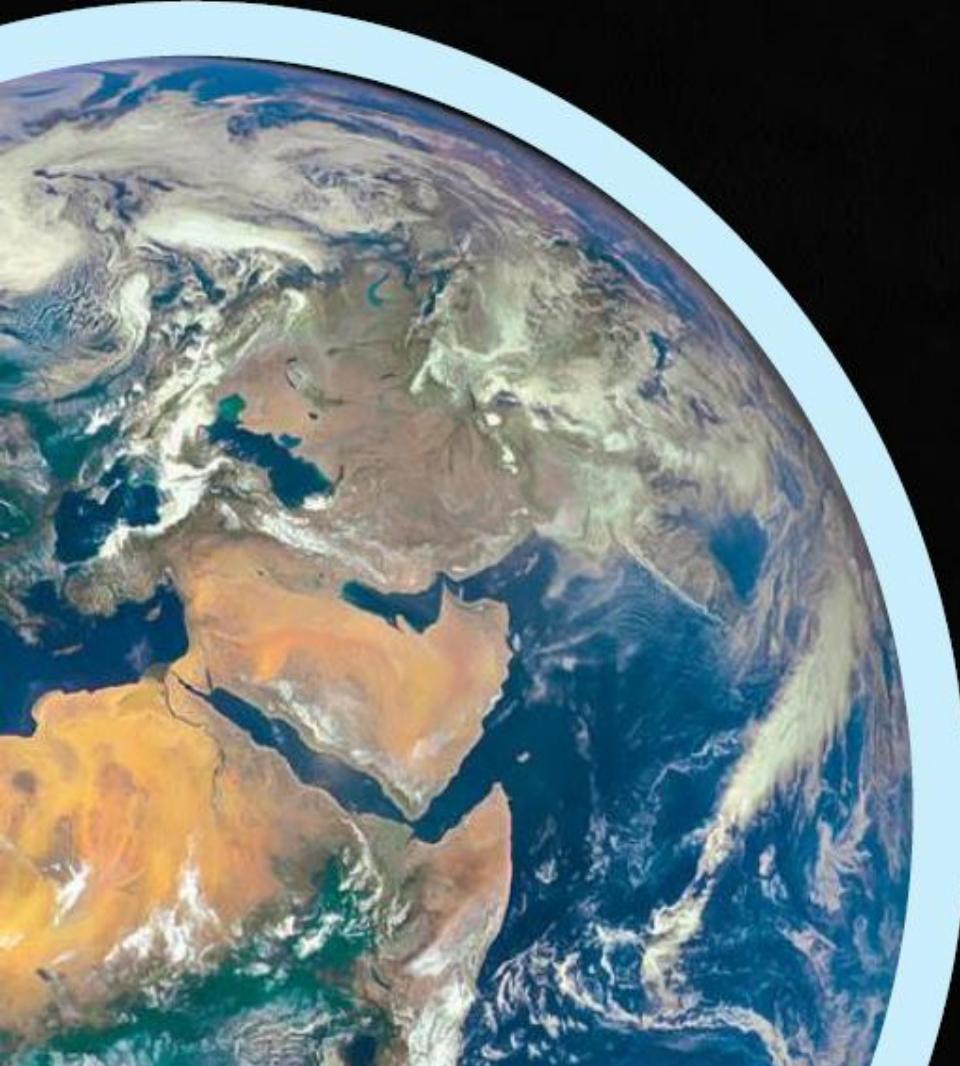
Energy manager  
Settore Sostenibilità Ambientale



# Mitigazione dei cambiamenti climatici

# **Un problema globale**

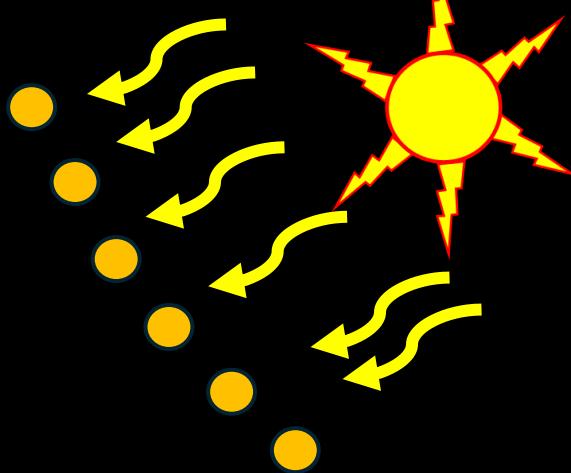




L'atmosfera terrestre è composta da:

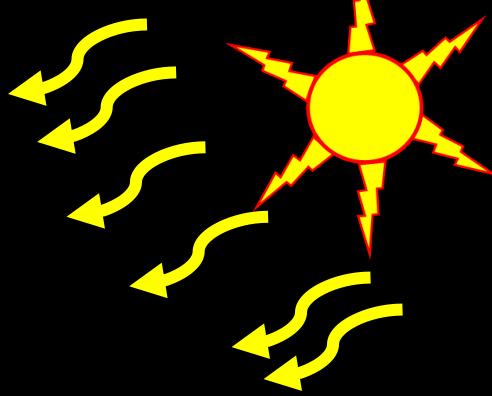
- 78 % azoto
- 21 % ossigeno

Tot = 99%



Circa il 50% della radiazione solare viene assorbita dalla Terra





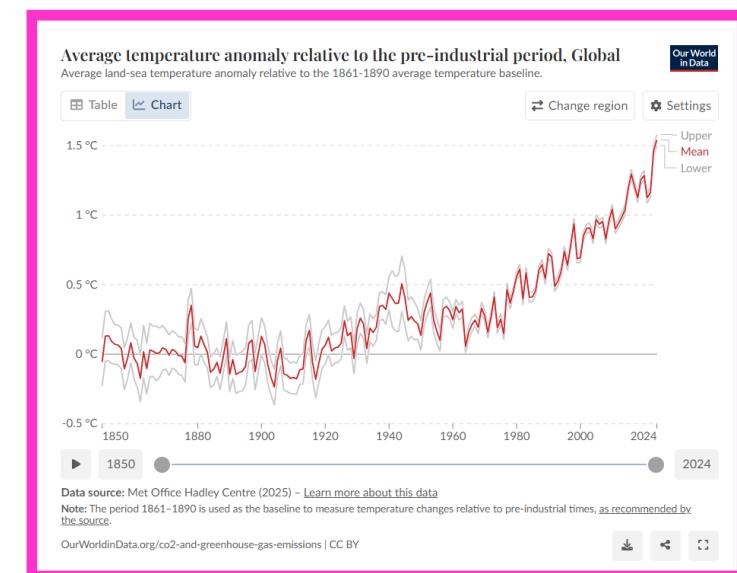
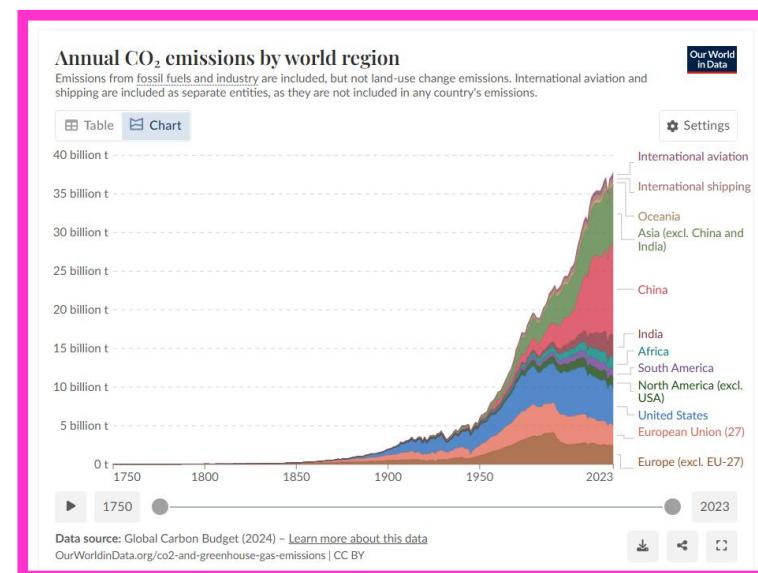
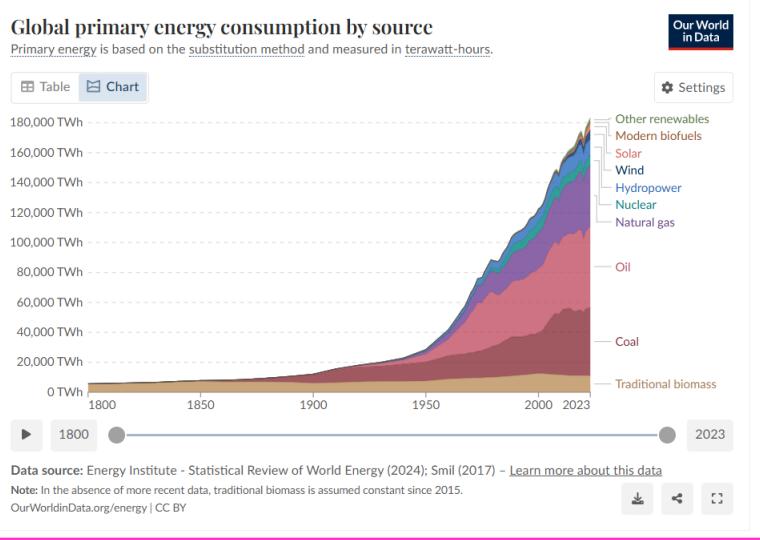
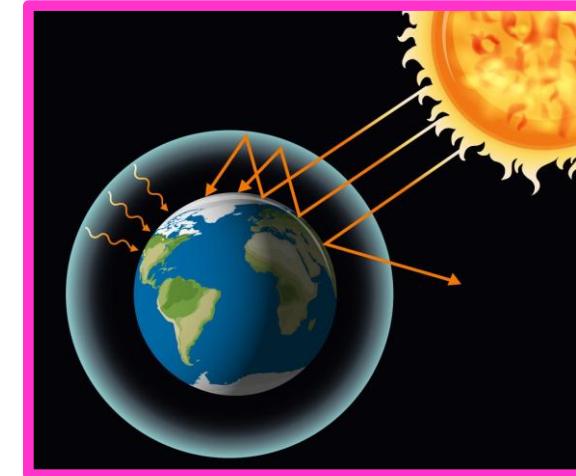
L'energia solare **in parte** viene assorbita dall'atmosfera per la presenza dei gas detti clima alteranti:

- CO<sub>2</sub> – anidride carbonica
- CH<sub>4</sub> – metano
- N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – protossido di azoto

Determinando un innalzamento della temperatura dell'aria



# Le cause dei cambiamenti climatici





# Il ruolo chiave delle città

Sulla terra vivono **8,2 miliardi** di persone (dato aggiornato alla metà del 2024) e si prevede che la popolazione continuerà a crescere rapidamente nei prossimi anni.

Nel 2030 il 70% della popolazione mondiale vivrà nelle città.



Le città sono al centro dei temi legati allo sviluppo sostenibile e alle sfide globali, come il **contrasto ai cambiamenti climatici**.



# **Agire per contrastare i cambiamenti climatici**





# Azioni di contrasto ai cambiamenti climatici



## Cambiamenti Climatici

Aumento della Temperatura  
Innalzamento del livello dei mari  
Cambiamenti nell'andamento delle precipitazioni  
Siccità, inondazioni  
Eventi meteorologici estremi sempre più frequenti



### MITIGAZIONE

### ADATTAMENTO

## Riduzione Emissioni di Gas Climalteranti

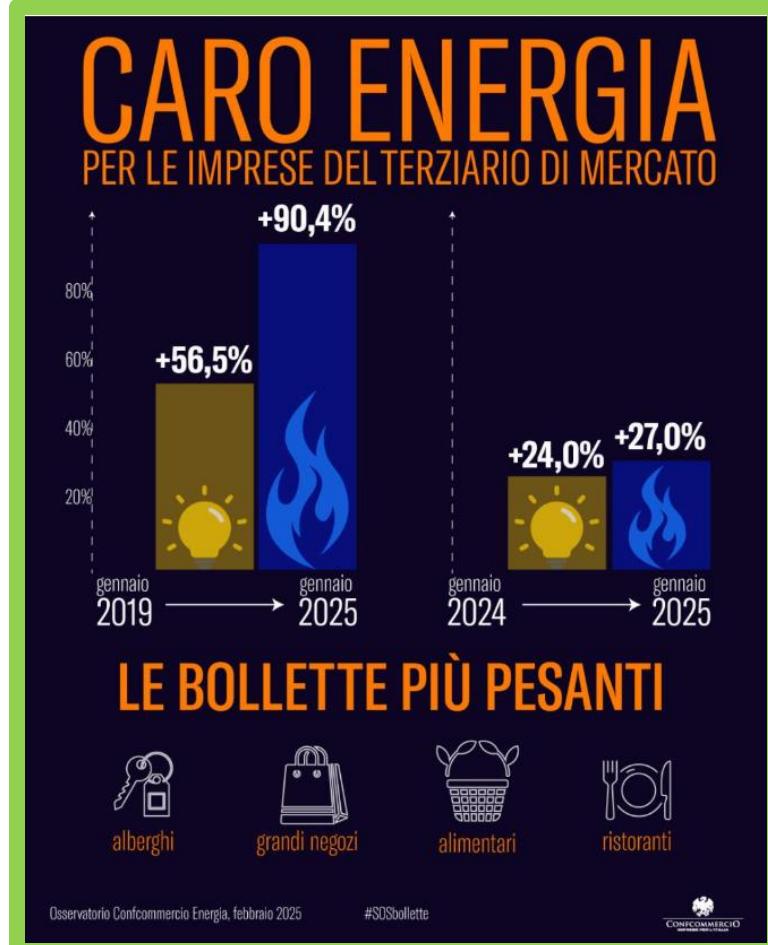
Riduzione dei consumi energetici  
Uso razionale dell'energia  
Decarbonizzazione  
Diffusione delle Fonti di Energia Rinnovabile

## Riduzione degli Impatti

Ecosistemi e biodiversità  
Risorse alimentari e idriche  
Salute  
Insediamenti umani



# Transizione energetica: sfida ed opportunità



Il rialzo dei costi dell'energia penalizza la competitività delle micro e piccole imprese

In Italia prezzi dell'elettricità per consumi fino a 20 MWh più alti in Ue a 27, con gap del 22,5%, un divario che decresce per i consumi più elevati

Fonte: Confartigianato Imprese



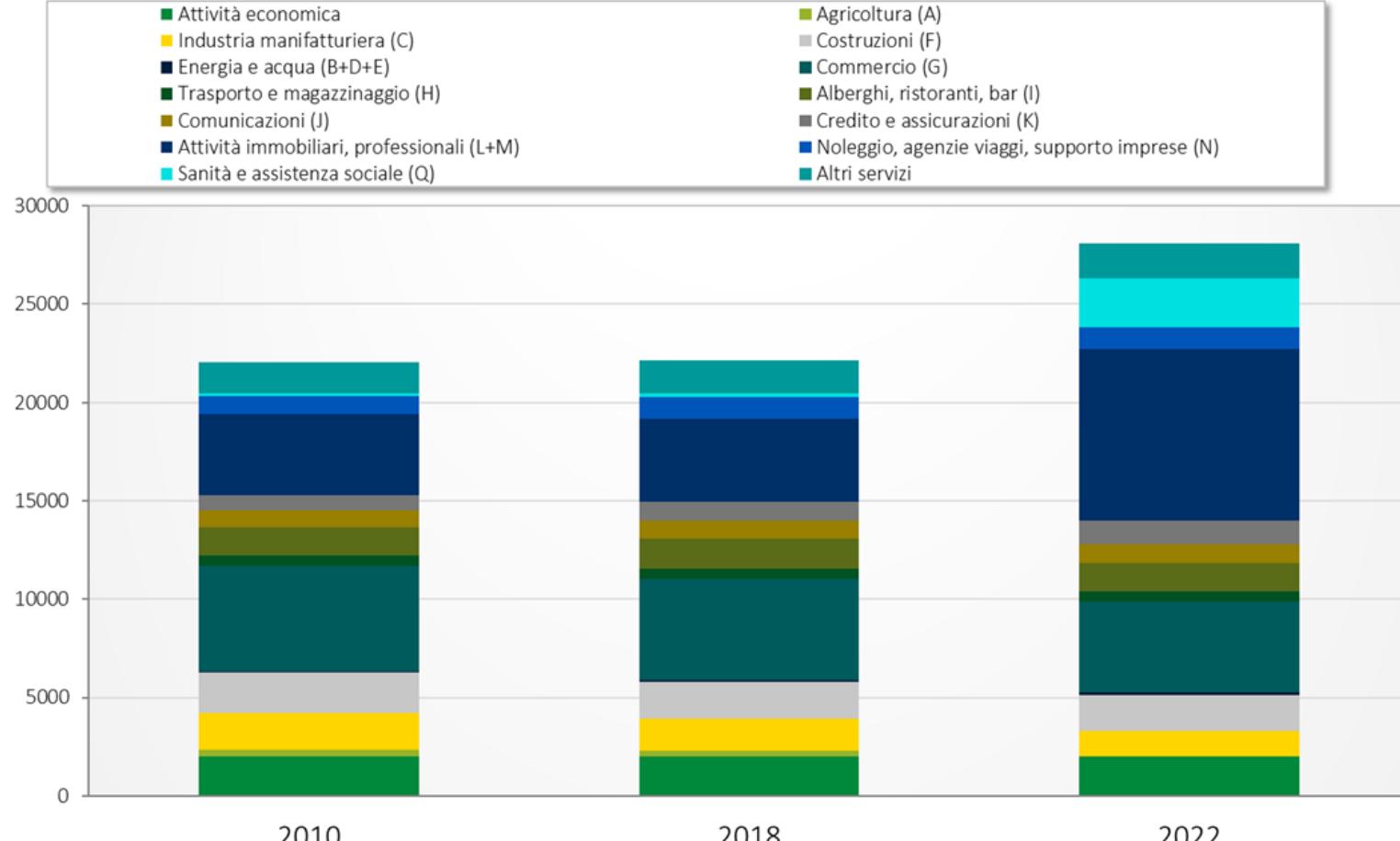
# Consumi energetici a Brescia





# Aspetti socio economici : numero di imprese

IMPRESE ISCRITTE AL REGISTRO DELLE IMPRESE AL 31/12



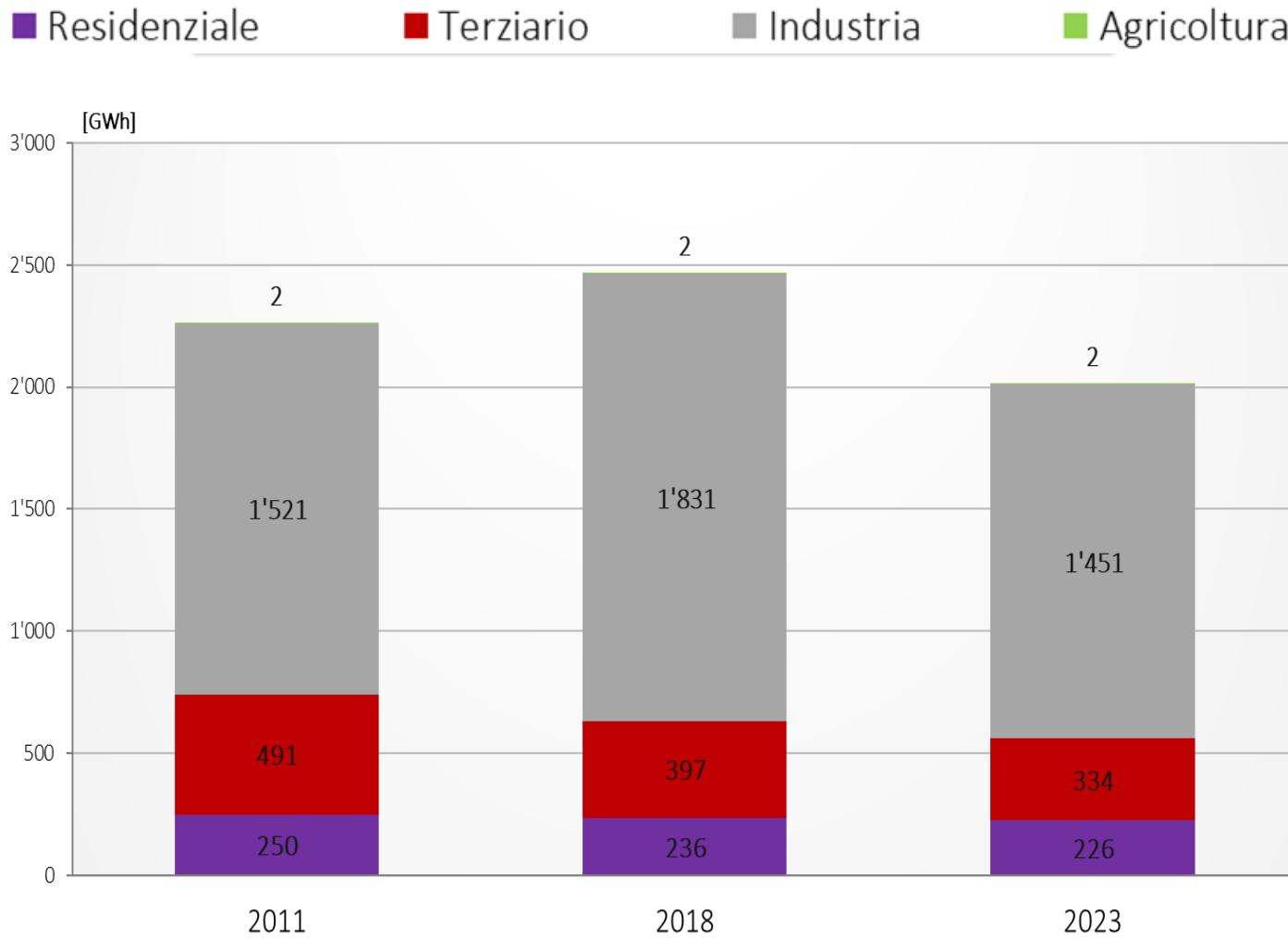
[fonte: ISTAT – elaborazione Terraria]

- Tra il 2010 e il 2022 (ultimo anno disponibile per i dati ISTAT) si è verificato un **incremento del numero complessivo di imprese** presenti a Brescia (+30%), soprattutto nella categoria Sanità e assistenza sociale (passate da 142 a 2'466 imprese). Anche le categorie delle attività immobiliari e professionali sono aumentate di 4'629 unità.
- Si registra invece la riduzione del numero di attività che afferiscono alla categoria dell'industria manifatturiera (-32% per un totale di 604 attività in meno) e nel commercio (-14% per un totale di 777 attività in meno).



# L'andamento dei consumi di energia elettrica a Brescia

## Consumo di Energia Elettrica suddiviso per settore (GWh)

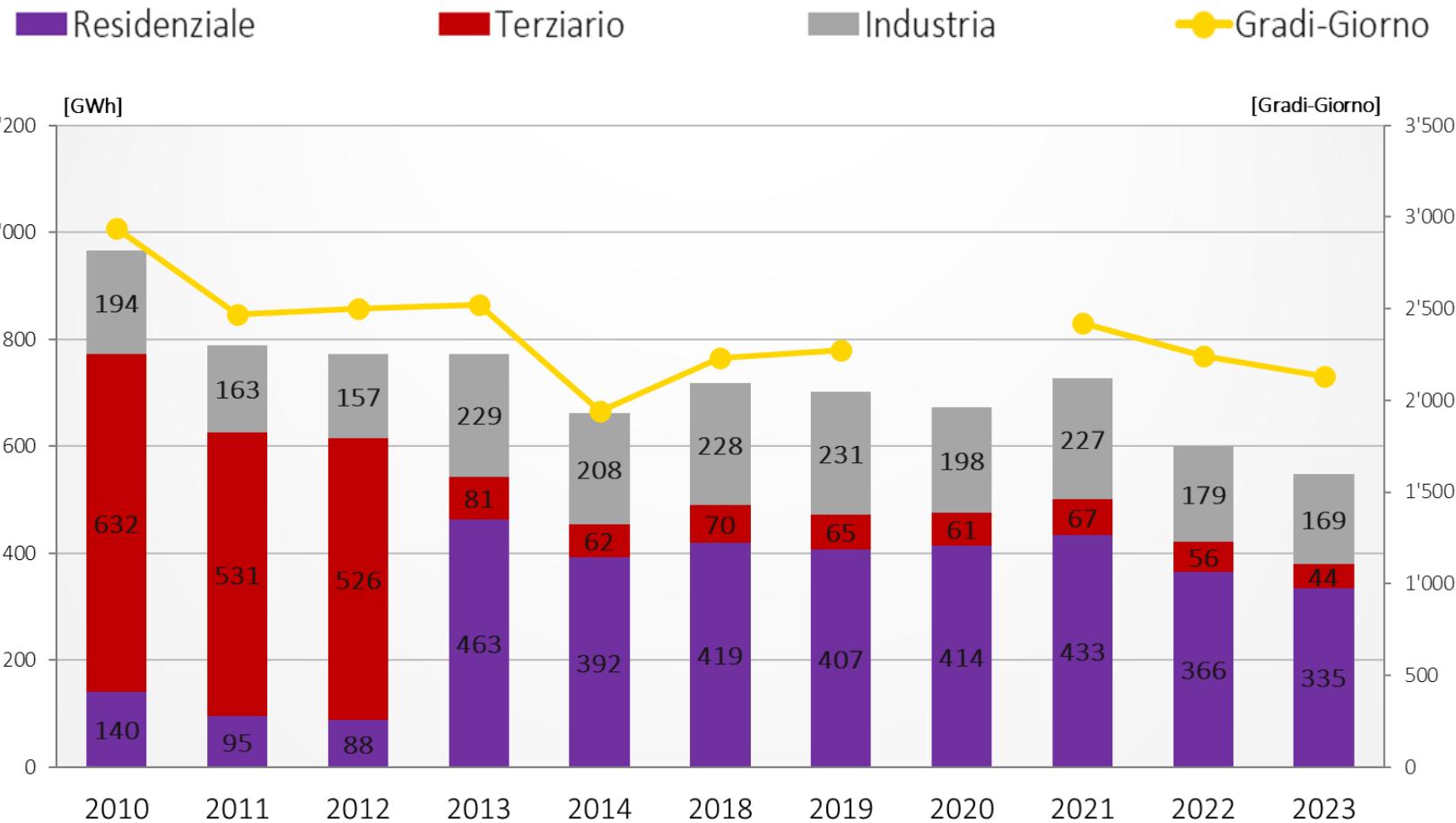


- Tra il 2011 e il 2023 i consumi sono calati complessivamente del -11%, tra il 2018 e il 2023 del -18%
- Netta prevalenza dei consumi del settore industriale pari al 72% nel 2023



# L'andamento dei consumi di Gas Naturale a Brescia

## Consumi di Gas Naturale suddivisi per settore



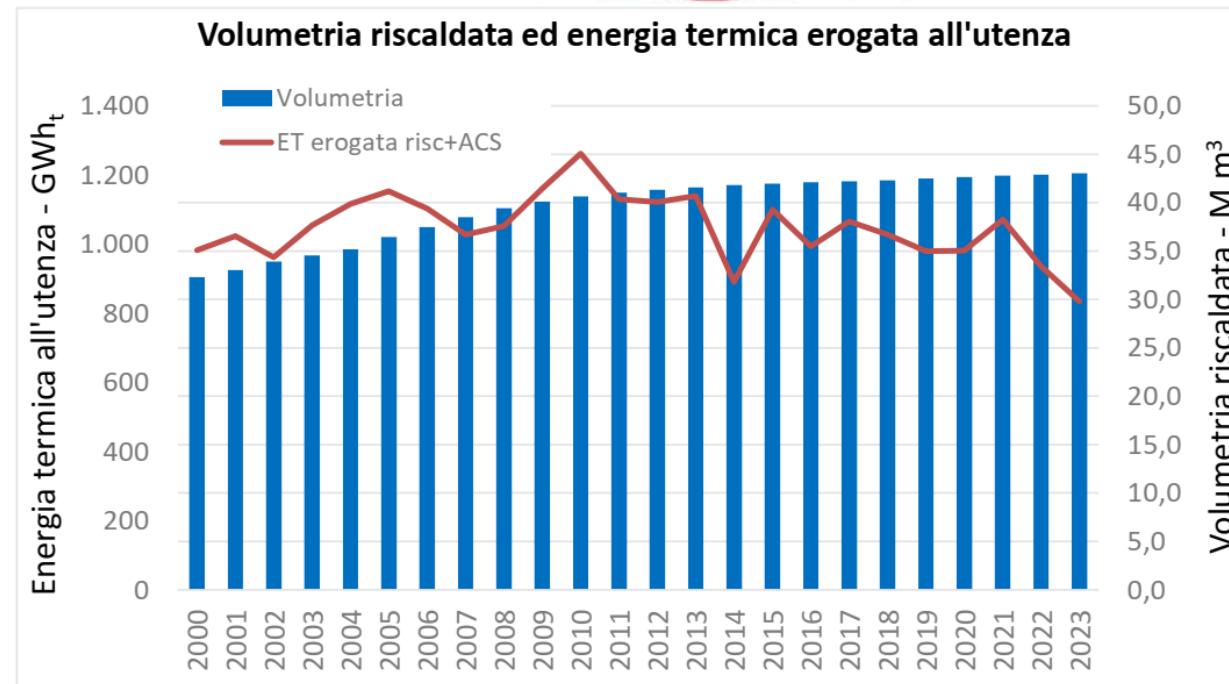
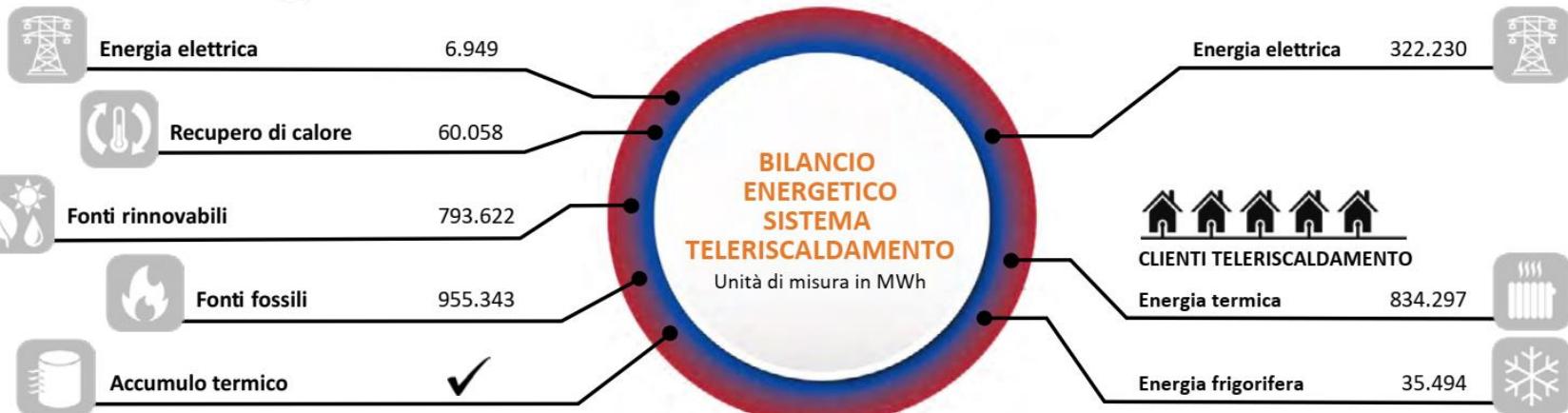
Tra il 2012 e il 2013 è cambiata la classificazione dei consumi stabilita dall'autorità per l'energia, questo emerge dalla suddivisione tra settori.

Nel 2023 si conferma il trend di decrescita dei consumi, tra il 2010 e il 2023 il calo è pari al -43%, tra il 2018 e il 2023 al - 24%.

**Il settore residenziale nel 2023 è quello prevalente (61%).**



# La rete di teleriscaldamento di Brescia



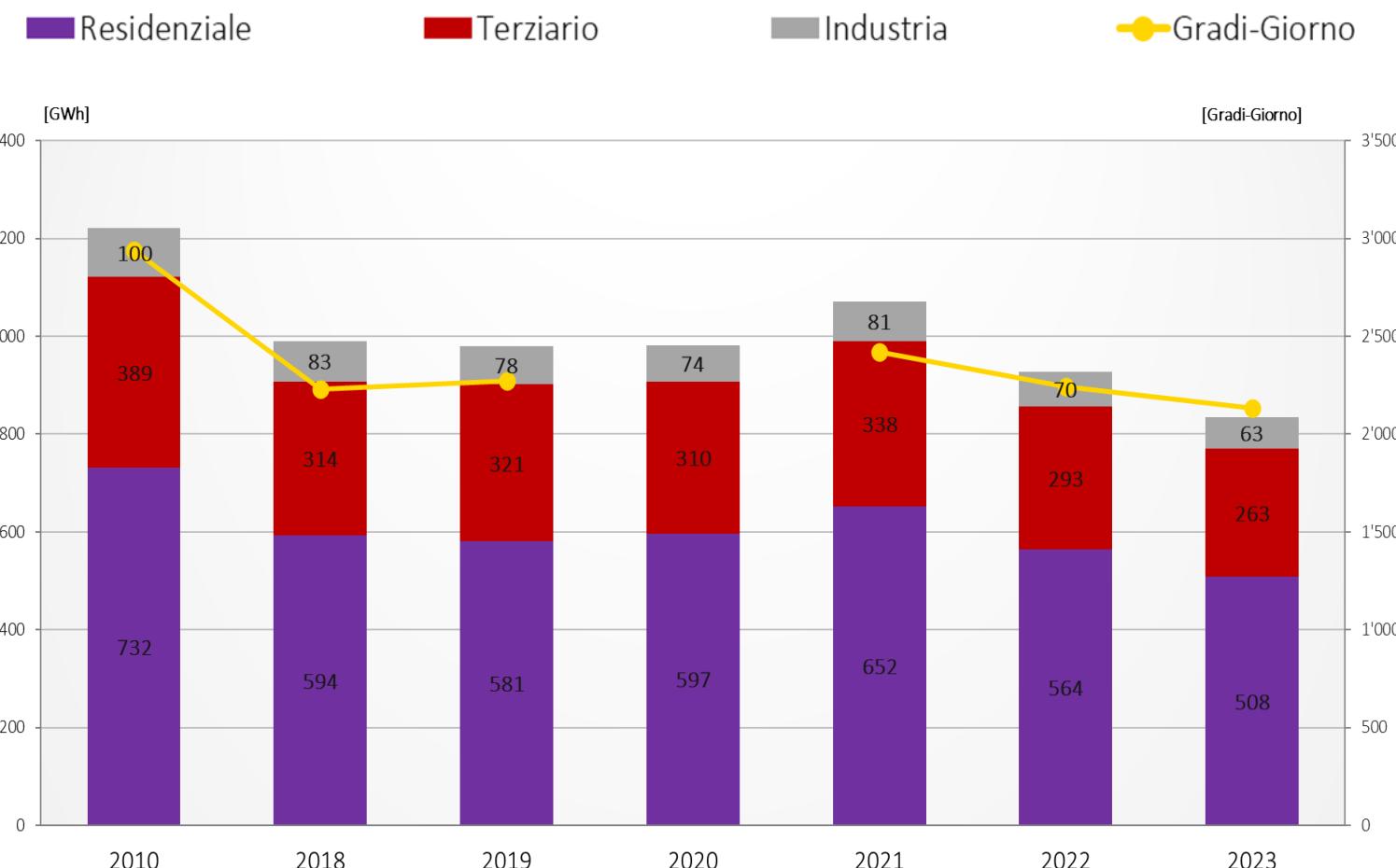
Circa il 70% degli edifici cittadini sono serviti alla rete di teleriscaldamento





# L'andamento dei consumi di energia termica a Brescia

## Calore erogato dalla rete di teleriscaldamento suddiviso per settore



- L' andamento dei consumi di calore erogato dalla rete di teleriscaldamento, si conferma essere in linea con l'andamento dei Gradi-Giorno.
- Si osserva una prevalenza dei consumi del settore residenziale seguiti dai consumi del settore terziario.

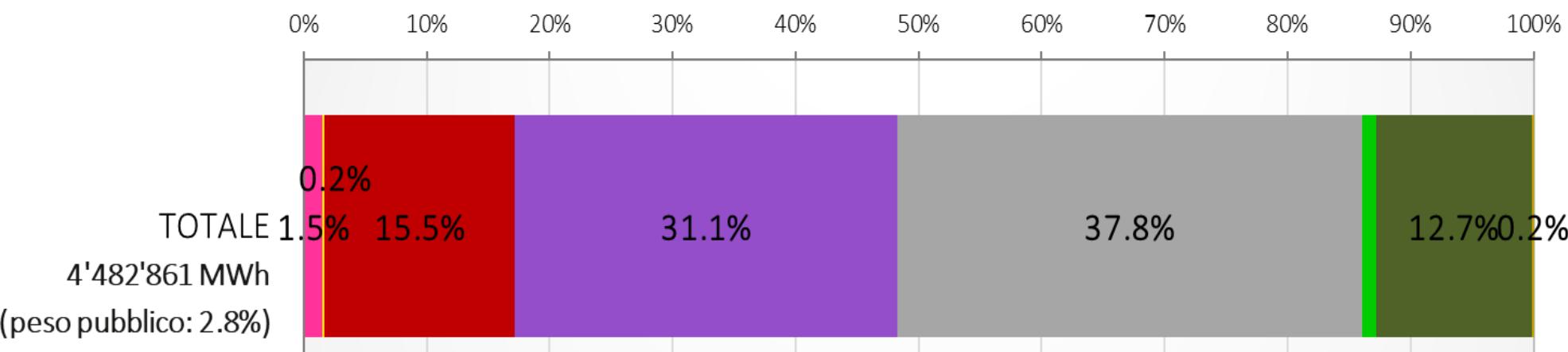


# Consumi energetici anno 2023

[fonte: UnaReti. A2A calore servizi, elaborazione Terraria]

## Consumi energetici per settore - anno 2023

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| ■ Edifici, attrezzature/impianti comunali                   | ■ Illuminazione pubblica          |
| ■ Edifici, attrezzature/impianti del terziario non comunale | ■ Edifici residenziali            |
| ■ Industria non ETS   | ■ Parco veicoli comunale          |
| ■ Trasporto pubblico  | ■ Trasporto commerciale e privato |
| ■ Agricoltura,silvicoltura, pesca                           |                                   |



Il settore più energivoro è il produttivo (escluso il consumo energetico delle industrie inserite nell'Emissions Trading System ETS) che copre una quota pari al 38% del totale, seguono il settore residenziale con il 31% e il terziario con il 16%. Il 45% dei consumi è rappresentato dall'energia elettrica, seguita dal calore da teleriscaldamento (25%) e dal gas naturale con il 17%.

# **Obiettivi di mitigazione**



# Obiettivi di mitigazione di Brescia

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima PAESC del Comune di Brescia ha fissato **l'obiettivo della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pro-capite del 50% al 2030, rispetto alle emissioni del 2010.**

(Tale obiettivo è stato determinato escludendo il settore produttivo e considerando le emissioni di CO<sub>2</sub> espresse in termini pro-capite).

**Il Piano Aria e Clima PAC rilancia verso obiettivi più sfidanti:**

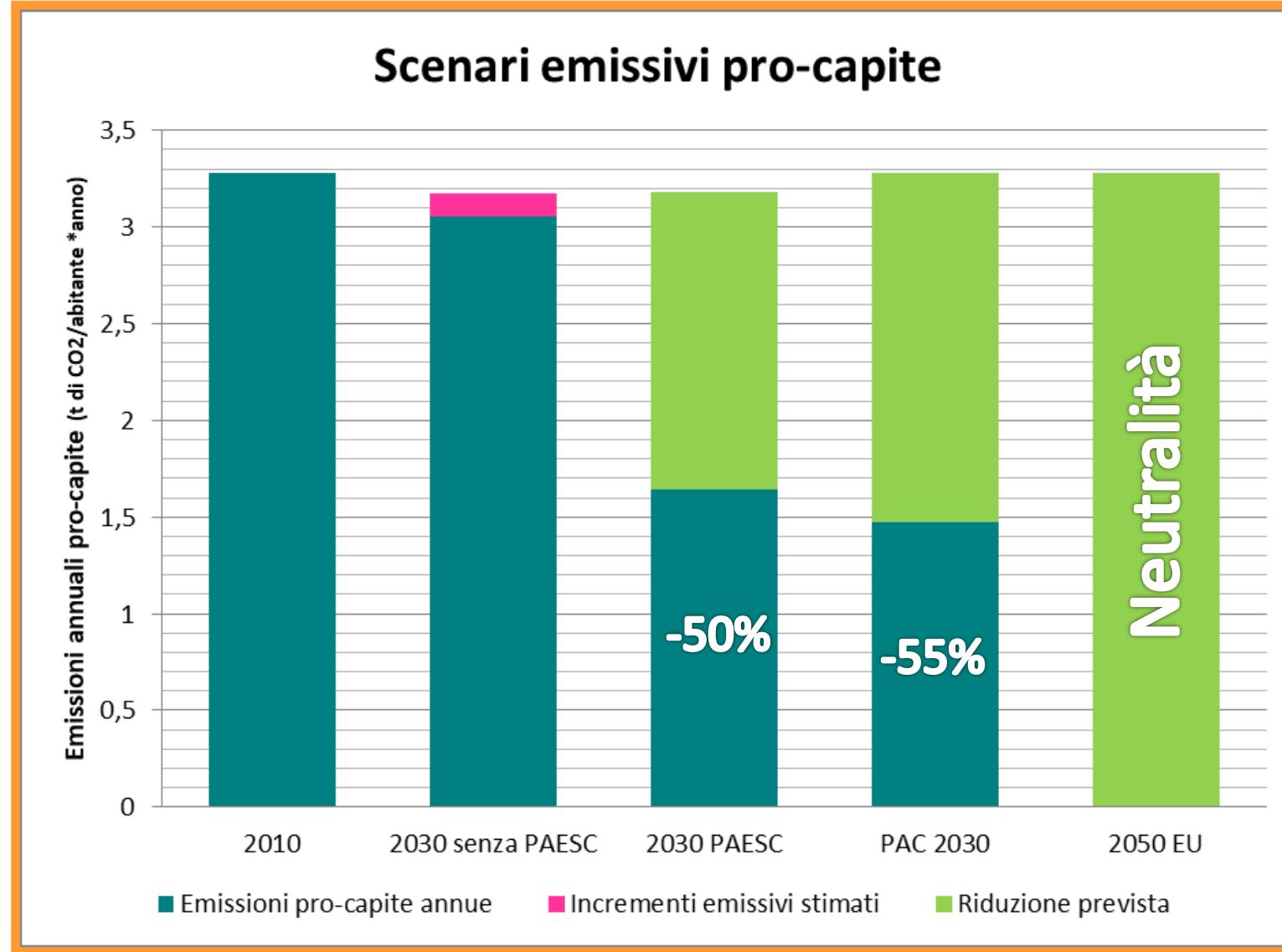
- a) prevede la **riduzione del 55% le emissioni comunali di CO<sub>2</sub> entro il 2030;**
- b) raggiungere la **decarbonizzazione e la neutralità climatica entro il 2040 per il Comune, le controllate e le partecipate**, promuovendo l'efficienza energetica e le energie rinnovabili.



**BRESCIA UNA CITTÀ EFFICIENTE**



# Obiettivi di mitigazione di Brescia



# Grazie!

Comune di Brescia

Area Transizione Ecologica, Ambiente e Mobilità -  
Settore Sostenibilità Ambientale

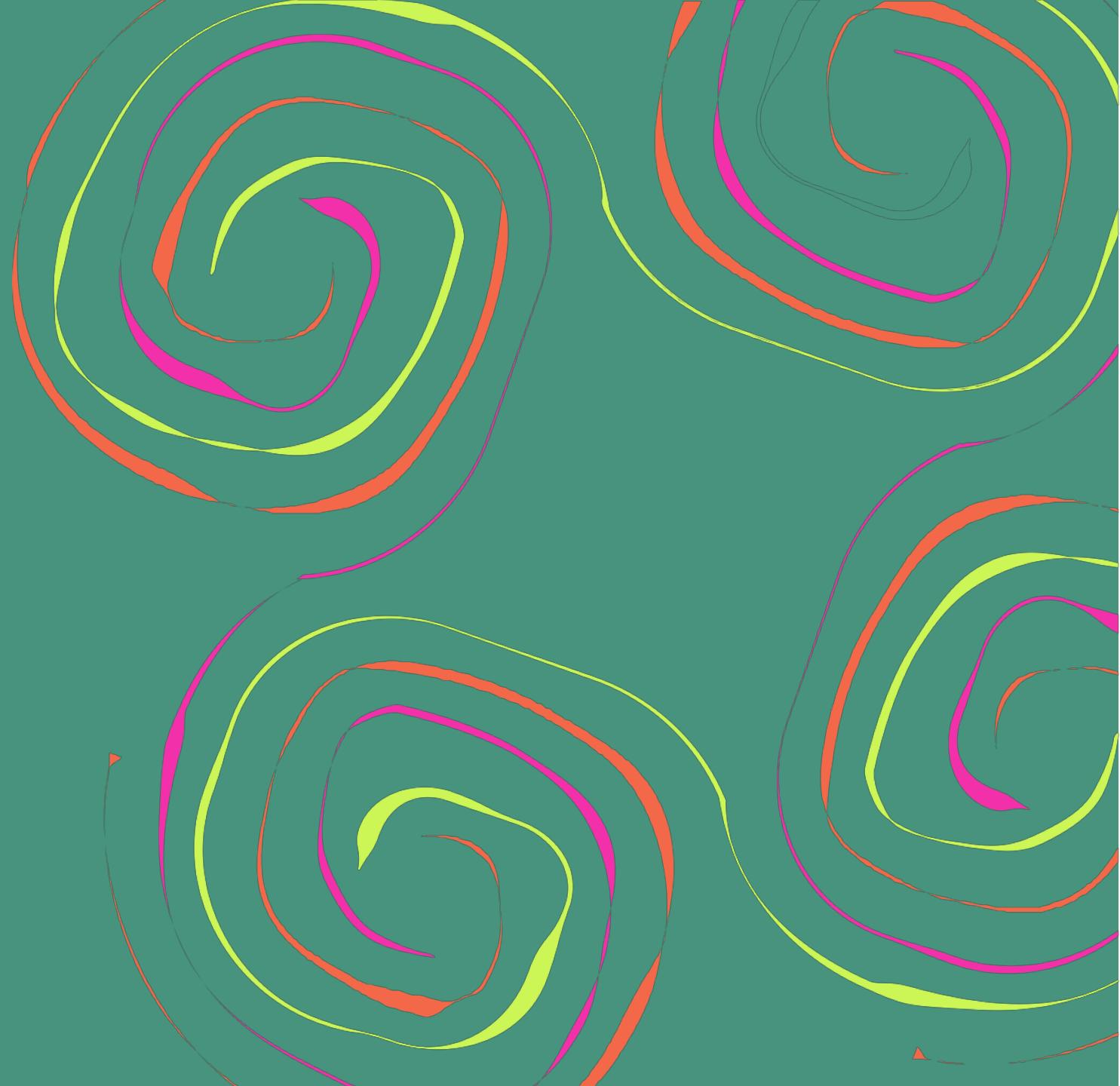
Settore Partecipazione

Settore Program Management / Urban Center Brescia

Consorzio Poliedra - Politecnico di Milano

# Stefano Zenoni

Coordinatore Tavolo  
Adattamento PAC





COMUNE DI  
BRESCIA

Brescia,  
La Tua Città  
Europea.

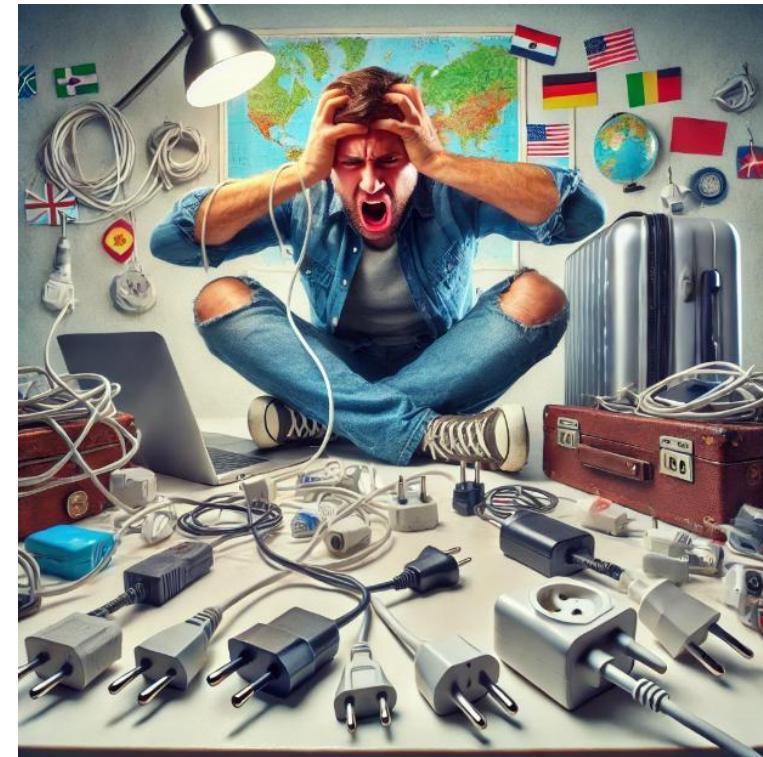
# Adattarsi conviene

# **Adattamento, cosa significa?**



# Cos'è l' «adattamento»?

**Adattamento** è una parola che può generare pensieri positivi, ma anche negativi. Fa pensare a opportunità e nuove energie, ma anche a sacrifici, complicazioni, cambi di abitudine forzati.



# Un'etimologia complessa

Dal verbo **«adattare»**, che deriva dal latino **«ad»**, in senso di finalità e scopo, e **«aptare»** nel senso di **«aggiustare, accomodare, connettere»**

Il verbo greco antico **«ἄπτω»** da cui deriva il verbo latino significa anche **«cucire insieme, legare, annodare»** e ancora **«toccare, stringere, abbracciare»**.



# Il significato di «resilienza»

**Resilienza** - n.f.

- (fis.) proprietà dei materiali di **resistere agli urti** senza spezzarsi;
- capacità di resistere e di **reagire di fronte a difficoltà, avversità, eventi negativi** ecc.: resilienza sociale

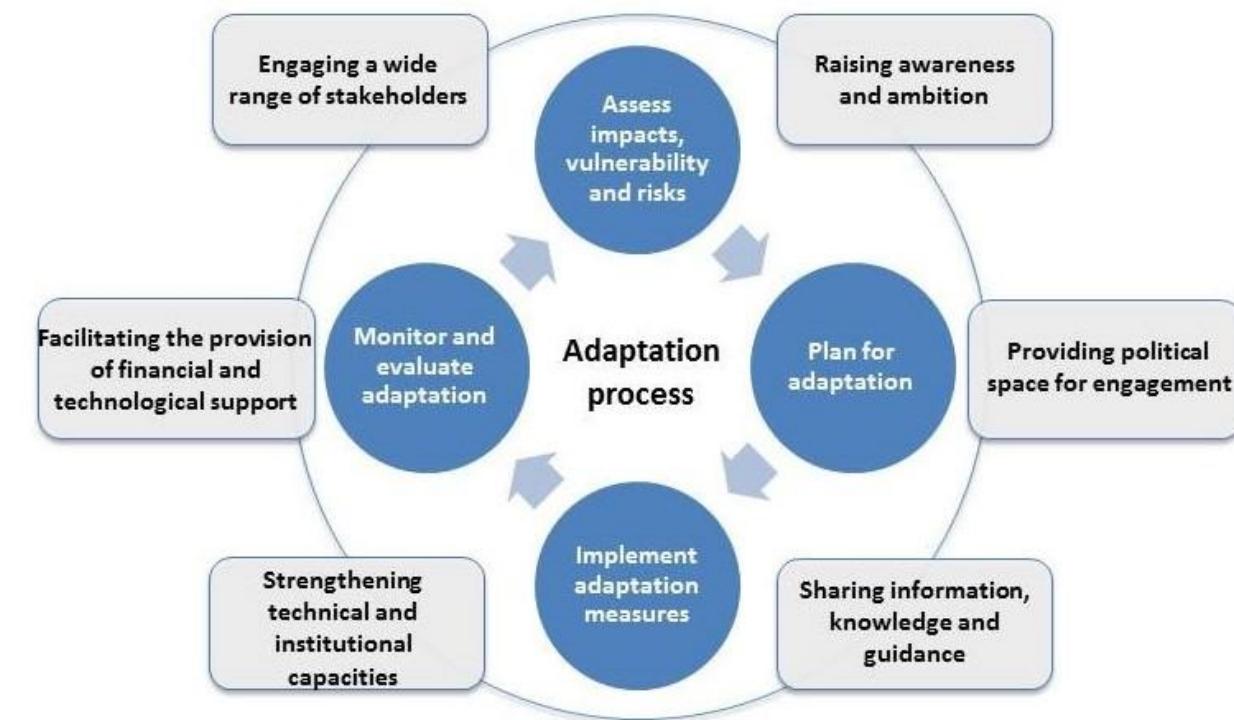
(Treccani – «Resilienza: una parola di moda»)



# Cosa adattiamo al clima?

Perseguire l'adattamento climatico vuol dire **«aggiustare» il nostro ambiente di vita e «connetterlo» agli effetti delle mutate condizioni del clima** per prevenire i rischi e sfruttare le opportunità  
(European Environment Agency - EEA)

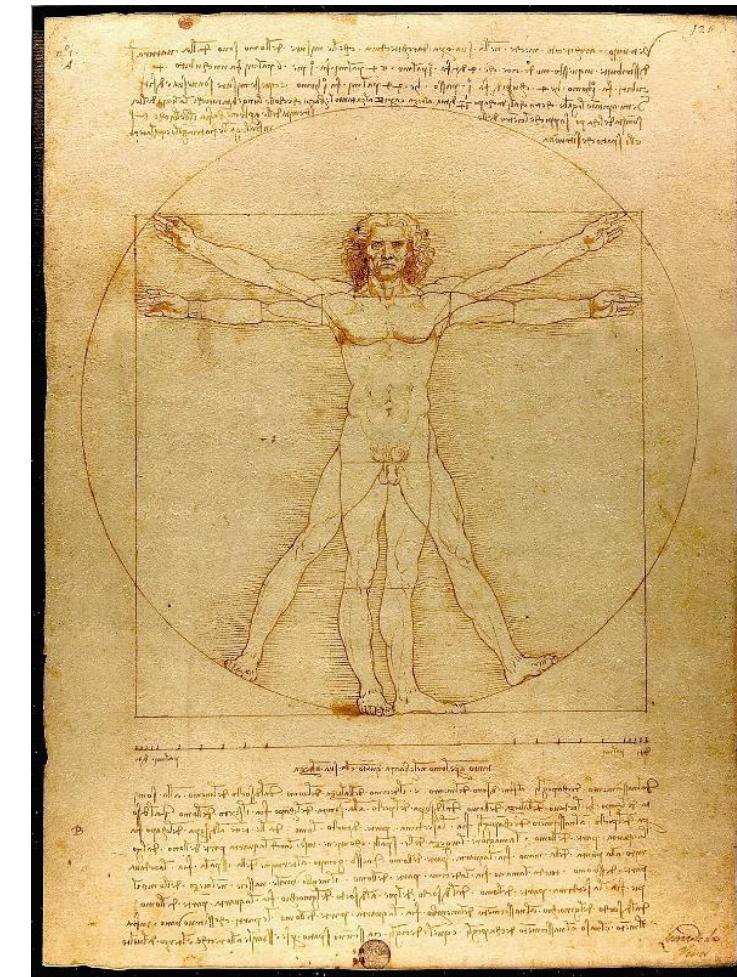
Adattiamo la **città**, le sue **forme**, i suoi **spazi aperti**, il **costruito**, gli **elementi naturali**, ecc. Trasformiamo i **luoghi** in cui viviamo e in cui vivono altre forme di vita (animali, vegetali).



# Chi adattiamo al clima?

**Adattiamo noi stessi alle mutate condizioni climatiche**, impariamo a confrontarci con questo cambiamento, ampliando le nostre conoscenze, modificando i nostri comportamenti, il nostro stile di vita, la nostra alimentazione, la nostra mobilità, il nostro modo di vestirci, ecc.

**Si adatta la città agendo sulla sua dimensione fisica, si aiutano le comunità e i cittadini ad adattarsi al nuovo contesto climatico.**



L'UOMO VITRUVINO – LEONARDO DA VINCI

# **Riferimenti e azioni in corso**



# Riferimenti internazionali

- 1992 - Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici
- **2019 – Green New Deal UE**
- 2021 - Regolamento UE 2021/1119 del Parlamento europeo
- **2021 – Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti climatici**
- **2024 – Nature Restoration Law**



# Riferimenti nazionali e regionali

- 2015 – Strategia Nazionale di ACC
- 2019-2024 – Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
- **2023 – Piano Nazionale di ACC**
- 2012 – Linee Guida per un Piano Regionale di ACC
- 2014 – Strategia Regionale di ACC
- Dal 2015 – Documento di azione regionale sull'ACC
- Dal 2020 – Programma Regionale Energia Ambiente e Clima



# E Brescia?

- 2012/2016/in corso – Piano di Governo del Territorio (PGT)
- 2018 – Piano Urbano di Mobilità Sostenibile (PUMS)
- 2021 – Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)
- **2021 – Strategia di Transizione Climatica «Un filo naturale» (STC)**
- 2022 – Agg. Regolamento Edilizio
- 2022 – Agg. Piano Comunale di Emergenza di Protezione Civile
- **In corso – Piano del Verde e Biodiversità**
- In corso – Agenda Urbana 2050
- In corso – investimenti nella prevenzione del rischio idrogeologico



# Le dimensioni del clima



# Le «dimensioni» del clima

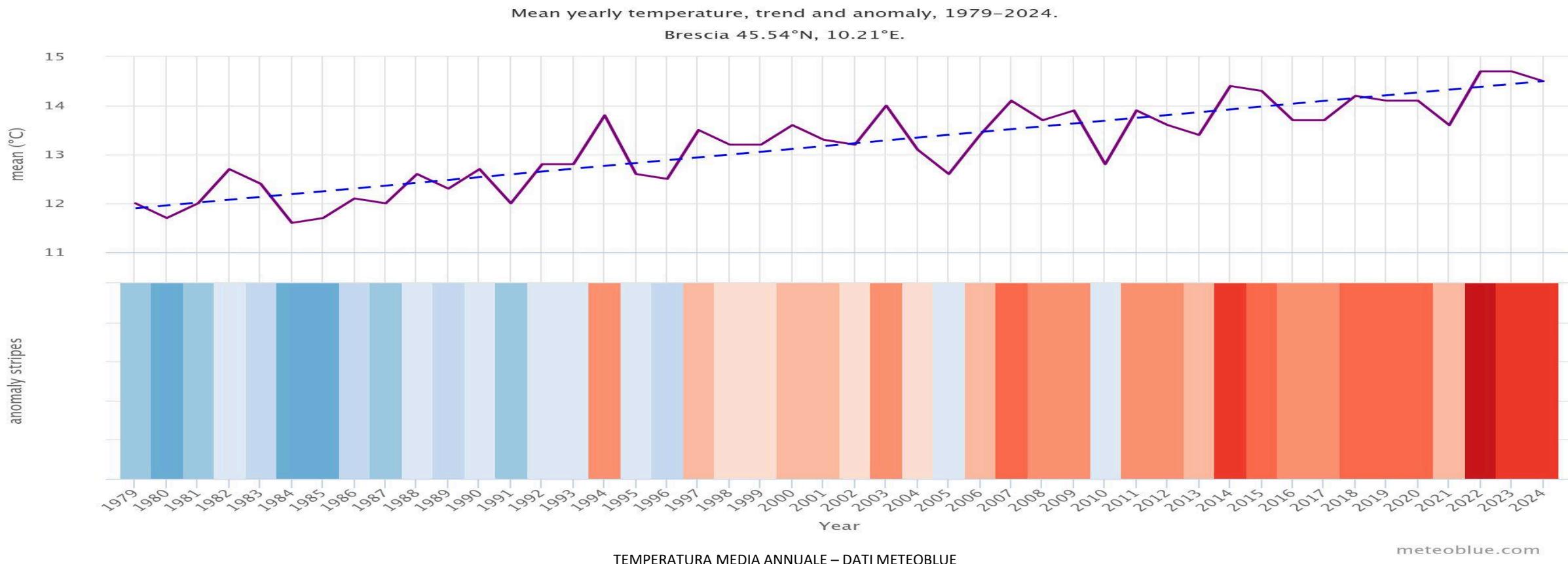
Le dimensioni del concetto di clima per una città, le tematiche, le sfide, gli ingredienti:

- **Fuoco** - temperatura, ondate di calore, incendi e di contro ombra, frescura, ...
- **Acqua**: precipitazioni, reticolo idrico, drenaggio urbano, siccità, ...
- **(Aria: ne abbiamo parlato)**
- **Terra**: gestione del suolo, pianificazione urbana, fertilità del suolo, cibo, ...
- **Natura**: aree verdi, aree naturali, forestazione urbana, biodiversità, ...
- **Mobilità urbana**: infrastrutture, sostenibilità, ...

# Fuoco - Altro che Parigi

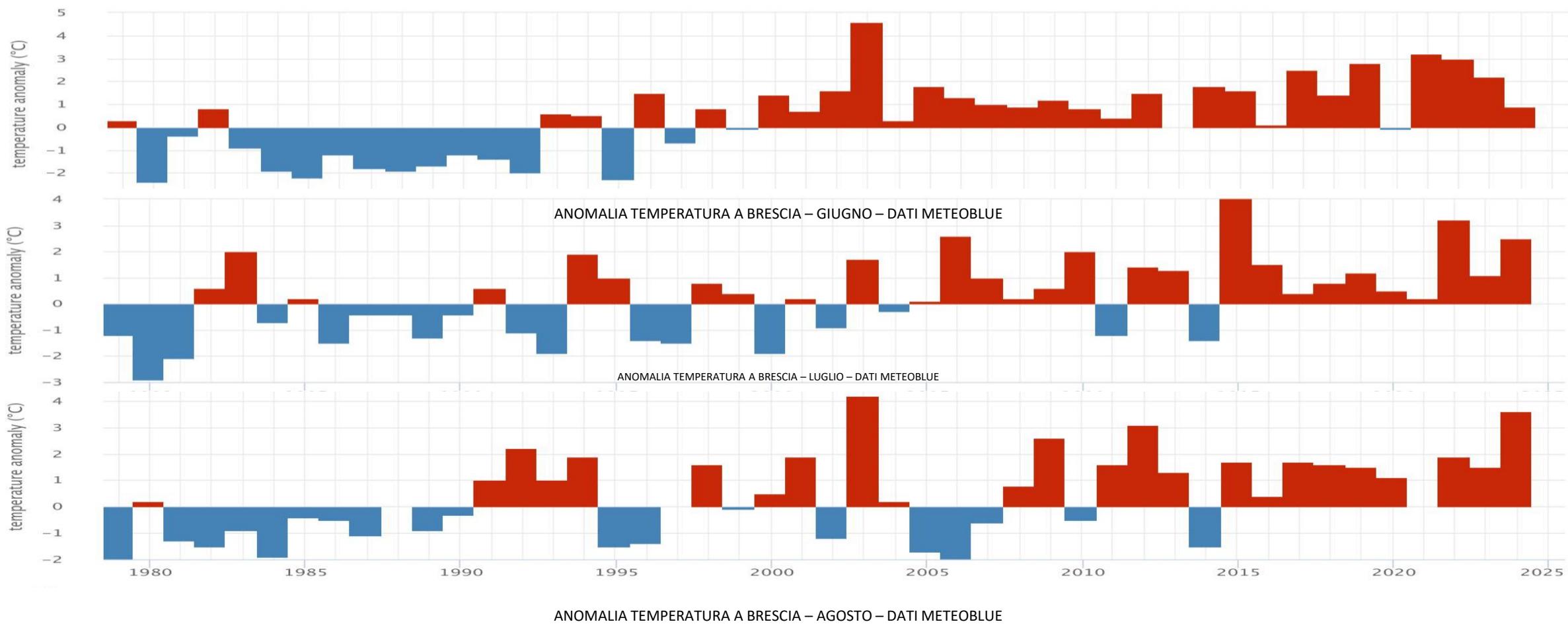
A Brescia fa più caldo tutto l'anno.

Dal 1979 al 2024: **+ 2,50° di temp. media**



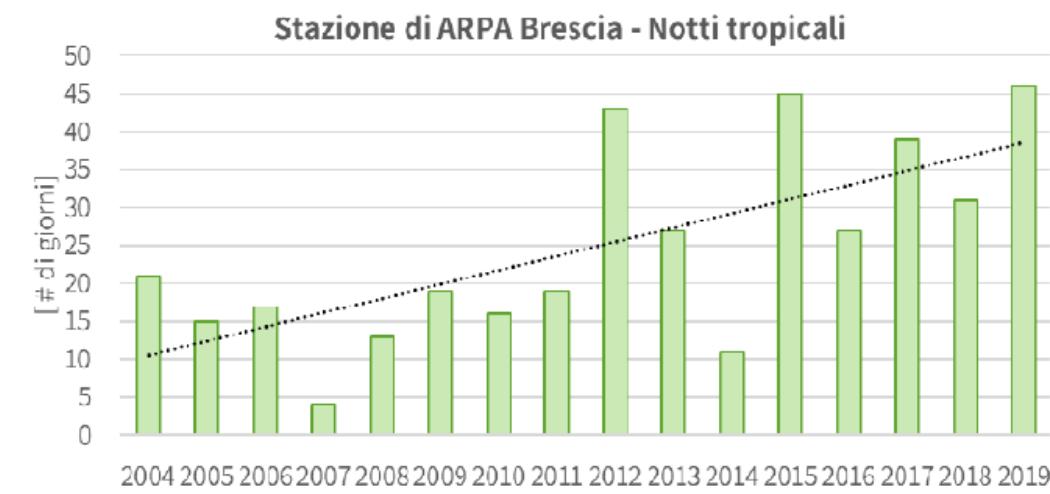
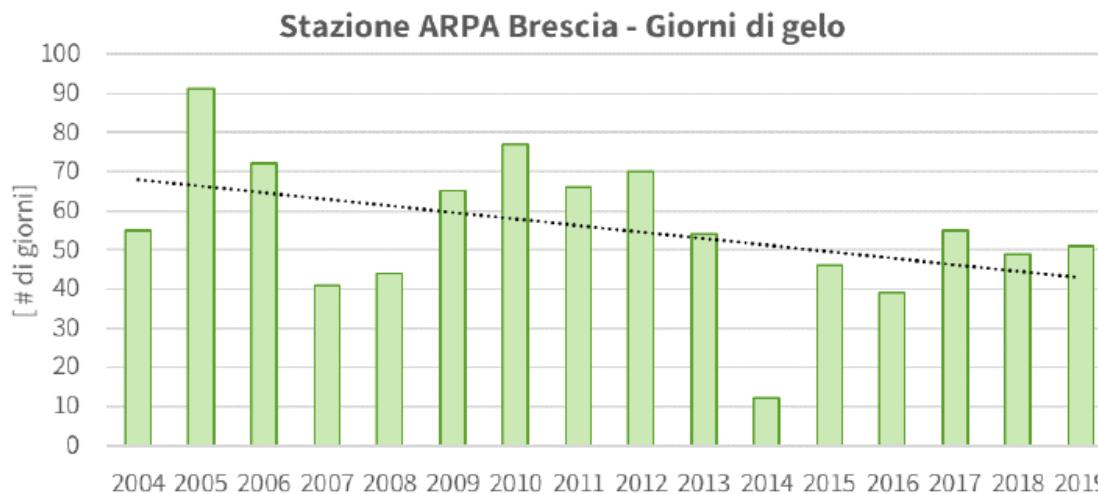
# Fuoco - La lunga estate calda

A Brescia fa più caldo soprattutto d'estate (ondate di calore).



# Fuoco - Trend climatici

A Brescia non **nevica** più.  
A Brescia d'estate **non si dorme** la notte.



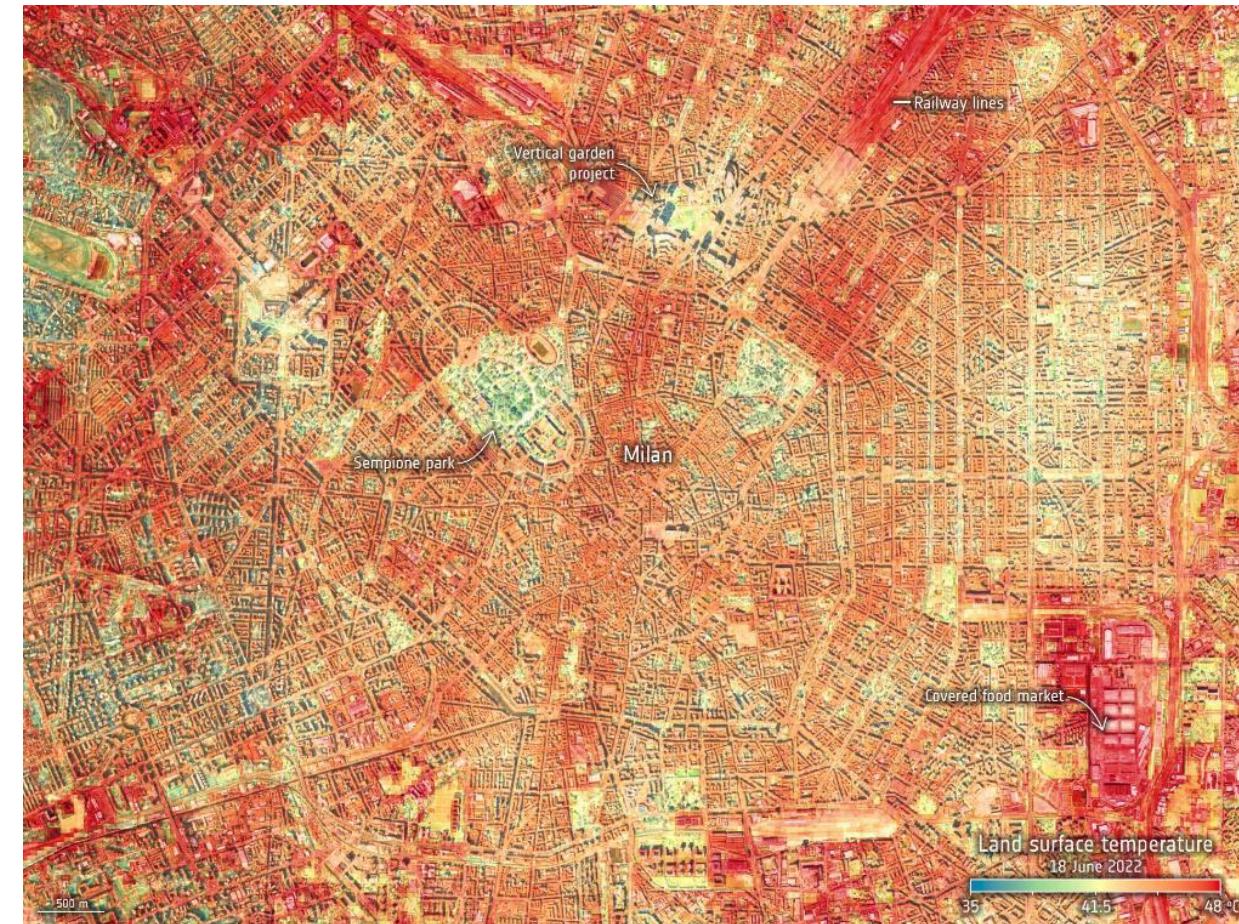
# Fuoco - Persone e benessere

La città non è tutta uguale:

La scelta delle **superfici** e la possibilità di avere **ombreggiatura** portano a grandi differenze nella temperatura urbana, anche di 5 gradi (isole di calore).

Per le persone non è sempre tutto uguale:

Queste differenze si traducono in situazioni di **stress e comfort** estremamente variabili area per area. Vi sono persone più vulnerabili di altre alle ondate di calore



HEAT MAP DI MILANO - ESA

# Fuoco - Costi

Le **ondate di calore** più intense e più frequenti hanno **costi sociali** sempre più drammatici, poiché generano picchi di mortalità soprattutto nella popolazione più vulnerabile.

I costi sono anche di carattere economico: **costi sanitari, costi energetici** per il raffrescamento, riduzione di produttività per il calore, ...

Brescia, le ondate di calore di luglio hanno aumentato del 31% la mortalità



# Acqua - Alluvioni e simili

Cosa ci dice il cambiamento climatico sulla questione acqua?

*«Ricordati di me, questa sera che non hai da fare, e tutta la città è **allagata** da questo temporale»*

(Antonello Venditti – climatologo a sua insaputa)



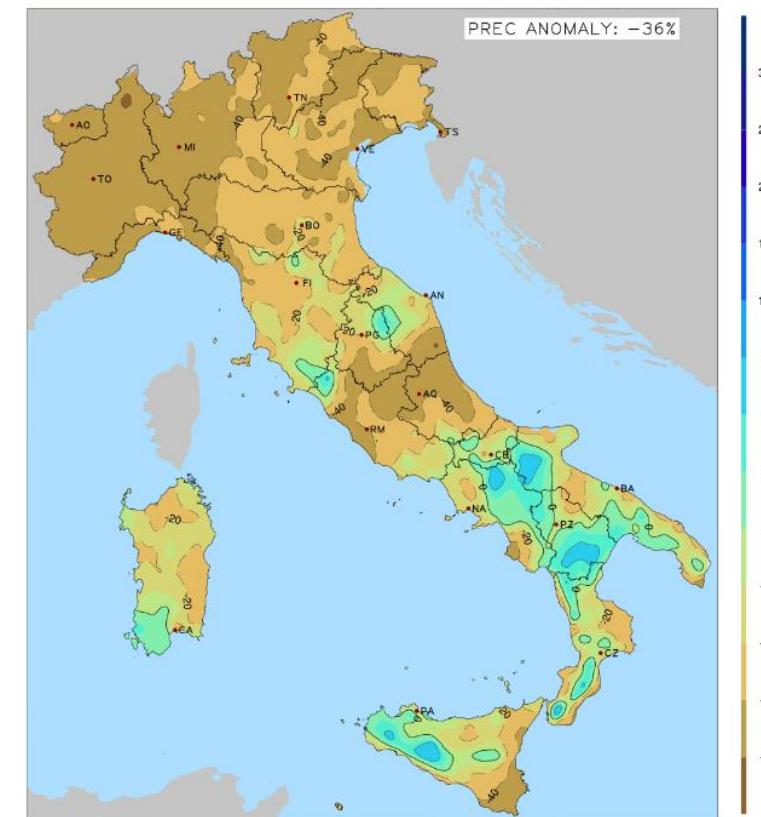
ALLUVIONE A GUSSAGO – QUI BRESCIA

# Acqua - Siccità (e archeologia)

Parlare di acqua e clima vuol dire anche fare i conti con la sua possibile **scarsità**, dovuta a prolungati periodi di **assenza di precipitazioni**.

Resterà nella memoria l'estate del 2022, per alcuni fiumi, tra cui il Po, «la peggiore degli ultimi due secoli» (Nature)

Anomalia di precipitazione (%) - 2022

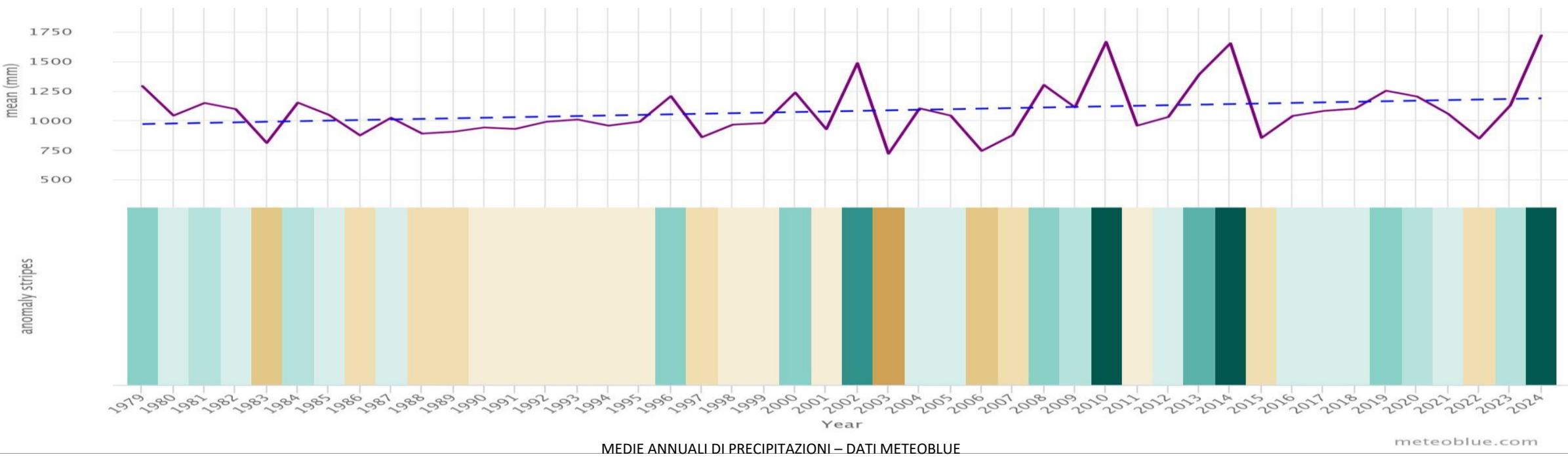


meteonetworks

METEONETWORK

# Acqua - Trend climatici

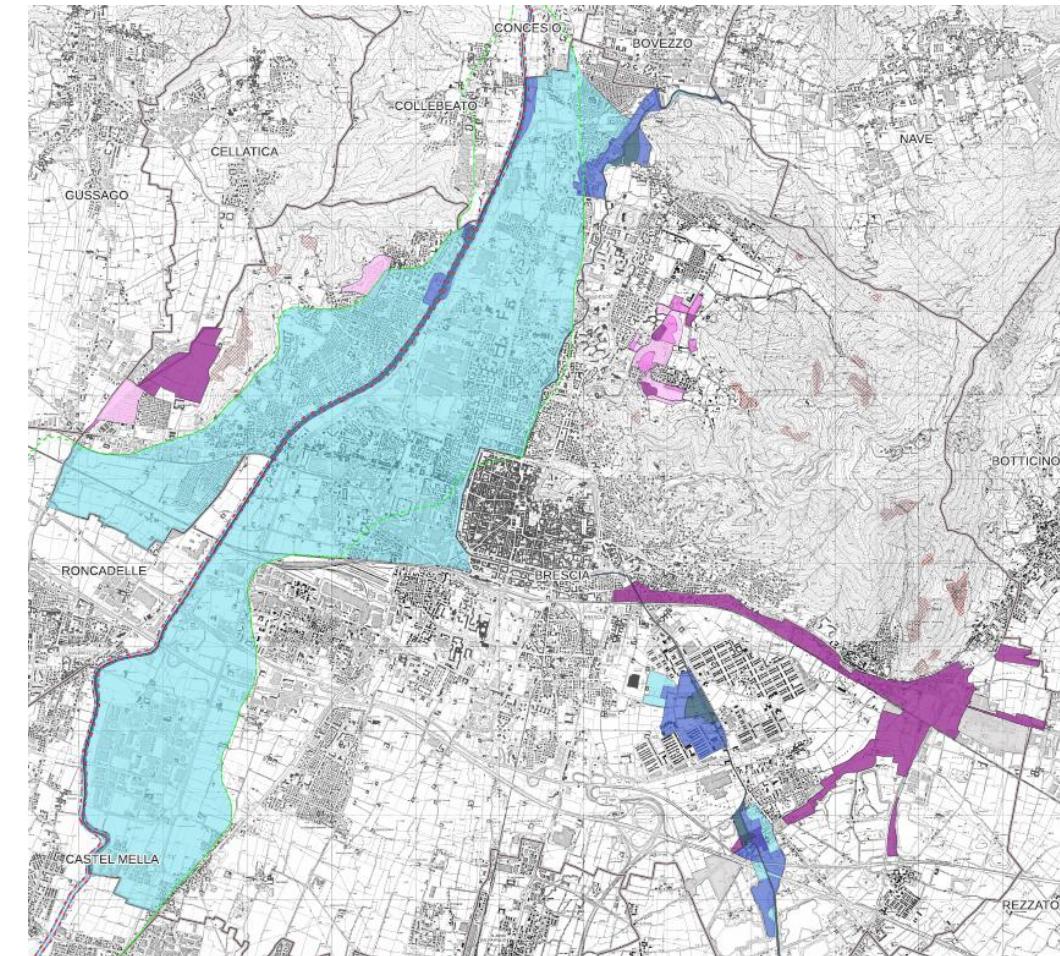
Il territorio è sempre più esposto ai **rischi idrogeologici**, sia in riferimento ai corsi d'acqua superficiali, sia alla tenuta del sistema di smaltimento. L'intensità e la concentrazione delle **precipitazioni**, di contro la loro scarsità, così come gli eventi estremi, sono in continuo aumento, con tempi di ritorno ravvicinati.



# Acqua - Persone e rischi

La città non è tutta uguale:  
la capacità di **assorbire l'acqua** è molto  
influenzata dalle **scelte urbanistiche**.

Per le persone non è sempre tutto  
uguale:  
le persone vivono situazioni molto  
diverse e sono esposte a rischi differenti  
in base al luogo che abitano o vivono.



# Acqua - Costi

Gli **eventi estremi** aumentano i rischi e dunque aumentano i **costi** di manutenzione, quelli di prevenzione e i costi di riparazione per i danni.

Opere di regimazione idraulica di torrenti e colli montani della Val Tavareda, Valle dei Coni, Val di Lana e Val Carobbio	751.357 €
Opere di regimazione idraulica torrente Garzetta di Costalunga – lotti B, C e D. (Via Val di Fassa, Cascina Termini, Rio Roncai)	1.357.369 €
Interventi urgenti di manutenzione straordinaria sul Vaso Garzetta delle Fornaci	1.190.604 €
Opere di regimazione idraulica Torrente Garzetta di Costalunga Val Bottesa Val Barbisona – lotto A	2.520.000 €
STC FC - PROGETTO UN FILO NATURALE AZIONE 2.6 E SOTTOAZIONE 2.7.3. Progettazione e realizzazione di interventi pilota per la riduzione del rischio di esondazione dei canali del RIM	210.000 €
Intervento di manutenzione straordinaria sul reticolo idrico minore – Garzetta di Costa-lunga tratto di via Dabbeni	240.000 €
Studio problematiche idrauliche del nodo idraulico Fossetta Canalone e progettazione degli interventi per la risoluzione delle esondazioni di via Corsica	600.000 €
Sistemazione del torrente Garzetta di Costalunga – (Reticolo idrico minore) RIM	2.430.934 €
Sistemazione idraulica del torrente Garza in località Crocevia Nave - (Reticolo idrico principale) RIP	2.090.185 €
Torrente Garza: messa in sicurezza della località San Polo (Reticolo idrico principale) RIP	2.060.500 €

# Acqua - Costi

Gli **eventi estremi** in aumento espongono le realtà economiche a rischi crescenti. Ad esempio, in questo contesto si colloca la discussa norma di obbligatorietà di polizza assicurativa per le imprese rispetto ai rischi climatici.

# **Assicurazioni contro gli eventi naturali Oggi coperto solo il 5% delle aziende**

**Rischi catastrofali.** Il 31 marzo scatta l'obbligo per tutte le attività, pressing delle associazioni sul governo per il rinvio Maroni (Confartigianato): più tempo. Fusini (Confcommercio): poca propensione a investire su coperture adeguate

**ASTRO SERUGGETTI** — In assenza di altre comunicazioni, lunedì 31 marzo tutte le imprese con sede in Italia dovranno sottoscrivere un'assicurazione contro i rischi catastrofali da eventi naturali (Cat-Nat) quali alluvioni, terremoti e frane; nel frattempo si è in attesa perché il governo ha fatto sapere di star valutando la proroga richiesta a gran voce da tutte le associazioni di categoria. Il rischio, per chi non si metterà in regola, è di perdere l'accesso ai contributi e agevolazioni finanziarie e anche con un'abruzzo finanziario e amministrativo.

dito il 40 per cento di catastrofali. Quest'ultima percentuale sale al 10% nel caso di piccole imprese e diventa più strutturale nelle medie (60%) e grandi imprese (70%) dove il rischio è sempre più costante.

Sul nuovo obbligo, nessuno diverte dubbi e incertezze. Uno lo spiega infatti Sampolo Pretetolo: «È stato approvato a riguardo alla richiesta che siamo

**Il sospetto** (quadro normativo) non consente più di considerare le catastrofi come "testimonianza" di altre catastrofi, per effettuare delle manutenzioni, per effettuare delle riparazioni.



E magari questo, lo scorso primavera, del magazzino della miniera degli

L'allarme causato dall'entrata in vigore della norma è giustificato da un dato: solo il 5% delle prese italiane, il detto bergamasco, è in linea, è assicurata contro le catastrofi naturali nonostante il nostro Paese abbia un rischio sismico tra i più elevati d'Europa e risulta molto fragile dal punto di vista del dissesto idrogeologico, con quasi il 95% dei comuni italiani a rischio. A rivelarlo sono i dati Ania - Associazione nazionale fra le imprese assicuratrici - che, più nel dettaglio, raccontano come le microimprese, con meno di nove dipendenti, siano le più scoperte, con solo il 10% con un'assicurazione antinec-

■ Le microimprese si tutelano meno, mentre fra le grandi società il 97% è coperto

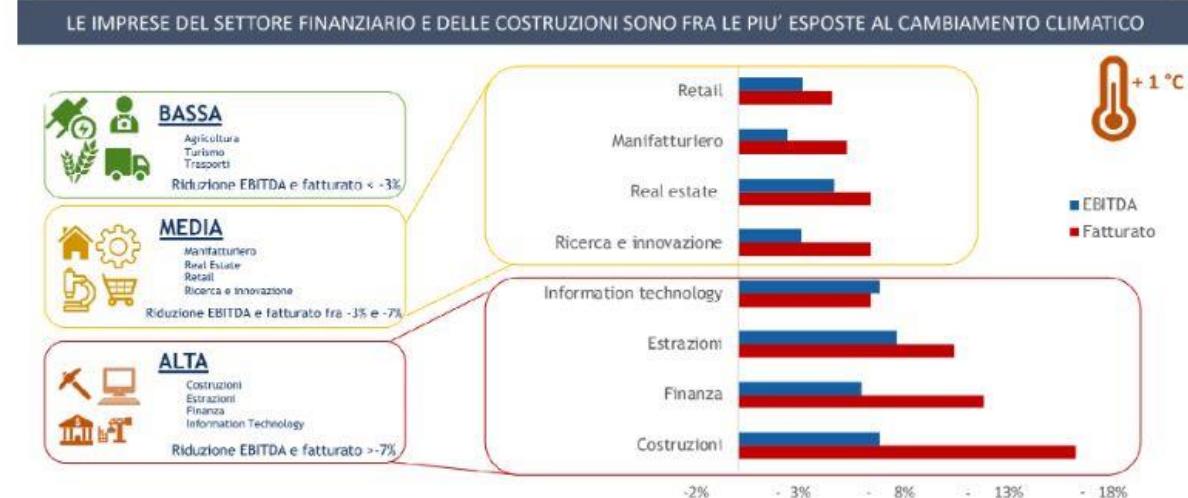
fossero previsti degli sgravii fiscali o una sorta di agevolazione per quello che è a tutt'oggi un effettivo conto aggiuntivo, a volte non indifferente, a carico delle imprese», spiega Aurora Minetti, titolare dell'omonima ristorazione ed è stata una delle imprese recentemente colpita dalle alluvioni che hanno interessato la città. «Abbiamo avuto non uno, ma due allagamenti, perché questi eventi non si possono più limitare dire soltanto alle alluvioni.

«Da un lato comprendo che lo Stato non abbia più le capacità economico-finanziarie per pagare i danni a persone ed aziende causati da calamità, dall'altro avrei preferito che fossero previsti degli sgravi fiscali o una sorta di agevolazione per quelle che è a tutti gli effetti un costo aggiuntivo, a volte non indifferente, a carico delle imprese» spiega Aurora Minetti, titolare dell'omonima notizie.

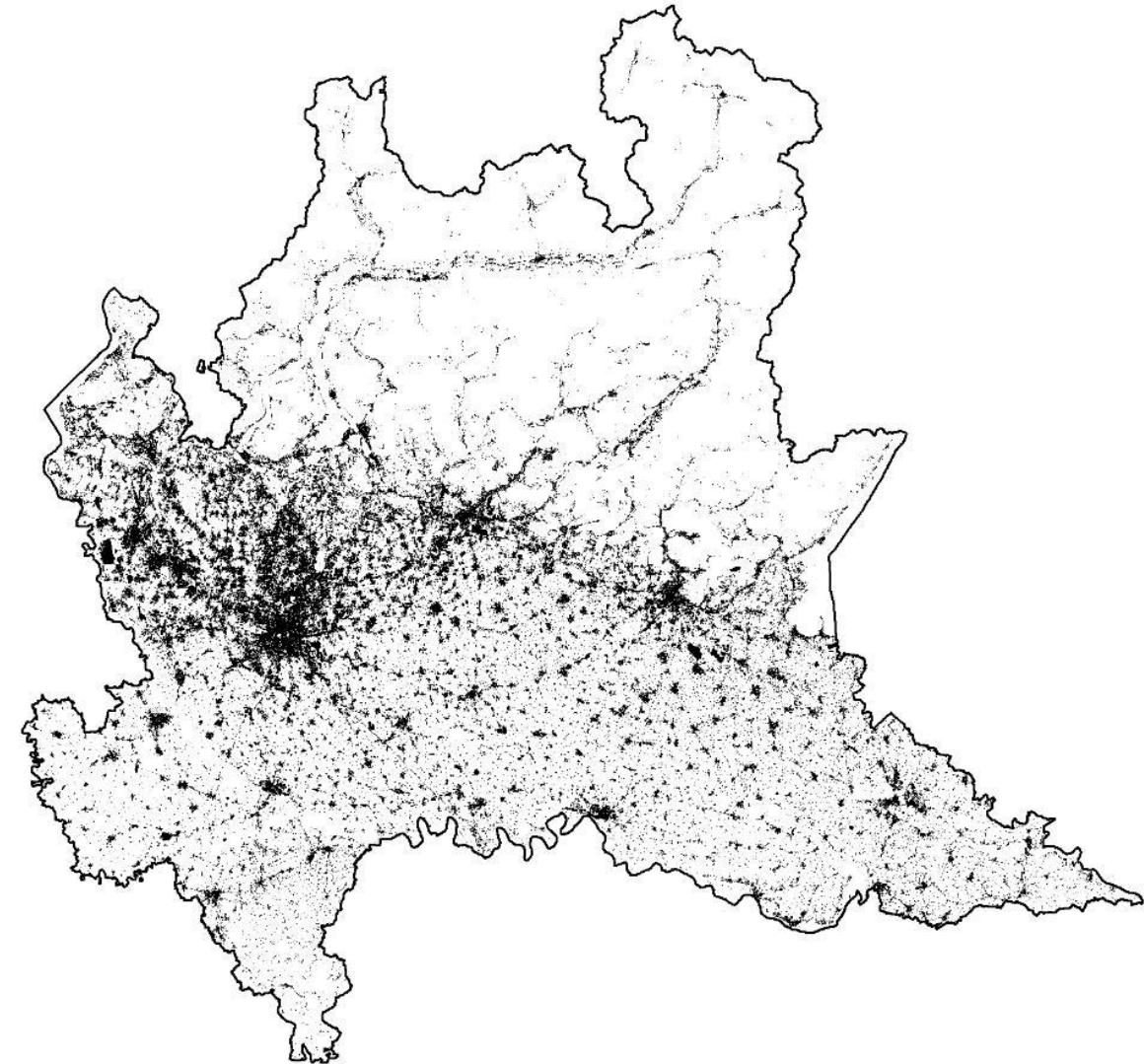
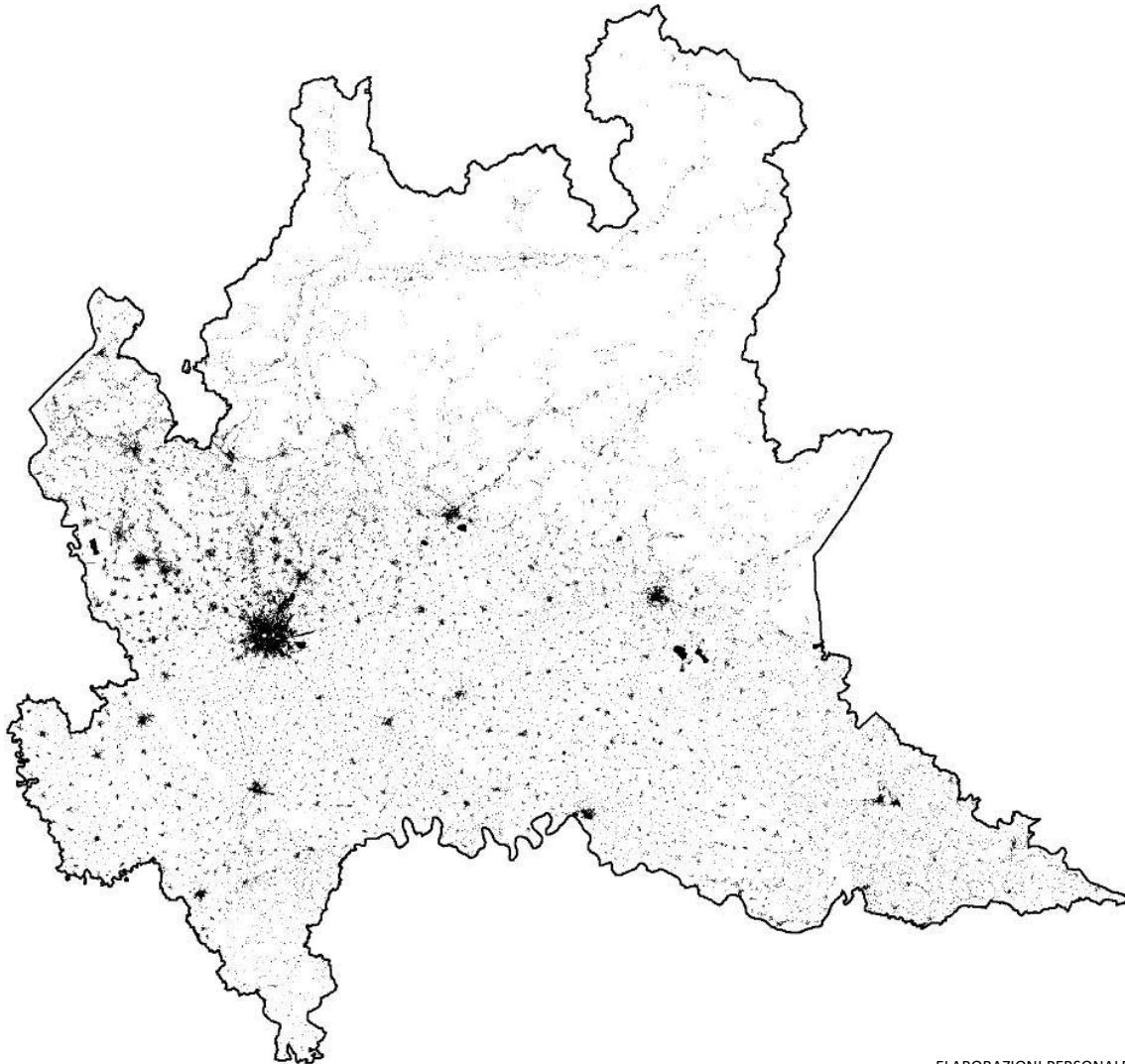
zona di Longuelo.  
di quarant'anni la Minetti  
zione, distribuzione e  
mercializzazione di prodotti  
tali alle gelaterie, alle  
cerie, alle panetterie e alla  
zione ed è stata una delle  
se recentemente colpita  
alluvioni che hanno inter-  
la città. « Abbiamo avuto  
no, ma due allagamenti,  
questi eventi non si  
no nemmeno più dire  
nella nostra storia », ha detto

le», che non multa ma rivoluziona, non comminno il problema d'acqua che abbiano - aggiunge Berardi - ma già assicurati e adeguati alle esigenze di copertura per merche, dopo una serie di quasi due anni, l'analisi approfondita ha coinvolgerà direttamente parti sociali che non chiedono obbligo ad assicurazione, in alcune circoscrizioni il rischio maggiore è l'enditore». A.S.

L'ECO DI BERGAMO



# Terra - Consumo di suolo

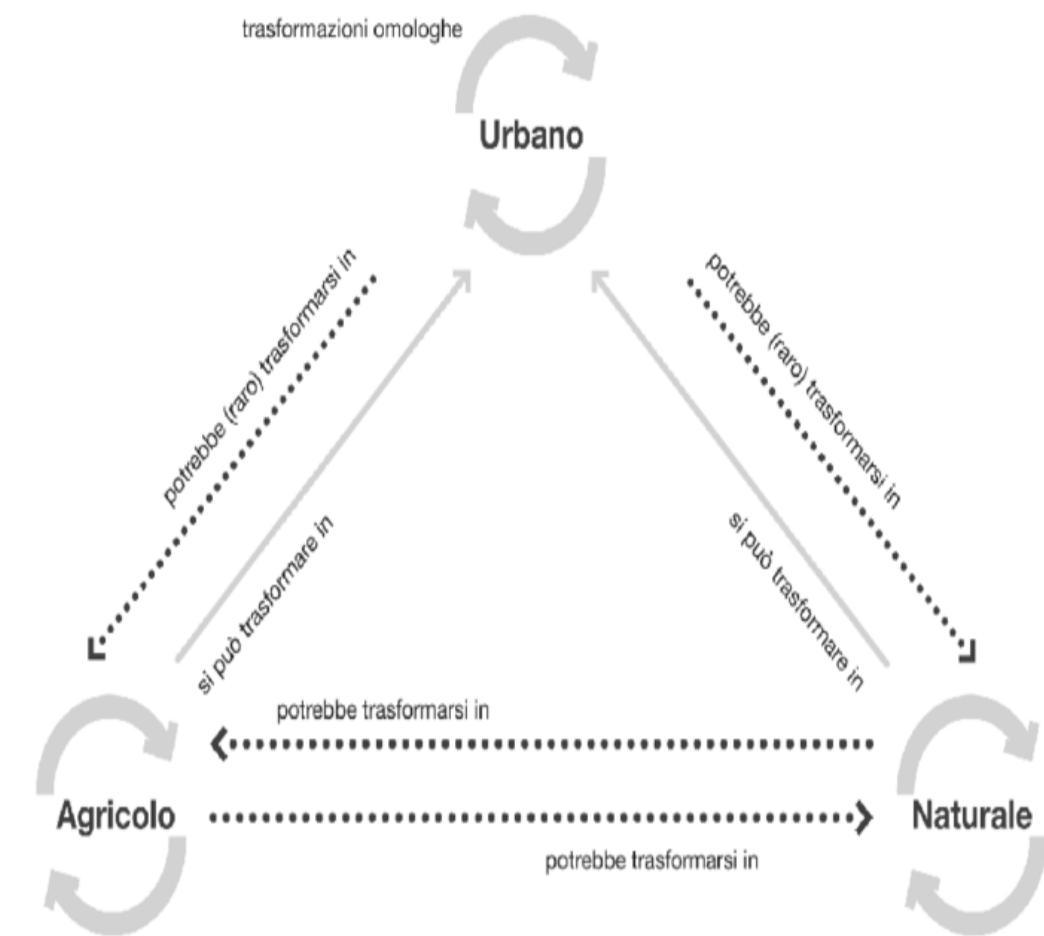


# Terra - I processi irreversibili

La città non è tutta uguale

Il suolo non edificato ha un **valore ecosistemico** fondamentale. Garantisce fertilità, stocca il carbonio, permette l'assorbimento dell'acqua.

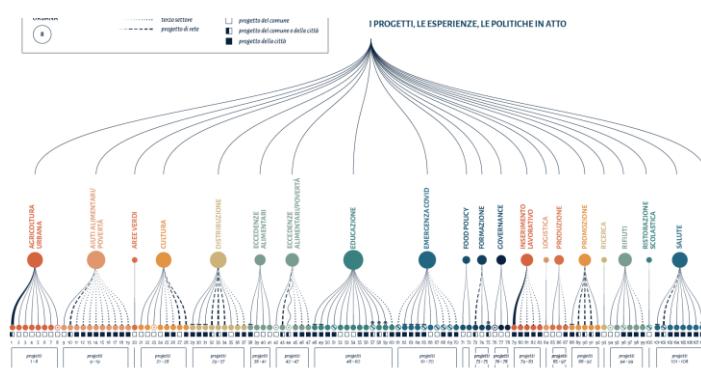
Il **processo di urbanizzazione** è sostanzialmente irreversibile.



# Terra - Persone e benessere

Il **cibo e l'alimentazione** sono componenti essenziali del rapporto con il territorio e il clima.

La conoscenza e la promozione del **sistema agroalimentare** della città di Brescia in tutti i suoi aspetti (produzione, logistica, gestione dei rifiuti, orti urbani...) è un pezzo della visione.



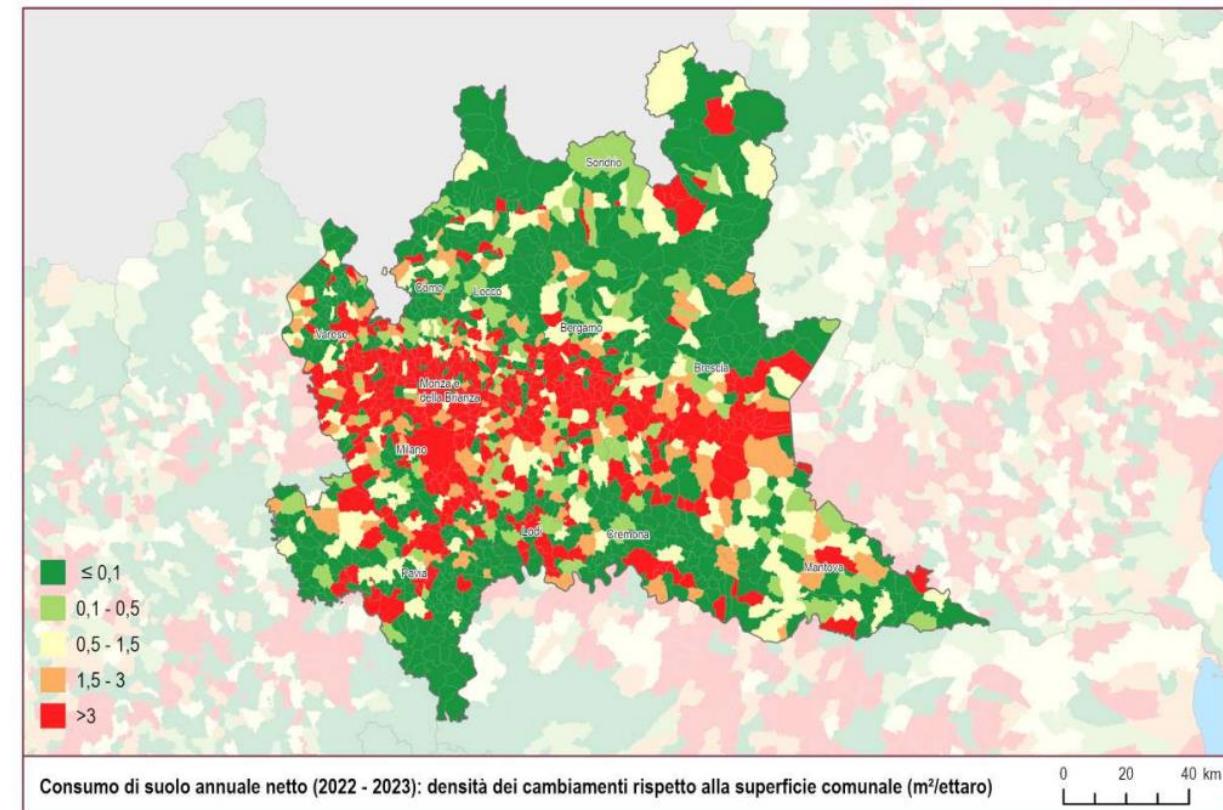
IL SISTEMA AGROALIMENTARE – COMUNE DI BERGAMO



ORTI URBANI A SIVIGLIA

# Terra - Costi

«La perdita dei servizi eco sistematici legata al consumo di suolo non è solo un problema ambientale, ma anche economico: nel 2023 la riduzione dell'“effetto spugna”, ossia la capacità del terreno di assorbire e trattenere l'acqua e regolare il ciclo idrologico, secondo le stime, costa al Paese oltre **400 milioni di euro all'anno»** (ERSAF – ISPRA)



# Natura - Una presenza fondamentale

Gli **spazi naturali** rivestono un ruolo fondamentale nella qualità urbana, favoriscono il drenaggio urbano, la biodiversità, la presenza di ombra, il comfort climatico, ...

La qualità della natura in città è minacciata dalle dinamiche del cambiamento climatico.

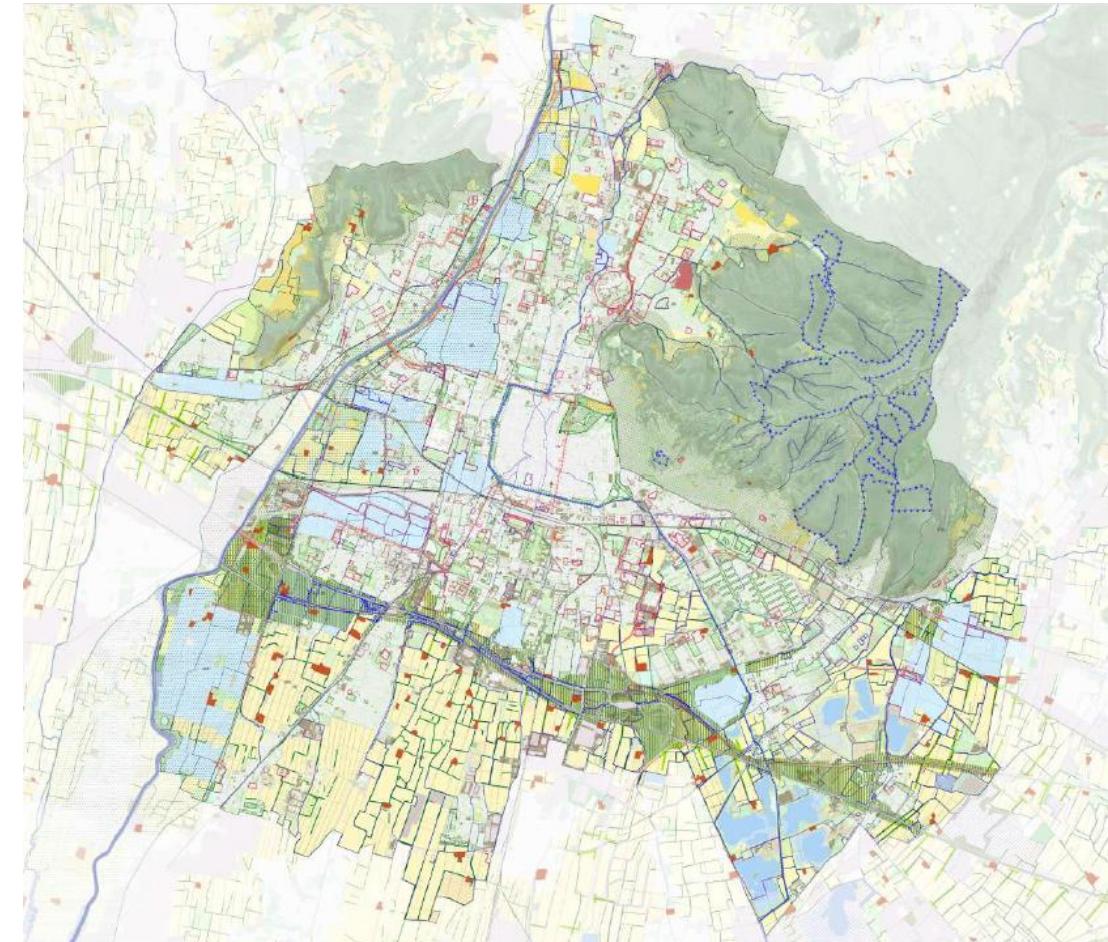


PARCO DUCOS – BRESCIA OGGI

# Natura - Infrastrutture verdi e blu

La città non è tutta uguale

Il territorio di Brescia presenta già aree di straordinaria **importanza ecosistemica** che innervano la città di benefici ed effetti positivi, creando aree e corridoi.

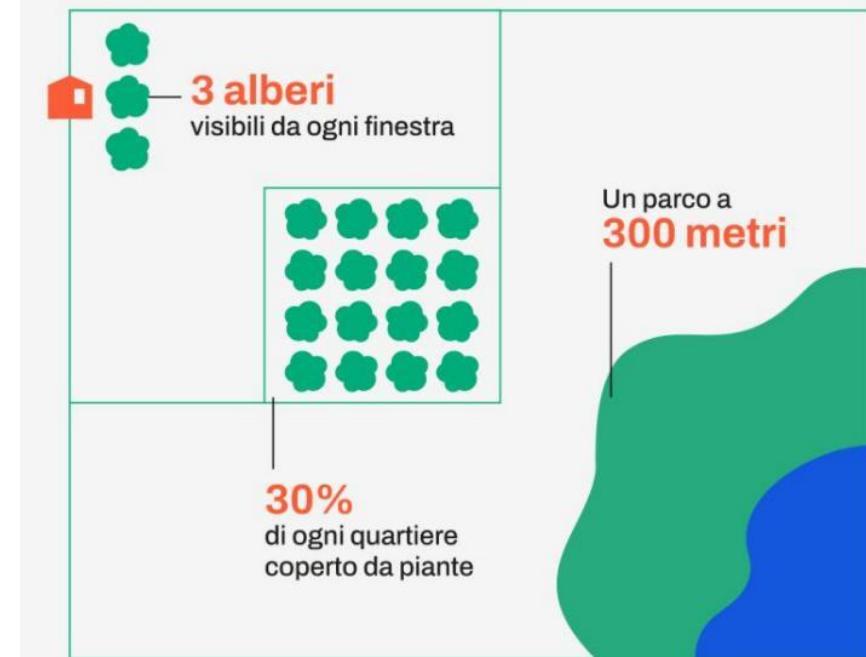


# Natura - Persone e benessere

Per le persone non è sempre tutto  
uguale

Il rapporto con gli **spazi naturali**, la vicinanza con le aree verdi ha effetti importanti sulla qualità della vita delle persone, sul loro benessere psico-fisico.

E se progettassimo  
le **città** secondo  
**la regola 3-30-300?**



# Natura - Costi

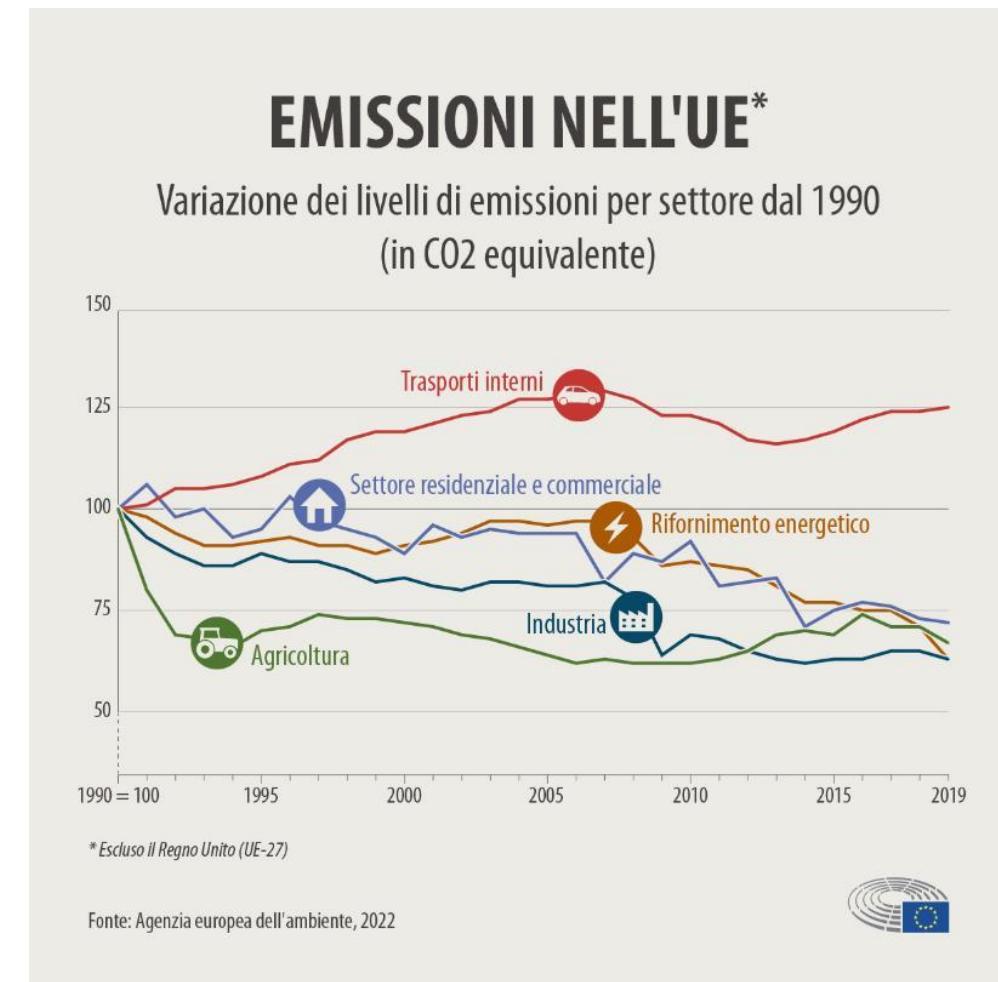
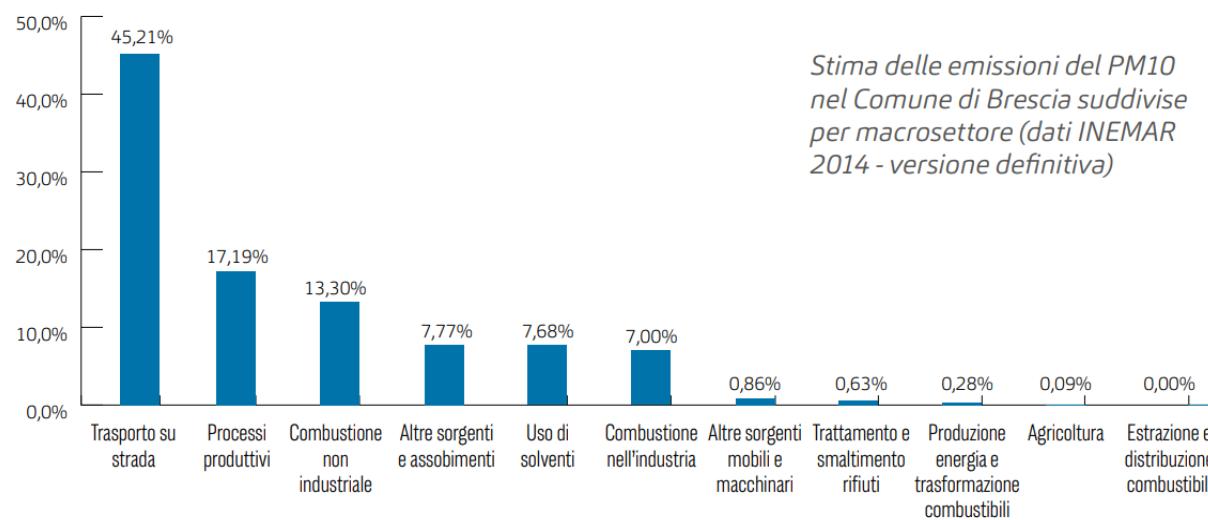
La natura soffre i cambiamenti climatici e aumentano i rischi e i **costi** per prevenire e curare gli effetti negativi.



data	fonte dati		quantificazione	TOTALE
29/10/18	scheda rasda pratica n. 21603	stima danni	1.527.000,00 €	
02/08/19	scheda rasda pratica n. 22405	stima danni	1.500.000,00 €	
12/08/19	scheda rasda pratica n. 22814	stima danni	3.630.000,00 €	<b>6.657.000,00 €</b>

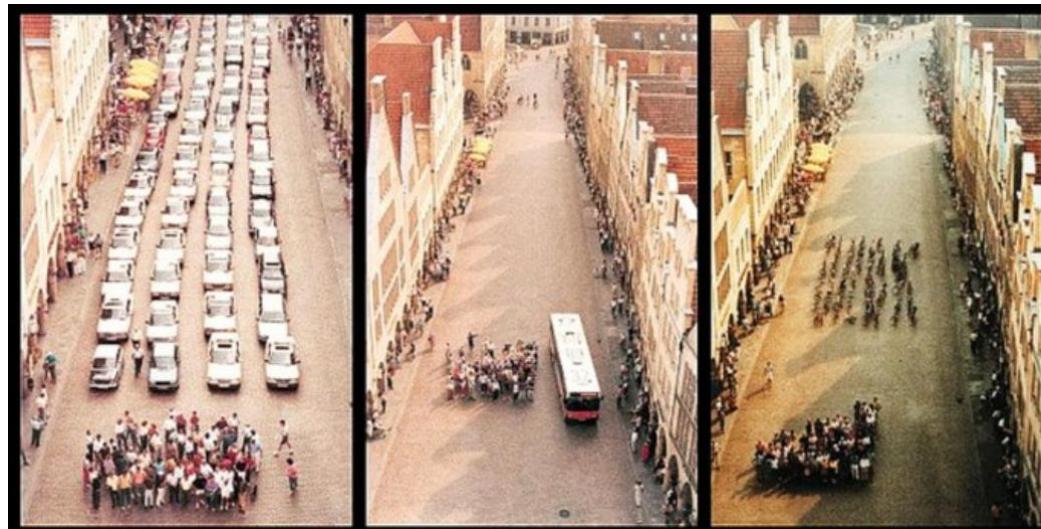
# Mobilità - Emissioni

La mobilità urbana e il settore trasporti sono responsabile di buona parte delle **emissioni nocive** (PM, NOx, ...) e climalteranti (CO<sub>2</sub>eq).

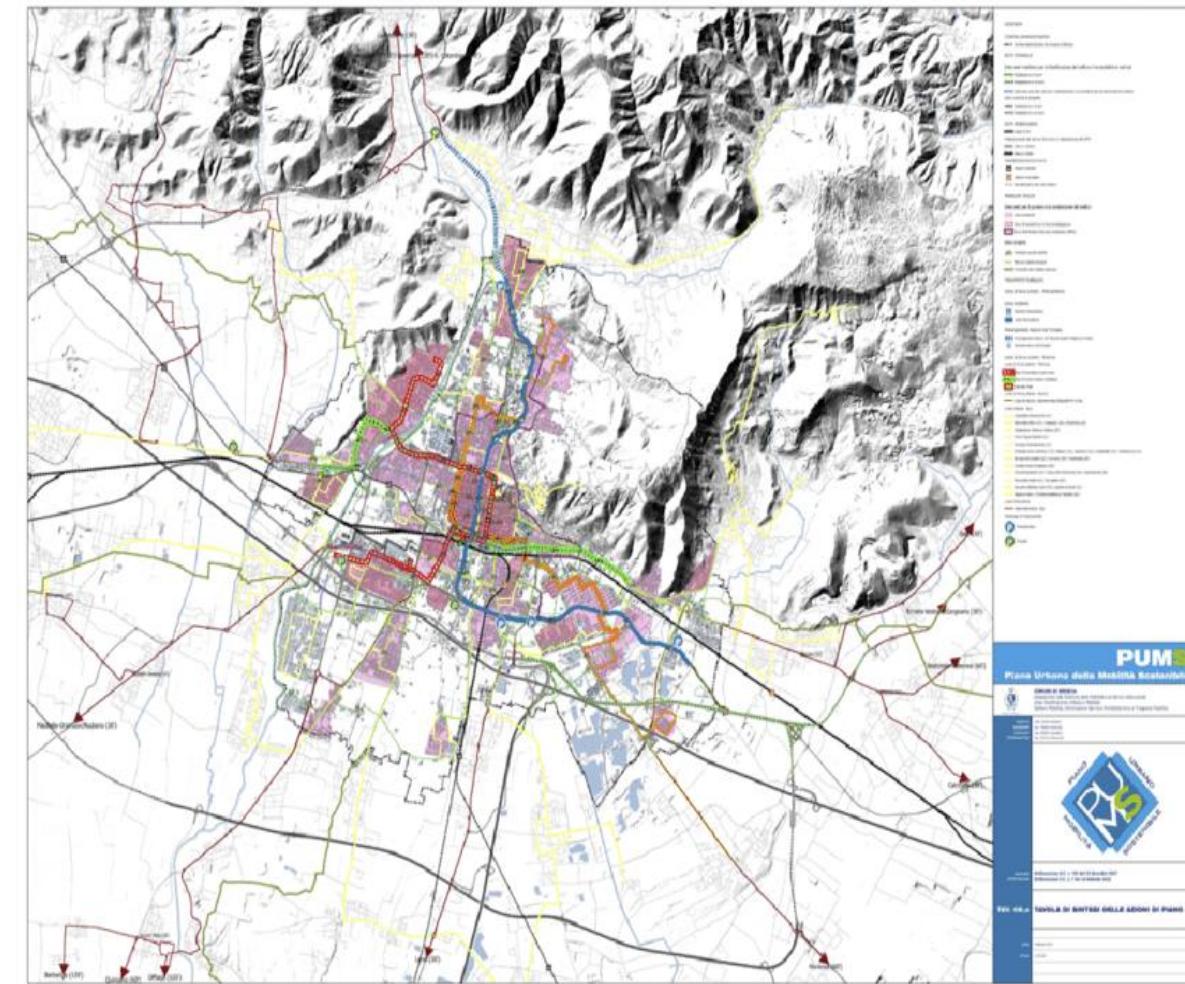


# Mobilità - La componente spaziale

La mobilità urbana occupa **spazio fisico**, creando **impermeabilizzazione** e impendendo altri usi di quello stesso spazio. Le infrastrutture di mobilità sono una componente rilevante per le funzioni del **suolo urbano**.



IL TRITTICO DI MUNSTER

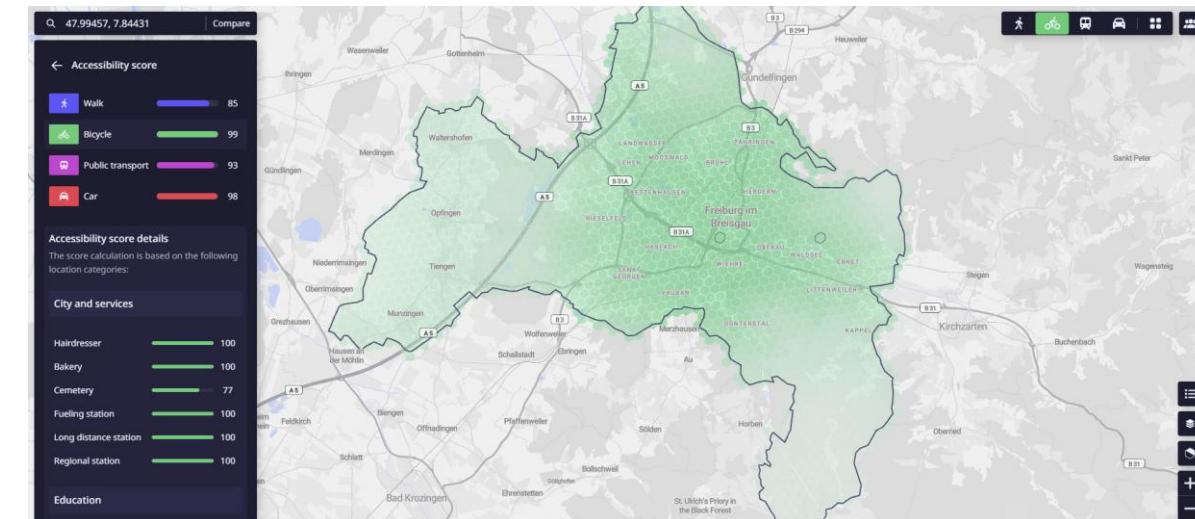
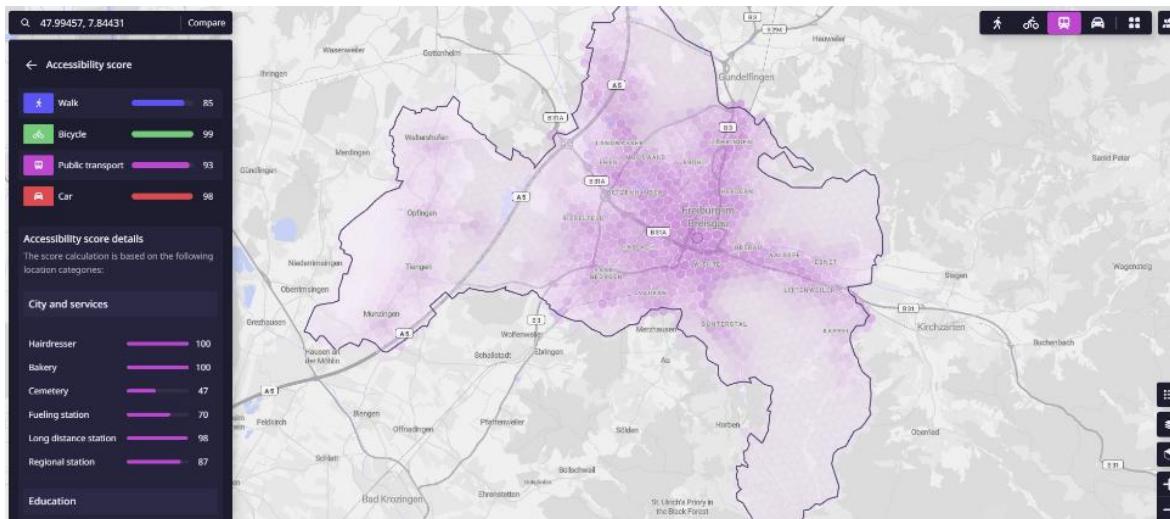


PUMS COMUNE DI BRESCIA

# Mobilità - Persone e accessibilità

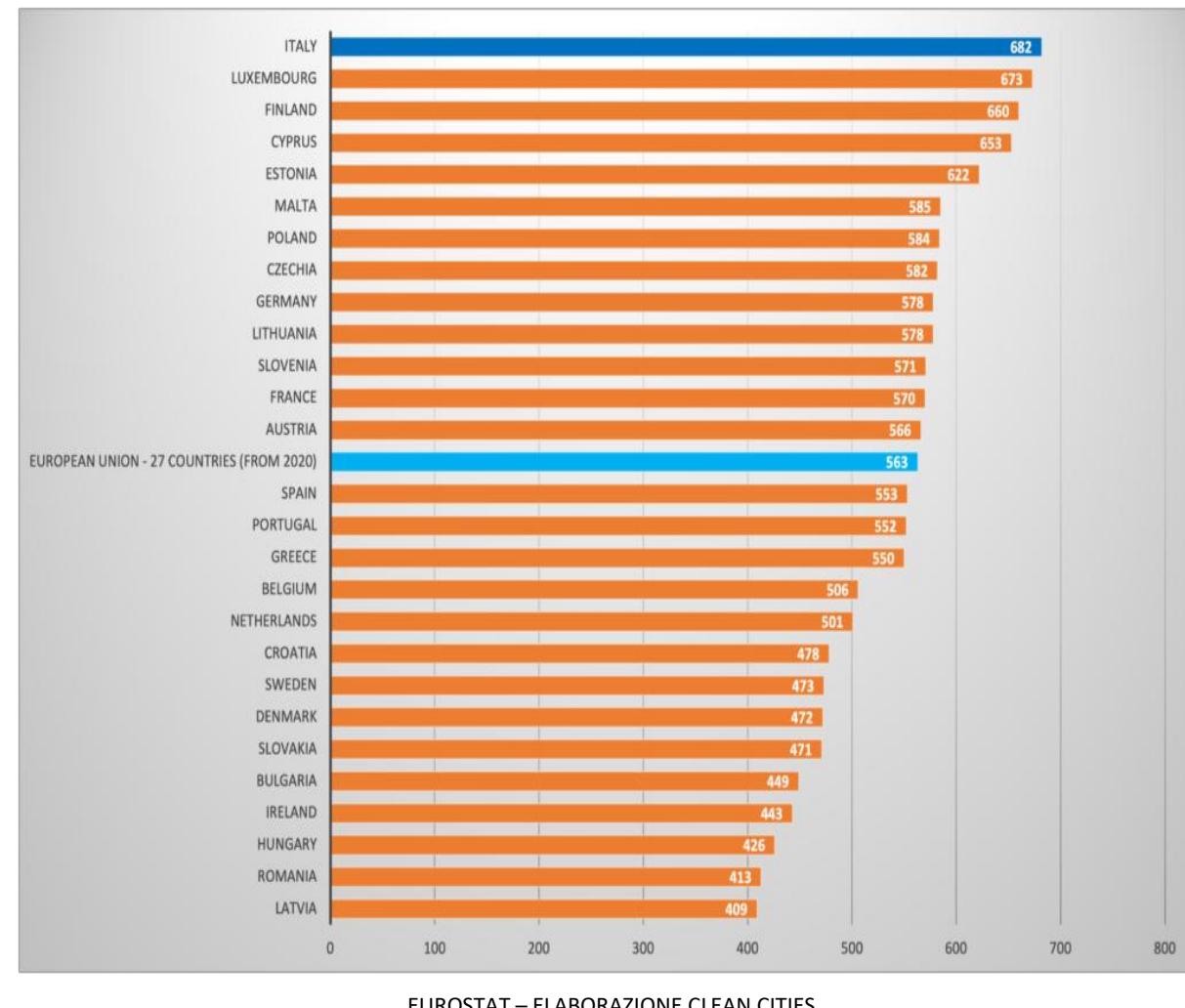
Per le persone non è tutto uguale

Il rapporto incentivi/disincentivi all'uso di determinate mobilità di spostamento è cruciale nell'indirizzare le scelte. La mobilità è un tema di **accessibilità** e si può raccontare come facilità di accesso ai servizi, oltre che come un elenco di infrastrutture.

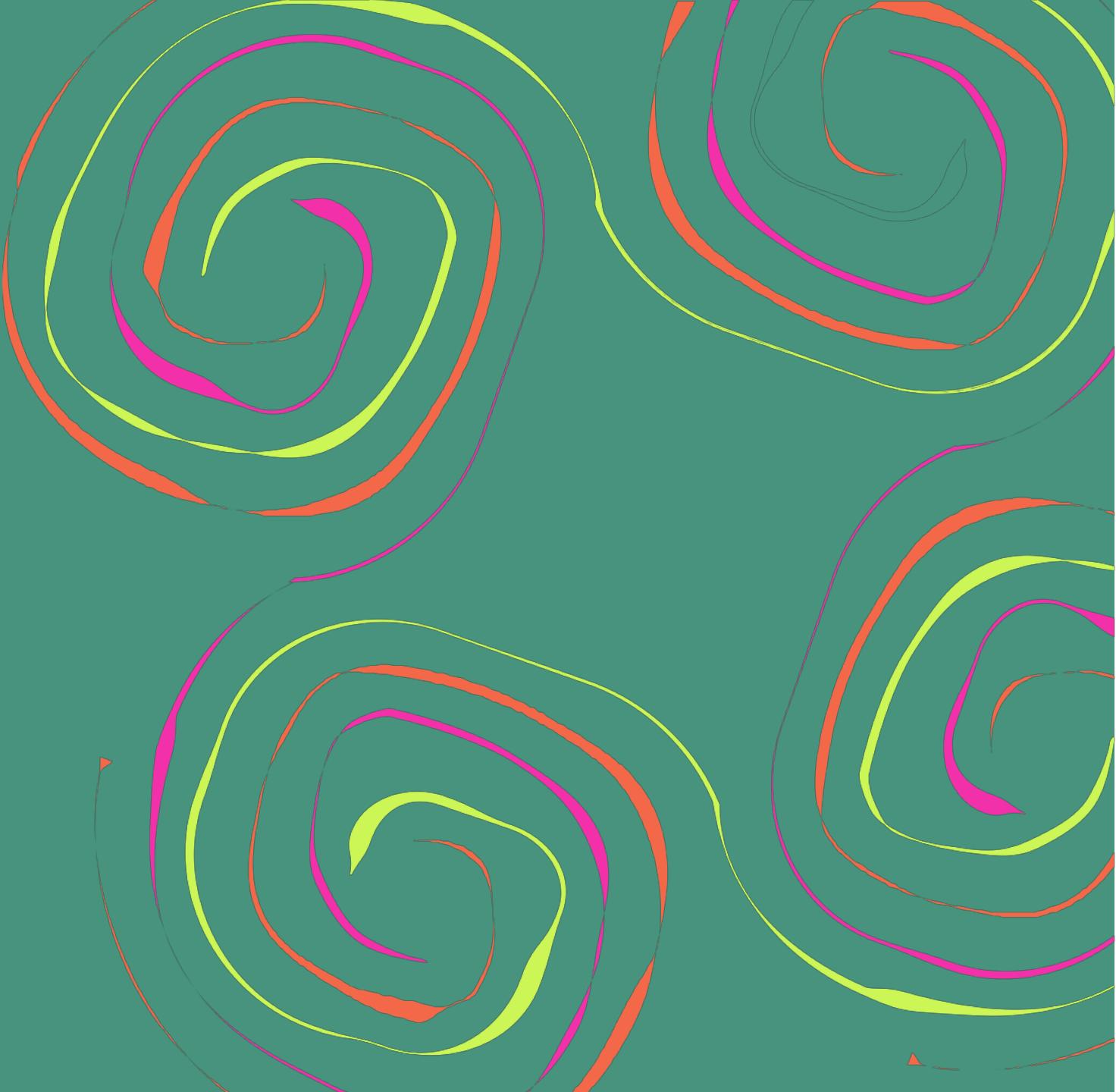


# Mobilità - Costi

Un sistema di mobilità non efficiente ha **costi ambientali** (emissioni), **costi sociali** (incidentalità, spesa sanitaria), **costi economici collettivi** (perdita di tempo, congestione), **costi economici privati** (spesa per gestire un mezzo privato), ...

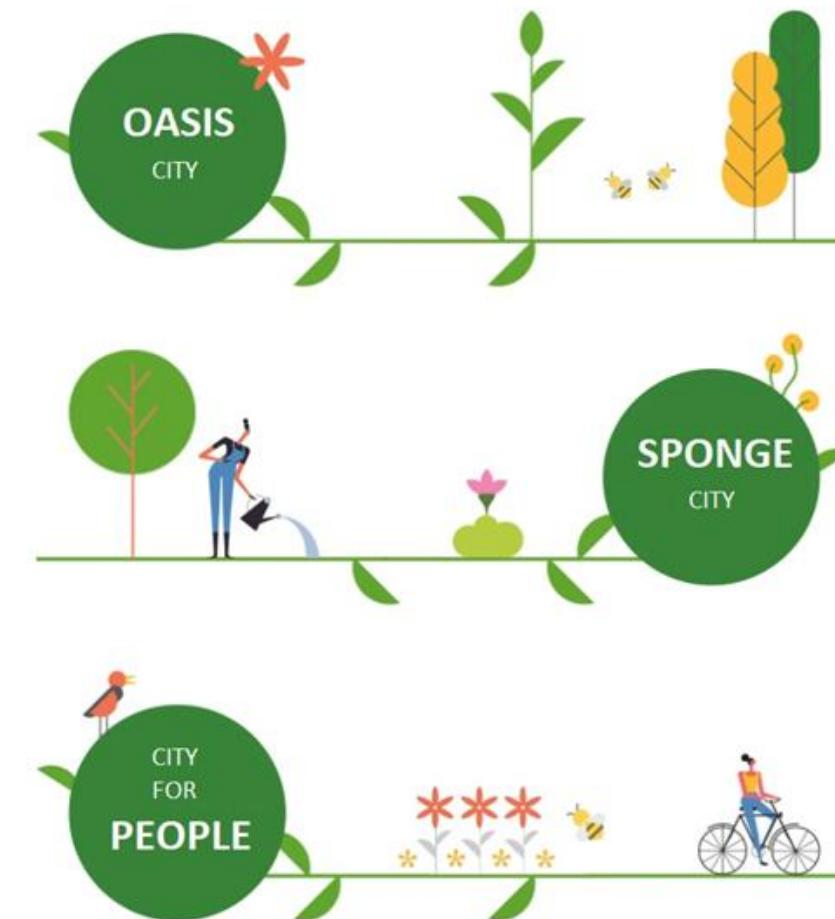


# Vision

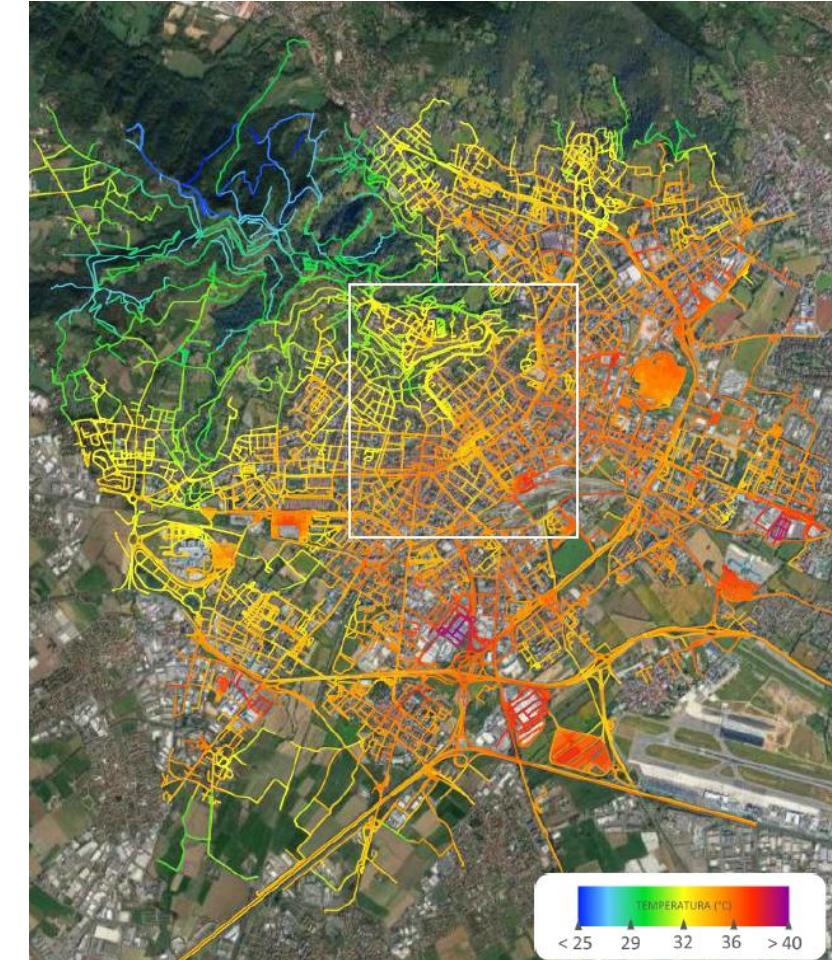


# La vision della Strategia di Transizione Climatica (STC)

- una **CITTÀ OASI**, che crea ombra e fresco per il benessere delle persone al fine di migliorare il microclima urbano e aumentare la biodiversità urbana;
- una **CITTÀ SPUGNA**, in grado di restituire spazio-tempo e qualità all'acqua e permeabilità per accogliere la vita;
- una **CITTÀ PER LE PERSONE**, fatta di spazi belli e vivibili per garantire il diritto alla salute, alla mobilità lenta, all'incontro e all'inclusione.



# La città oasi



MAPPA DI TEMPERATURA STRADALE – PROGETTO MAFIS BERGAMO

# La città spugna

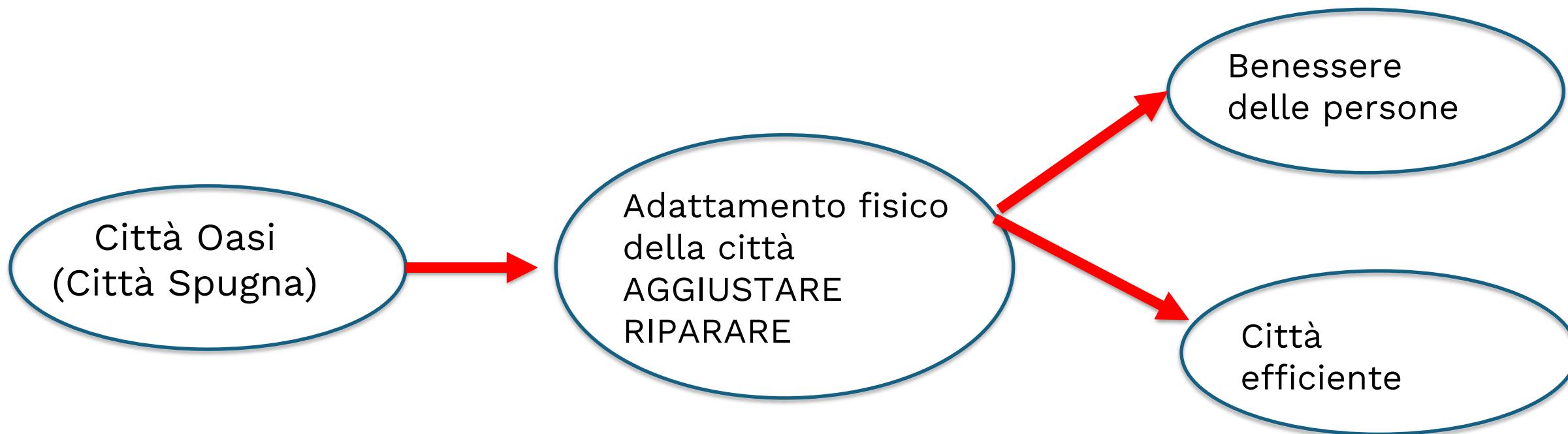


# La vision dell'atto di indirizzo del PAC

- **Città delle persone:** strade vivibili, aria più pulita e spazi pensati per chi li abita
- **Città Efficiente:** abbattere gli sprechi energetici e privilegiare le rinnovabili per la decarbonizzazione
- **Città Oasi:** una metropoli che respira, accoglie e protegge il suo territorio e la sua biodiversità .



# La vision dell' adattamento



# Una Brescia «adatta»

Il PAC parte dalla vision della STC, ma è l'occasione per sottolineare con maggior forze il **focus sulle persone e sull'efficienza** delle scelte possibili.

Il PAC declina ogni scelta, ogni visione e ogni azione su quanto possa **migliorare la vita delle persone**, evidenziando le percezioni , le sensazioni le reazioni umane nell'adattarsi ai fenomeni climatici.

Il PAC evidenzia i **vantaggi** delle azioni di adattamento in termini **ambientali**, ma anche **economici** e **sociali** (nella logica degli SDGs).



# Relazioni, intrecci e giochi a somma positiva

Le politiche di adattamento del PAC dovranno **cercare e creare legami** (**ἄπτω**) **tra politiche, azioni e interessi complessi**, allargando il perimetro del pensiero, includendo nuovi temi e nuovi soggetti.

Cerchiamo insieme **tutti gli «E» e gli «ANCHE» possibili.**

Alcuni azioni incidono sulla qualità dell'aria immediata (inquinanti) **E** le stesse azioni incidono sulle emissioni climalteranti (mitigazione) **E** consentono di realizzare **ANCHE** spazi urbani resilienti al clima (adattamento) **E** gli stessi spazi elevano la biodiversità **E ANCHE** il benessere psicofisico delle persone **E** riducono stress **E** malattie, rendono Brescia una città più accogliente, ospitale, attrattiva. Il benessere **E** la qualità dello spazio urbano hanno **ANCHE** un valore economico e la realizzazione del PAC aumenta **ANCHE** la ricchezza del territorio, **E** riduce i costi.

# Possibili connessioni

Esempi:

- Inserire **il sistema alimentare del territorio di Brescia** della vision significa occuparsi di salute persone **E** di territorio (aree agricole) **E** di economia **E** di gestione delle acque **E** di emissioni (diversi tipi di alimentazione hanno diversi fattori emissivi) **E ... E ... E ...**
- **Mobilità: pensare ad una Brescia a 30kmh** aumenta la sicurezza dei cittadini **E** riduce l'uso del mezzo privato favorendo la mobilità alternativa, **E** riduce le emissioni **E** migliora la qualità dello spazio pubblico, poiché la riorganizzazione degli spazi di sosta produce **ANCHE** spazio per realizzare opere della città spugna **E** della città oasi **E ... E ... E ...**

# L'adattamento è un buon affare

Mitigazione e adattamento sono «buoni affari» per il Pianeta **E** per Brescia, **E ANCHE** per il tuo benessere **E** per il tuo portafoglio. Adattamento è **crescita** e **sviluppo**.

«Vieni anche tu a vivere investire a Brescia, la città Europea del futuro»



«D'una città non godi le sette o settantasette meraviglie, ma la risposta che dà a una tua domanda»

Italo Calvino – Le città invisibili

Prossimi  
passi...



# Come ci lasciamo

-  Riceverete materiali e un questionario di monitoraggio e valutazione del laboratorio
-  Ci rivediamo: appuntamenti nelle 5 zone a giugno e  
e 2° Laboratorio dedicato alle azioni sui tre  
pilastri/ambiti di azione
-  Per rimanere aggiornati: iscrivetevi alla  
newsletter/seguiteci sui social

<https://www.comune.brescia.it/aree-tematiche/ambiente/piano-aria-e-clima>

# Piano Aria e Clima



COMUNE DI  
BRESCIA

Brescia,  
La Tua Città  
Europea.

Comune di Brescia

Area Transizione Ecologica, Ambiente e Mobilità -  
Settore Sostenibilità Ambientale

Settore Partecipazione

Settore Program Management / Urban Center Brescia

Consorzio Poliedra - Politecnico di Milano