

# La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza

## RAPPORTO 2023 Dati della Rete di Monitoraggio



## INDICE

	pagina
Descrizione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.....	1
Normativa di riferimento.....	5
Indicatori meteorologici.....	7
Raccolta dati.....	13
Analisi dei dati rilevati.....	14
Biossido di azoto.....	14
Polveri fini PM <sub>10</sub> .....	22
Polveri fini PM <sub>2,5</sub> .....	32
Ozono.....	41
Monossido di carbonio.....	54
Composti Organici Volatili (BTEX).....	59
Mercurio (Hg).....	61
Black Carbon (BC).....	64
Indice di Qualità dell'Aria (IQA).....	66
Considerazioni di sintesi.....	68

A cura di:

**Arpae**

Area Prevenzione Ambientale Ovest - Servizio Sistemi Ambientali

Unità specialistica ARIA - CEM

*Sede Territoriale di Piacenza*

*Francesca Frigo, Fiorella Achilli, Pietro Leonardo Angelini, Simona Devoti, Emanuela Peroncini*



## DESCRIZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Obiettivo del presente rapporto è la diffusione dei risultati dei monitoraggi effettuati in continuo nel corso dell'anno 2023 mediante gli analizzatori della rete fissa di rilevamento della qualità dell'aria nella provincia di Piacenza.

Dal 2005 la gestione della rete di monitoraggio dell'aria di Arpae è certificata secondo il sistema di Gestione Qualità ISO 9001. La manutenzione della strumentazione della rete è affidata ad una ditta esterna aggiudicataria della relativa gara europea, ed avviene sotto il controllo e la supervisione dei tecnici Arpae.

I riferimenti per la valutazione dei dati sono i valori limite fissati dalla direttiva europea 2008/50/CE recepiti con il **D.Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"**, pubblicato nella G.U. n. 216 del 15/09/2010, con le successive modifiche ed integrazioni, in particolare il D.Lgs. 250/2012. Ai sensi di tale normativa, il territorio regionale risulta suddiviso in 4 zone (*Agglomerato* di Bologna, *Appennino*, *Pianura Ovest* e *Pianura Est*) e sulla base di questa zonizzazione è stato definito l'assetto della **Rete regionale di monitoraggio (RRQA)**, che prevede sul territorio 47 stazioni fisse di misura, 5 delle quali in provincia di Piacenza:

- Piacenza-Giordani Farnese
- Piacenza-Parco Montecucco
- Besenzone (località Bersano)
- Lugagnano
- Corte Brugnatella (località Carana).

### ZONIZZAZIONE DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA ai sensi del D. Lgs. 155/2010 (DGR 2001 del 27/12/2011)



Appartengono alla zona PIANURA OVEST i seguenti comuni della provincia di Piacenza: Piacenza, Alseno, Besenzone, Borgonovo Val Tidone, Cadeo, Calendasco, Caorso, Carpaneto Piacentino, Castell'Arquato, Castel San Giovanni, Castelvetro Piacentino, Cortemaggiore, Fiorenzuola d'Arda, Gazzola, Gossolengo, Gragnano Trebbiense, Lugagnano Val d'Arda, Monticelli d'Ongina, Podenzano, Ponte dell'Olio, Pontenure, Rivergaro, Rottofreno, San Giorgio Piacentino, San Pietro in Cerro, Sarmato, Vernasca, Vigolzone, Villanova sull'Arda

Appartengono alla zona APPENNINO i seguenti comuni della provincia di Piacenza: Agazzano, Bettola, Bobbio, Caminata, Cerignale, Coli, Corte Brugnatella, Farini, Ferriere, Gropparello, Morfasso, Nibbiano, Ottone, Pecorara, Pianello Val Tidone, Piozzano, Travo, Zerba, Ziano Piacentino

## PROVINCIA DI PIACENZA - CONFIGURAZIONE DELLA RETE - 2023



A completamento della strumentazione di misura della Rete Regionale sono disponibili un laboratorio mobile, un campionatore sequenziale per il particolato fine ed un'unità mobile, che consente la rilevazione in continuo di composti organici volatili (BTEX) e la concentrazione di black carbon. Nel 2023 l'unità mobile è stata posizionata presso la stazione di fondo urbano di Parco Montecucco.

Sono presenti, infine, 2 **stazioni locali** (stazioni collocate sul territorio con l'obiettivo di valutare eventuali impatti sulla qualità dell'aria prodotti nelle aree circostanti da specifiche fonti di emissione, come impianti industriali):

- Piacenza-Ceno
- Piacenza-Gerbido.

I dati rilevati da tali stazioni, a differenza di quelli misurati dalle stazioni della rete regionale di monitoraggio, rappresentative dell'intero territorio provinciale, sono quindi indicativi della sola realtà locale monitorata, nel caso specifico l'area circostante il Termovalorizzatore IREN Ambiente S.p.A. di Piacenza.

La stazione di Piacenza-Gerbido è una stazione mobile e, come la stazione Ceno, è di proprietà di Iren Ambiente S.p.A. e affidata in gestione alla Sede Territoriale Arpae di Piacenza.

Il laboratorio mobile, l'unità mobile e le stazioni locali, che non rientrano nella Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria, non sono in certificazione UNI EN ISO 9001, pur essendo gestiti secondo le procedure del Sistema Gestione Qualità di Arpae Emilia-Romagna.

Quotidianamente i dati rilevati dagli analizzatori in continuo collocati nelle singole stazioni sono validati, elaborati e diffusi tramite web sul sito [www.arpae.it](http://www.arpae.it). Sono altresì previsti dalle procedure del Sistema Gestione Qualità ulteriori processi di controllo e validazione su base mensile, semestrale e annuale, cui corrisponde la redazione di rapporti mensili e annuali anch'essi disponibili sul sito web dell'Agenzia.

I dati sono archiviati nel database regionale: ogni Sede Territoriale di Arpae è responsabile della gestione nell'ambito provinciale di propria competenza. I dati delle stazioni della RRQA vengono altresì utilizzati dal Servizio IdroMeteoClima (SIMC) di Arpae per la realizzazione delle mappe regionali di qualità dell'aria e delle

mappe di previsione, attraverso un modello di calcolo; sono inoltre resi disponibili al pubblico attraverso moduli di estrazione dati (<https://sdati-test.datamb.it/arex/>).

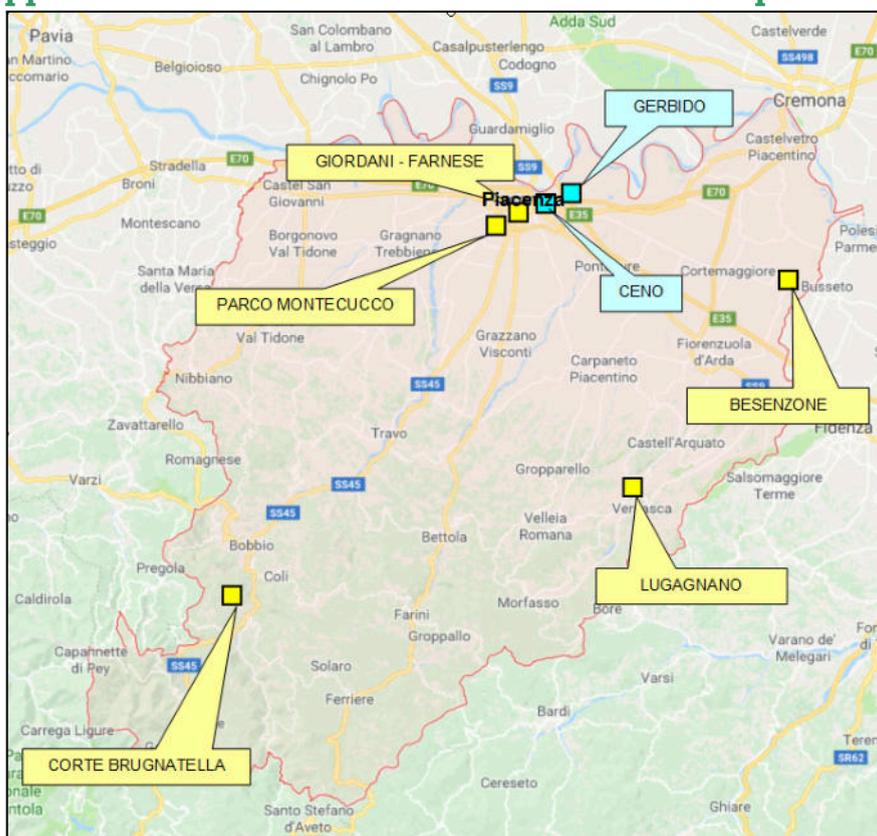
La configurazione delle stazioni per l'anno 2023 in termini di localizzazione, classificazione e appartenenza alla tipologia di rete, con la specifica dotazione strumentale, è descritta nella tabella sotto riportata.

Nelle mappe successive sono indicate le collocazioni delle stazioni di monitoraggio nel territorio provinciale e nella città di Piacenza; è, infine, riportata la foto di una stazione di monitoraggio (stazione di fondo rurale di Besenzone – località Bersano).

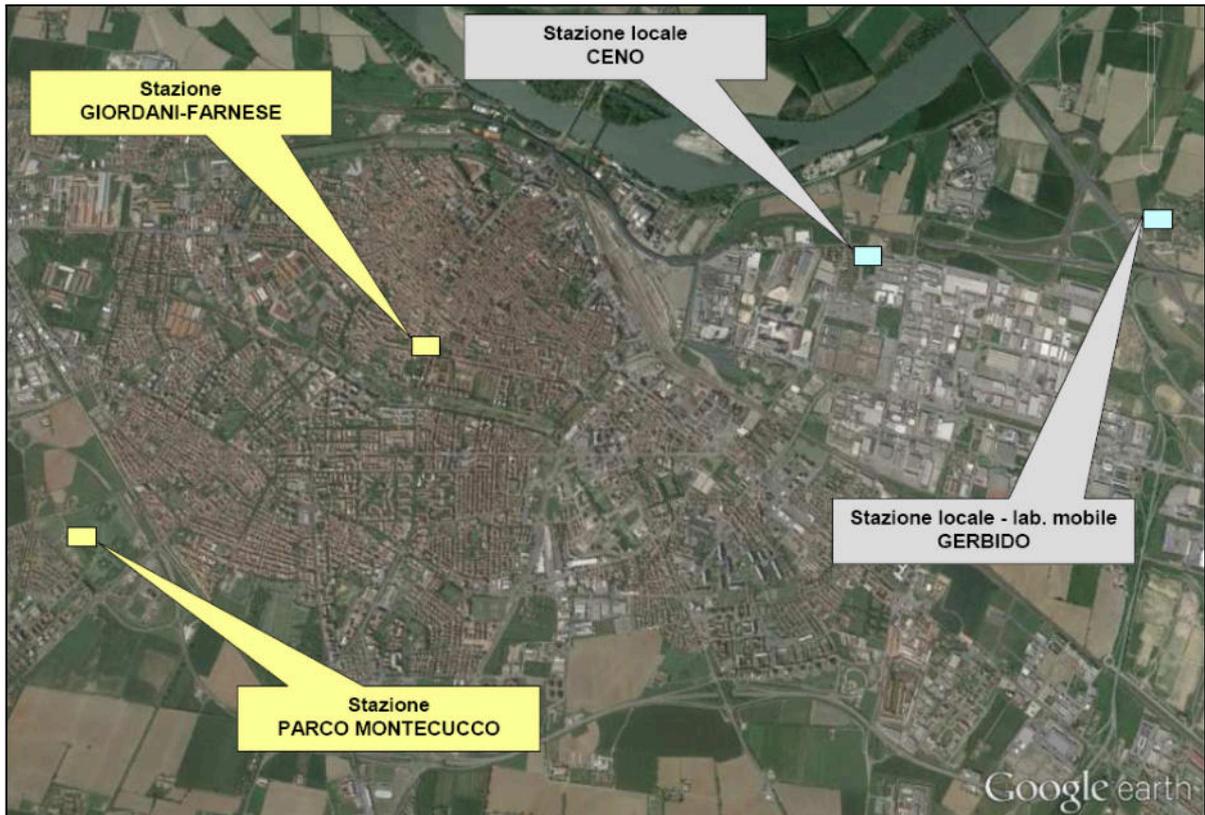
STAZIONE	TIPO	LOCALIZZAZIONE	NO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>	BTEX	Hg
Piacenza Giordani – Farnese	Regionale <i>Traffico</i>	Pianura Ovest	X	X	X			X	
Piacenza Parco Montecucco	Regionale <i>Fondo Urbano</i>	Pianura Ovest	X		X	X	X		
Lugagnano	Regionale <i>Fondo Suburbano</i>	Pianura Ovest	X		X		X		
Besenzone	Regionale <i>Fondo Rurale</i>	Pianura Ovest	X		X (*)	X	X		
Corte Brugnatella	Regionale <i>Fondo Rurale Remoto</i>	Appennino	X		X		X		
Piacenza Ceno	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X			X
Piacenza Gerbido	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X			

(\*) Il parametro PM10 della stazione di Besenzone è aggiuntivo rispetto alla dotazione prevista dalla Rete Regionale della Qualità dell'Aria, pertanto non concorre al calcolo per i superamenti di PM10 richiesti dalla normativa.

### Mapa collocazione delle stazioni sul territorio provinciale



## Mapa delle stazioni nell'area urbana di Piacenza



## Stazione di Besenzone – località Bersano



## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento è costituita dal **D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155**, successivamente modificato dal **D.Lgs. n. 250 del 24/12/2012**. Il decreto disciplina l'intera materia, unificando, aggiornando ed integrando le normative precedenti. I principali valori di riferimento di interesse per il presente rapporto vengono riassunti nel seguito, per i diversi inquinanti:

Inquinante	Riferimenti
<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite orario: <b>200 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale: <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>
	Soglia di allarme: <b>400 µg/m<sup>3</sup></b> per tre ore consecutive in una stazione con rappresentatività ≥ 100 km <sup>2</sup>

Inquinante	Riferimenti
<b>Monossido di carbonio (CO)</b>	Valore limite (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore): <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>

Inquinante	Riferimenti
<b>Polveri fini PM<sub>10</sub></b>	Valore limite giornaliero: <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 35 volte per anno civile
	Valore limite annuale: <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>

Inquinante	Riferimenti
<b>Polveri fini PM<sub>2,5</sub></b>	Valore limite annuale: <b>25 µg/m<sup>3</sup></b>

Inquinante	Riferimenti
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Valore obiettivo per la protezione della salute: <b>120 µg/m<sup>3</sup></b> massimo giornaliero della media mobile di 8 ore da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
	Soglia di informazione: <b>180 µg/m<sup>3</sup></b> (media oraria)
	Soglia di allarme: <b>240 µg/m<sup>3</sup></b> (media oraria) per tre ore consecutive
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 <sup>1</sup> : <b>18000 µg/m<sup>3</sup> · h</b> calcolato sulla base dei valori di 1 ora, da maggio a luglio, come media su 5 anni

<sup>1</sup> Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> ed il valore di 80 µg/m<sup>3</sup> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 08:00 e le 20:00

Inquinante	Riferimenti
<b>Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite orario: 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
	Valore limite giornaliero: 125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
	Soglia di allarme: 500 µg/m <sup>3</sup> per tre ore consecutive in una stazione con rappresentatività ≥ 100 km <sup>2</sup>

Inquinante	Riferimenti
<b>Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Valore limite annuale: 5 µg/m <sup>3</sup>

Si riportano le definizioni del decreto in relazione ai valori di riferimento citati:

- VALORE LIMITE: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato.
- VALORE OBIETTIVO: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.
- SOGLIA DI INFORMAZIONE: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.
- SOGLIA DI ALLARME: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

I principali riferimenti normativi in materia di monitoraggio e gestione della qualità dell'aria sono disponibili sul sito di Arpae alla pagina:

<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/scopri-di-piu/normativa/normativa-monitoraggio-e-gestione-della-qualita-dell-aria>

Nella tabella che segue si riportano i nuovi valori guida (AQG) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità che individuano i livelli di qualità dell'aria per proteggere la salute umana. Tali valori sono stati aggiornati nel 2021 (*WHO Air quality guidelines. Particulate matter (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide Global - 2021*) rispetto a quelli del 2006, alla luce dei numerosi studi che dimostrano gli impatti negativi sulla salute di livelli di inquinamento atmosferico anche bassi.

In particolare per la concentrazione media annuale e per le concentrazioni medie sulle 24 ore delle polveri e del biossido di azoto:

Inquinante	Valore Guida
PM <sub>10</sub>	15 µg/m <sup>3</sup> – media annuale
	45 µg/m <sup>3</sup> – media giornaliera (24 h)*
PM <sub>2,5</sub>	5 µg/m <sup>3</sup> – media annuale
	15 µg/m <sup>3</sup> – media giornaliera (24 h)*
NO <sub>2</sub>	10 µg/m <sup>3</sup> – media annuale
	25 µg/m <sup>3</sup> – media giornaliera (24 h)*

\*99 percentile (sono ammessi 3-4 superamenti l'anno)

Per l'ozono è stato introdotto un valore per il picco stagionale pari a 60 µg/m<sup>3</sup> (come media dei massimi giornalieri di 8 ore nel semestre estivo), mentre per il monossido di carbonio è stato introdotto un valore guida sulle 24 ore pari a 4 mg/m<sup>3</sup>.

## INDICATORI METEOROLOGICI

La dispersione degli inquinanti è legata alle condizioni dell'atmosfera in cui vengono immessi, pertanto si riporta l'andamento nel corso del 2023 delle grandezze meteorologiche che più influenzano l'accumulo, la diffusione, la dispersione, il trasporto, la rimozione e le eventuali reazioni fotochimiche a cui sono sottoposti gli inquinanti in atmosfera:

- la velocità del vento, che determina la maggiore o minore dispersione degli inquinanti, e la direzione del vento, che indica la direzione lungo la quale avviene il trasporto degli inquinanti stessi;
- la temperatura, che dà la misura (in particolare nel periodo estivo) della potenzialità delle reazioni fotochimiche che conducono alla formazione di ozono e di altri inquinanti fotochimici;
- le precipitazioni, che rappresentano un importante meccanismo di rimozione degli inquinanti;
- l'altezza dello strato di rimescolamento, che indica l'estensione verticale dello strato turbolento vicino alla superficie terrestre (turbolenza di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie terrestre, e di origine meccanica, dovuta al vento) ed influenza i meccanismi di dispersione verticale.

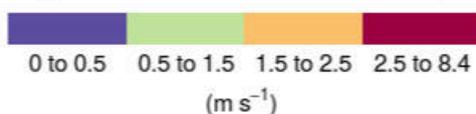
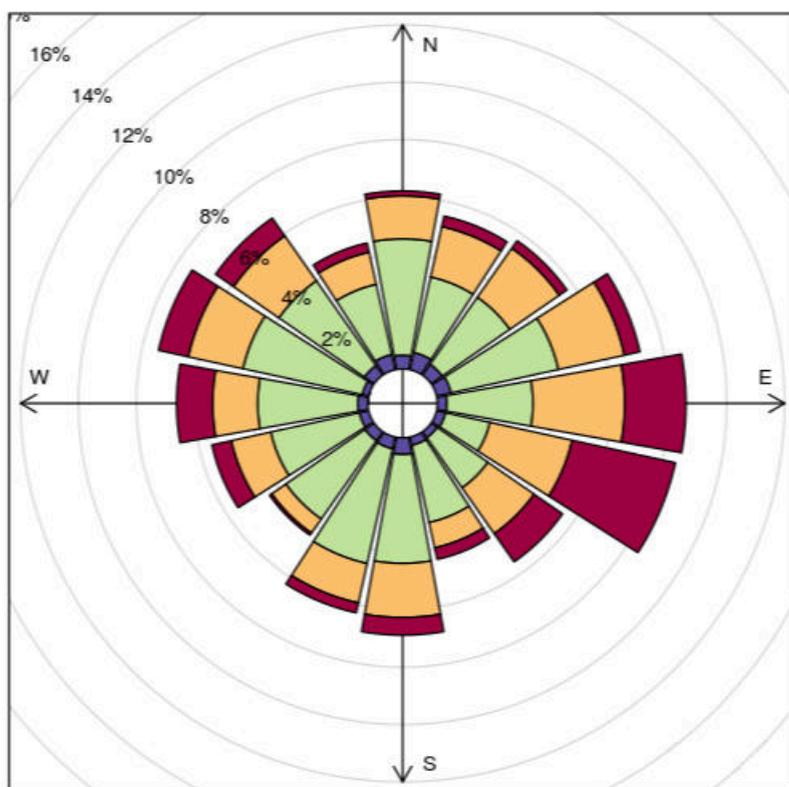
I primi quattro parametri sono rilevati dalla stazione meteorologica urbana (localizzata sul tetto dell'ospedale "G. da Saliceto" di Piacenza e rappresentativa della situazione meteorologica del territorio urbanizzato di Piacenza) gestita da Arpa Servizio IdroMeteoClima.

L'altezza dello strato di rimescolamento è invece calcolata con il modello COSMO (analisi LAMA) che ricostruisce i valori dei parametri meteorologici su una griglia, e che utilizza algoritmi matematici per stimare i parametri non rilevati direttamente (ad esempio quelli che descrivono la turbolenza), tenendo conto inoltre degli effetti dell'orografia, sempre a cura di Arpa-SIMC.

### DIREZIONE E VELOCITÀ DEL VENTO

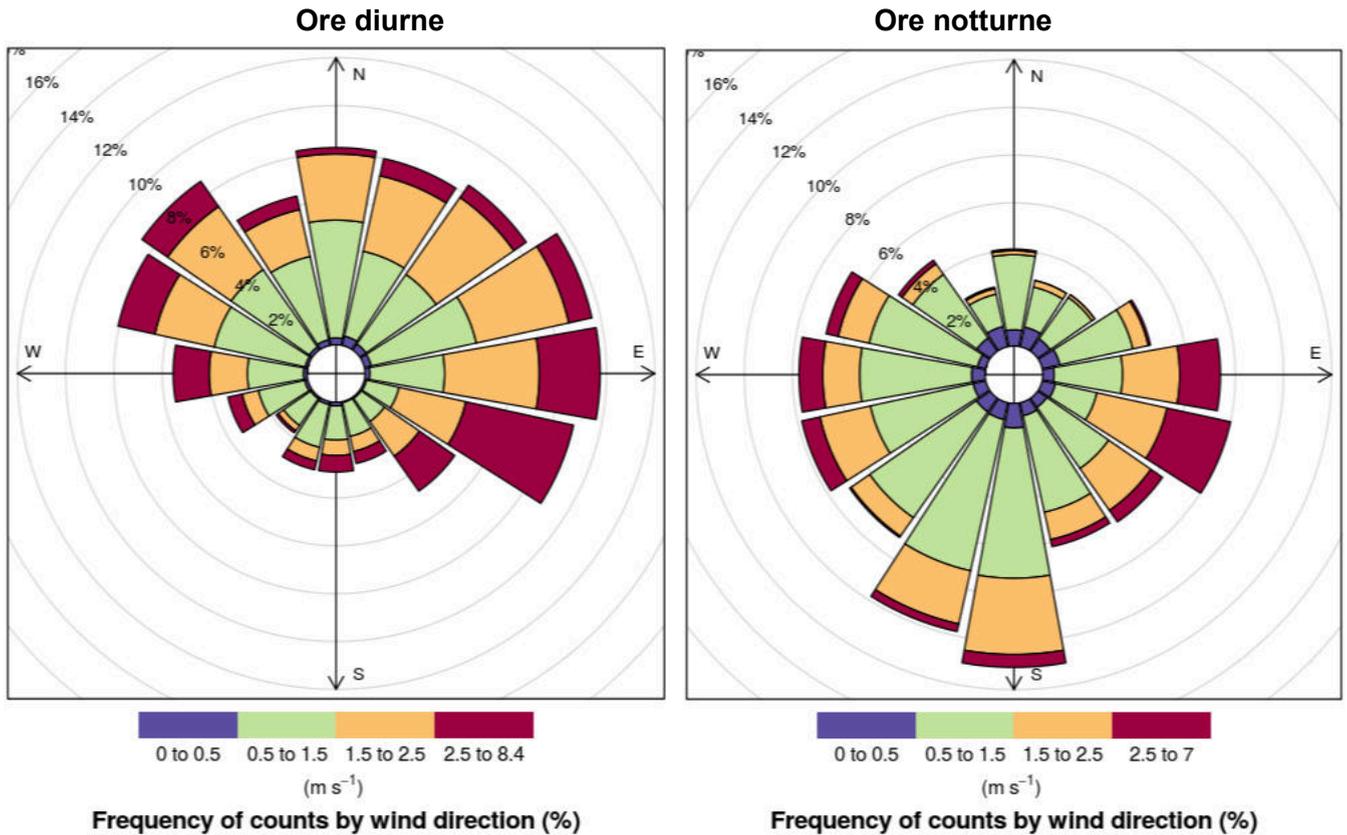
Rosa del vento

Piacenza stazione urbana - 2023



Frequency of counts by wind direction (%)

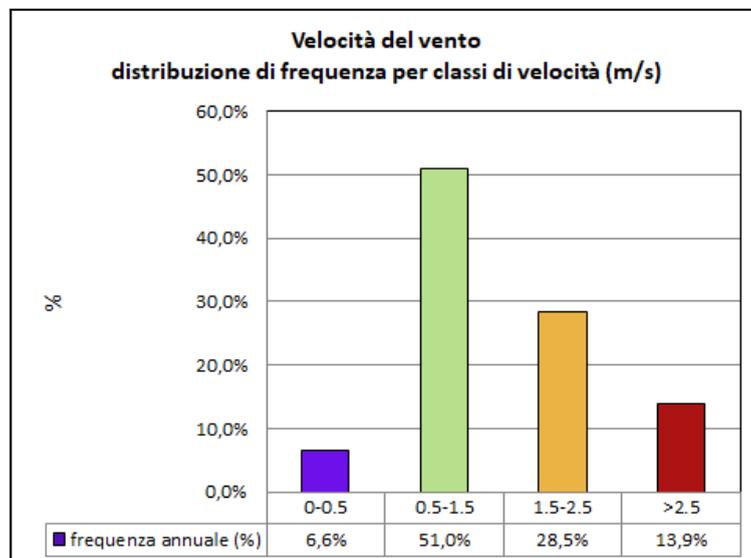
**Piacenza stazione urbana – 2023  
Rosa del vento**



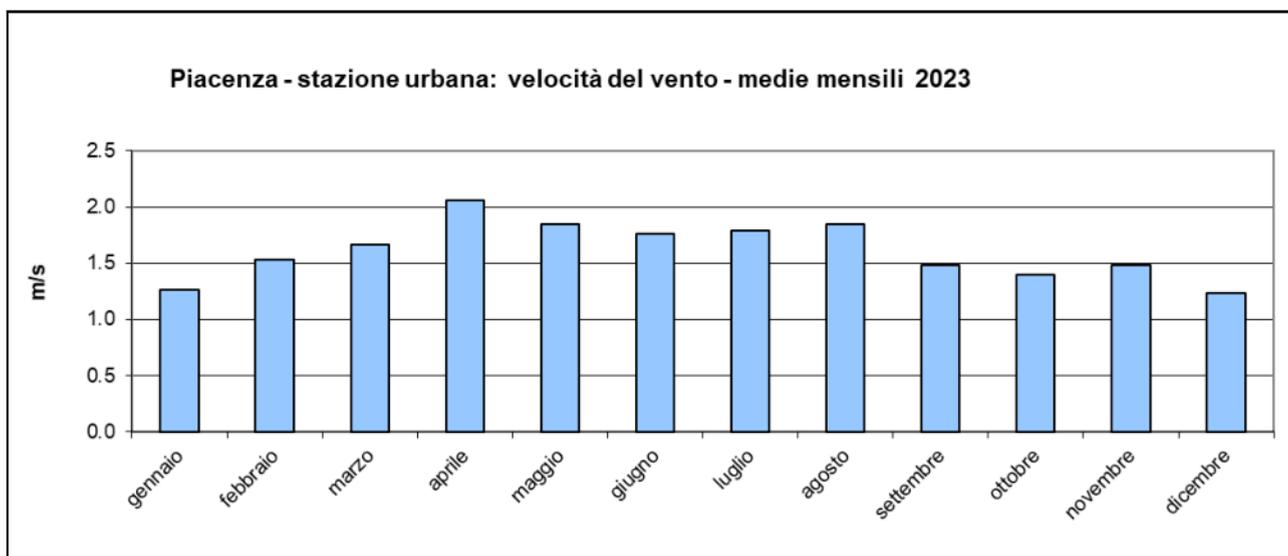
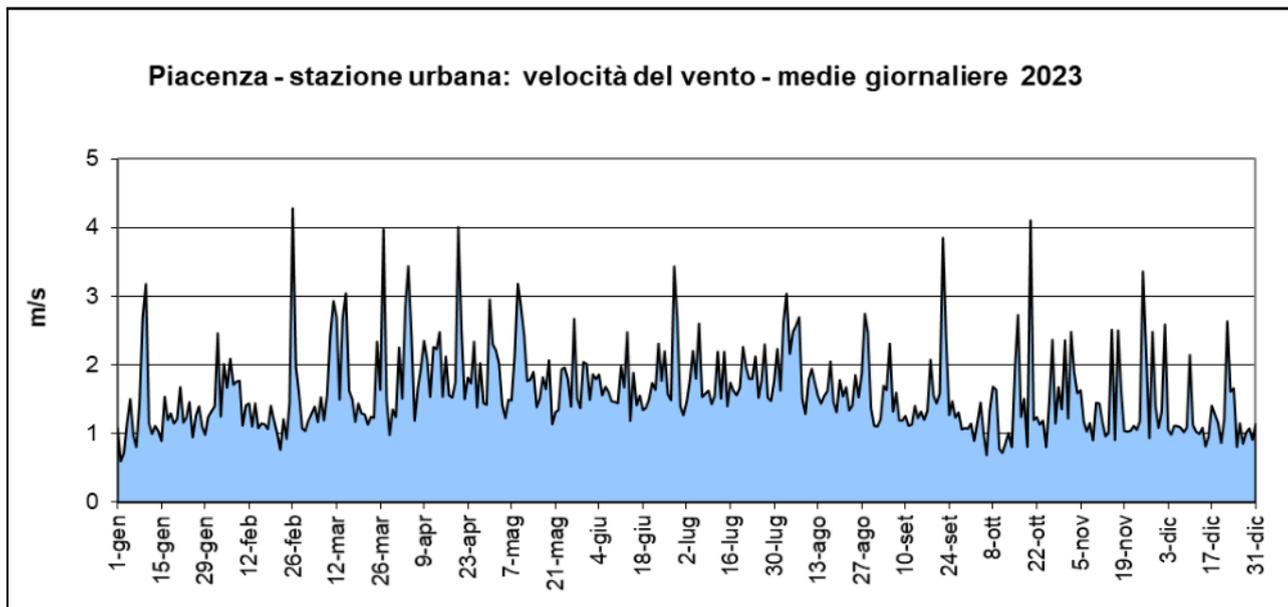
La rosa del vento annuale (elaborata su 16 settori) relativa alla direzione di provenienza e alla velocità del vento rilevate presso la stazione meteorologica urbana di Piacenza, per l'anno 2023, non evidenzia variazioni sensibili della distribuzione di frequenza rispetto alle annualità precedenti; risultano prevalenti i venti provenienti dai settori sud-orientali (ESE ed E), con intensità del vento mediamente più elevata rispetto agli altri settori, nord-occidentali (ONO e NO), lungo l'asse della circolazione dei venti nella valle del Po; a queste si sovrappongono le componenti N e S (quest'ultima più spiccata) legate al regime locale di brezza dei venti per la presenza delle valli appenniniche.

Le due rose distinte per le ore diurne (dall'alba al tramonto) e notturne (dal tramonto all'alba) evidenziano l'influenza della presenza dei rilievi appenninici sul campo di vento che determinano brezze di valle diurne (dai settori settentrionali) e di monte notturne (da S-SSO).

Il grafico che segue illustra la distribuzione di frequenza annuale della velocità del vento per classe di velocità.



La classe di velocità che presenta la frequenza maggiore è quella da 0,5 a 1,5 m/s (51,0%). La velocità media annuale risulta pari a 1,6 m/s, in linea con l'anno precedente. La velocità massima oraria, pari a 8,4 m/s, è stata raggiunta il giorno 26 febbraio alle ore 8 e alle ore 13. Nella stessa giornata è stato registrato anche il valore massimo delle medie giornaliere, pari a 4,3 m/s. I valori minimi delle medie giornaliere, compresi tra 0,6 e 0,8 m/s, si sono verificati in diverse giornate concentrate principalmente tra la prima settimana di gennaio, la prima metà di ottobre e la seconda metà di dicembre. Il mese di aprile risulta il più ventoso (valore medio mensile pari a 2,1 m/s), gennaio e dicembre sono invece caratterizzati da attività anemologica piuttosto ridotta (rispettivamente 1,3 e 1,2 m/s). Seguono i grafici delle medie giornaliere e mensili.

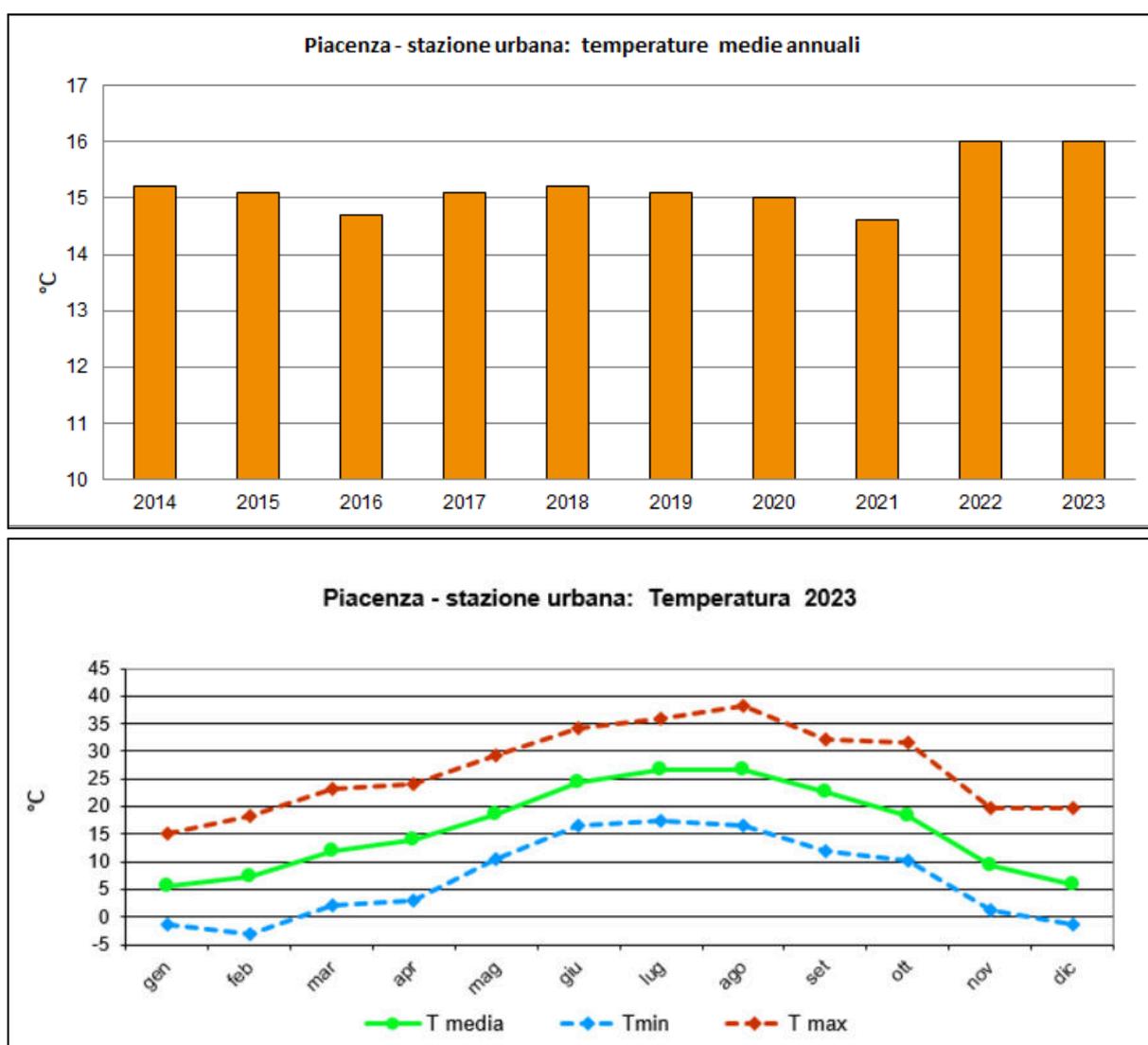


## TEMPERATURA

Il 2023, a livello regionale, è risultato l'anno più caldo dal 1961, per temperatura media e massima, e il secondo più caldo in termini di temperatura minima, dopo il 2014.

La prima metà di gennaio si è discostata molto dalla normalità climatica, con elevatissime anomalie che hanno portato la temperatura media regionale fino a 6,3 °C oltre il clima 1991-2020. A marzo, a cavallo fra la prima e la seconda decade, è stata registrata un'intensa ondata di calore, mentre a maggio, in presenza di condizioni particolarmente perturbate, le temperature medie mensili regionali sono risultate inferiori alla norma. Con il mese di giugno, in linea con la normale variabilità climatica, si è conclusa la fase dell'anno caratterizzata da brevi anomalie termiche e variabilità, ed è iniziato un secondo periodo caratterizzato da persistenti ed elevate anomalie termiche positive, che si sono intensificate nell'ultima parte dell'anno. Settembre è risultato il secondo più caldo dal 1961, dopo il 2011, mentre ottobre è stato il più caldo della serie così come l'autunno nel suo complesso; l'anno si è infine concluso con il dicembre più caldo della corrispondente serie storica.<sup>2</sup>

La temperatura media annuale registrata dalla stazione di Piacenza urbana è risultata pari a 16,0 °C, in linea con il 2022. Le temperature medie mensili sono comprese fra un minimo di 5,6 °C nel mese di gennaio ed un massimo di 26,7 °C nel mese di luglio.

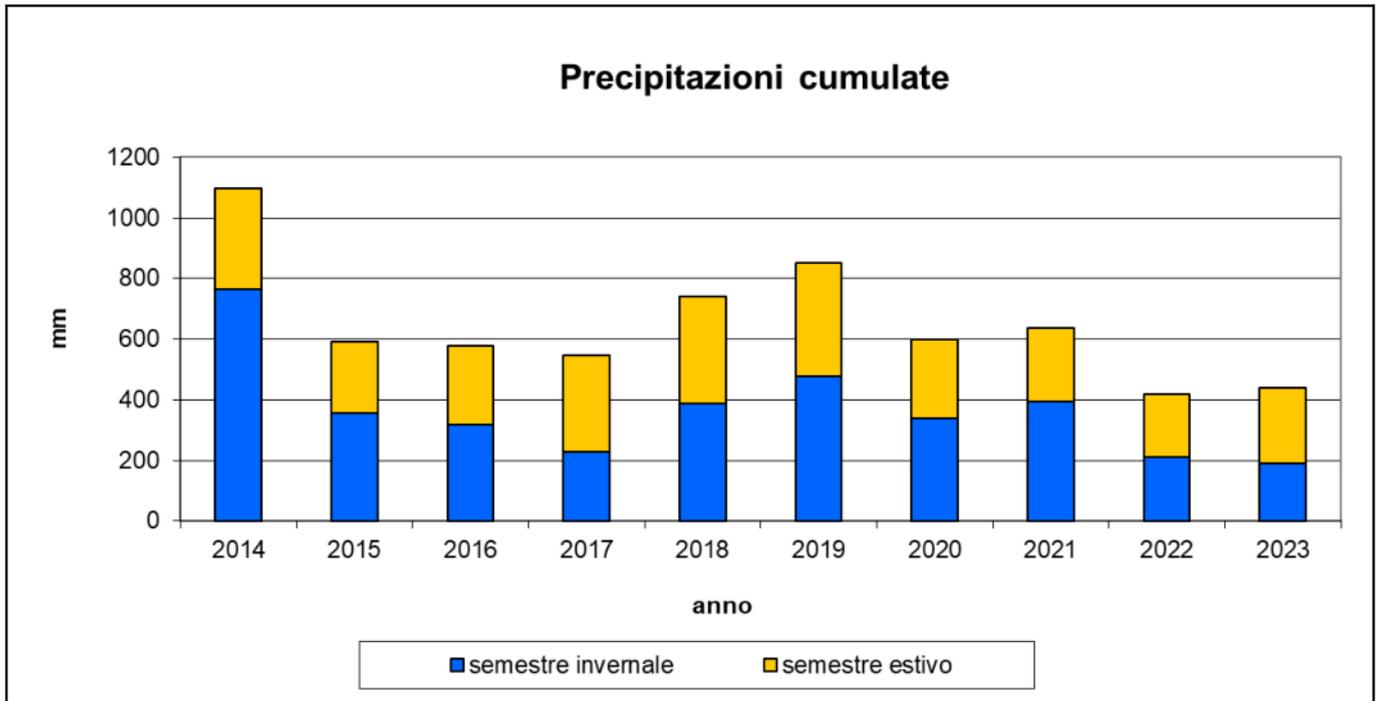


<sup>2</sup> Fonte: Rapporto IdroMeteoClima Emilia Romagna – Dati 2023, Arpae SIMC

## PRECIPITAZIONI

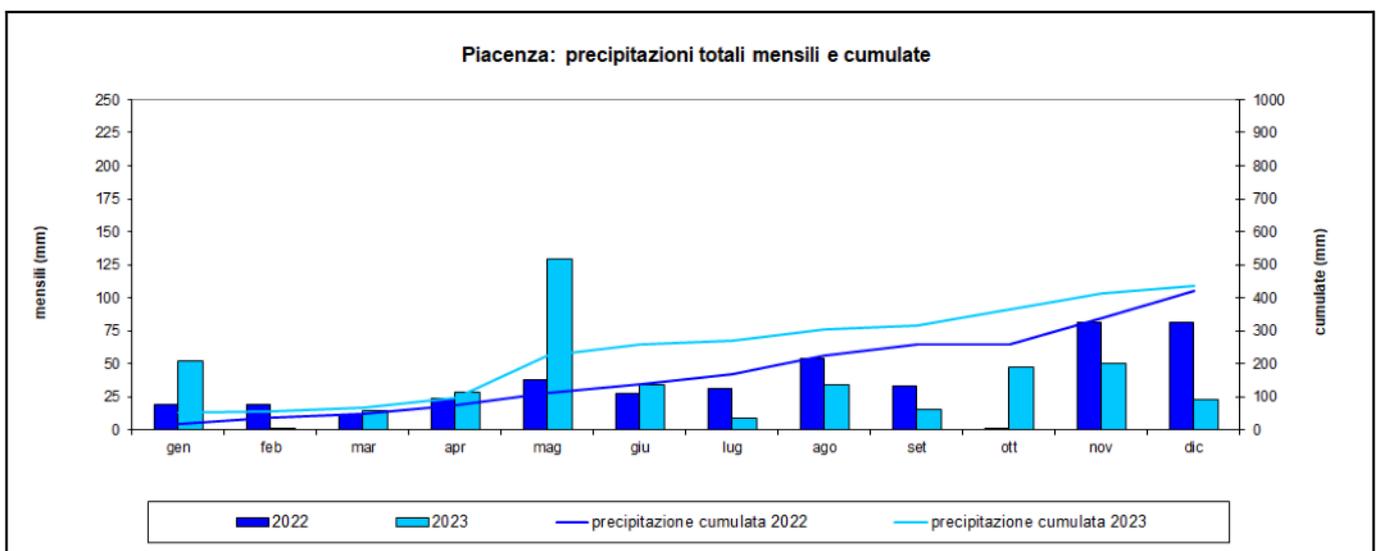
Anche per quanto riguarda le precipitazioni, in provincia di Piacenza, il 2023 si è dimostrato in linea con l'anno precedente, risultando particolarmente siccitoso. Le precipitazioni totali annue ammontano a 437,8 mm.

Segue il grafico relativo alle precipitazioni cumulate annue dell'ultimo decennio: diversamente dalla norma che vede il semestre invernale più piovoso di quello estivo, nel 2023 nel semestre invernale sono cadute il 43% delle precipitazioni annuali.

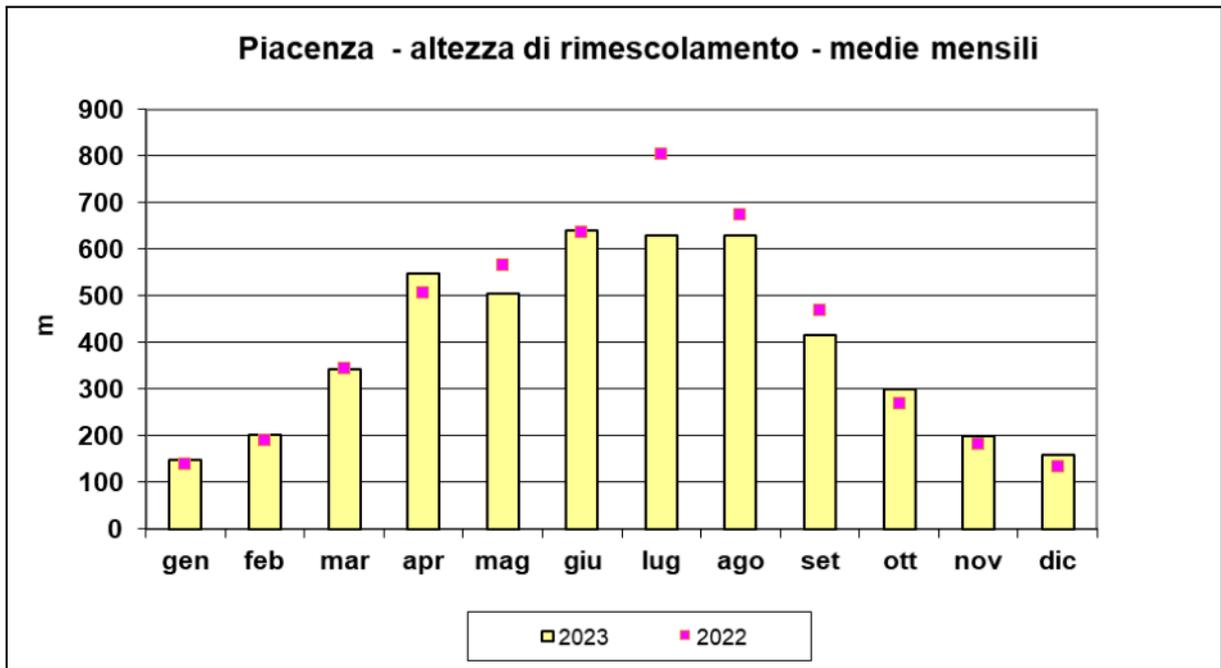


Ad esclusione di gennaio, la prima parte dell'anno è stata caratterizzata da precipitazioni scarse; nel mese di febbraio le precipitazioni sono state quasi assenti. La scarsità di precipitazioni è perdurata fino al mese di maggio, quando due impulsi pluviometrici particolarmente intensi hanno fatto registrare circa il 30% delle precipitazioni osservate complessivamente nell'anno (129,6 mm). Anche nei mesi di luglio e settembre le precipitazioni sono state scarse, mentre nel periodo autunnale risultano concentrate nel periodo a cavallo tra l'ultima decade di ottobre e la prima di novembre.

Segue il grafico di confronto dei dati mensili e cumulati annui con l'anno precedente (anch'esso siccitoso).



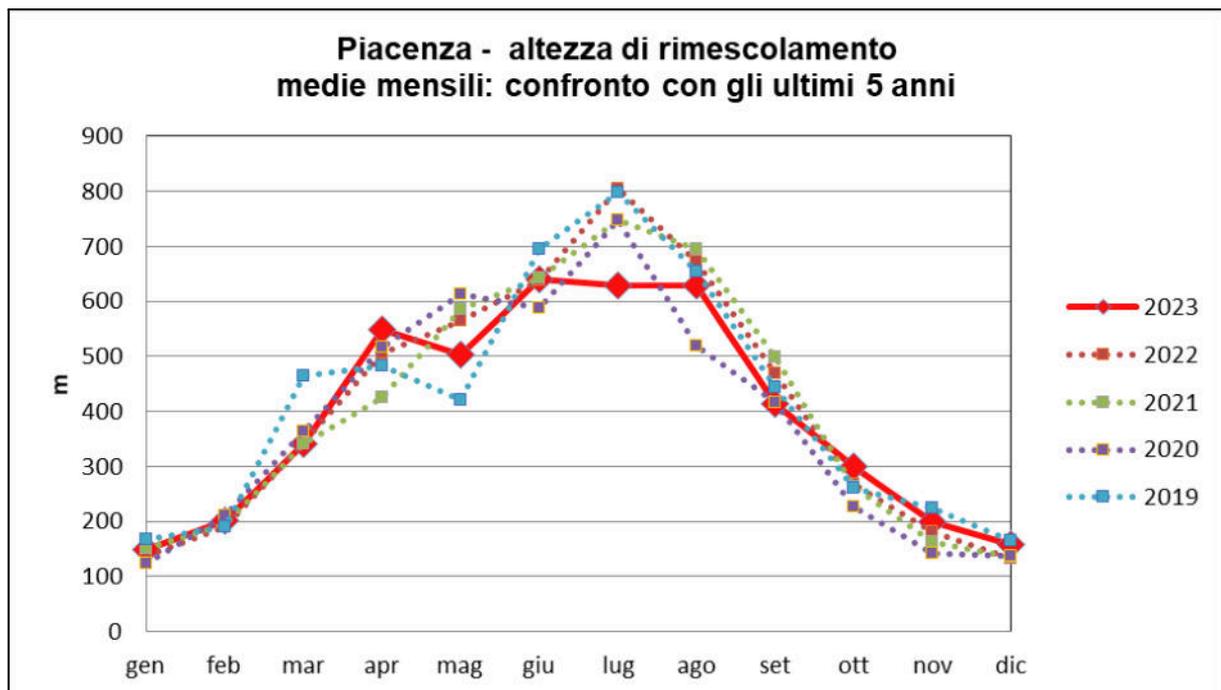
## ALTEZZA DELLO STRATO DI RIMESCOLAMENTO



Il grafico riporta l'andamento dei valori medi mensili dell'altezza dello strato di rimescolamento (che corrisponde allo spessore dello strato di atmosfera più vicino al suolo - strato limite - all'interno del quale l'aria è rimescolata, quanto più questo strato è sottile, tanto più sono favoriti i fenomeni di ristagno), calcolata con il modello COSMO (analisi LAMA): il periodo invernale risulta critico per l'inquinamento atmosferico, in quanto il volume d'aria all'interno del quale le sostanze inquinanti si diluiscono risulta molto minore rispetto a quello del periodo estivo.

Il valore medio annuale dell'altezza dello strato rimescolato (pari a 392 m) risulta inferiore a quello degli anni precedenti; in particolare, nel mese di luglio l'altezza media è risultata sensibilmente inferiore rispetto ai valori osservati nel quadriennio 2019-2022.

Il grafico che segue illustra il confronto con il quinquennio precedente.



## RACCOLTA DATI

La tabella seguente riassume i rendimenti dei singoli analizzatori calcolati come percentuale di dati validi relativi all'anno 2023 rispetto al totale atteso, al netto delle attività di manutenzione, così come previsto dalla normativa (D.Lgs. 155/2010) relativamente all'obiettivo per la qualità dei dati in materia di raccolta minima ai fini del calcolo degli indicatori (pari a 90% sull'intero anno).

2023							
Stazione	NO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	O <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Hg
<u>Piacenza - Giordani Farnese</u>	100	100	96	/	/	100	/
<u>Piacenza - Parco Montecucco</u>	100	/	99	99	100	/	/
Lugagnano	100	/	97	/	100	/	/
Besenzone	100	/	96	98	100	/	/
<u>Corte Brugnatella</u>	100	/	98	/	100	/	/
Piacenza - Ceno	100	100	97	97	/	/	96
<u>Piacenza - Gerbido</u>	100	100	99	99	/	/	/

L'obiettivo di efficienza strumentale con rendimento superiore al 90% su base annuale è stato ampiamente raggiunto sia dalla Rete Regionale che dalla Rete Locale, con un rendimento medio del 99%.

## ANALISI DEI DATI RILEVATI

### BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub> - µg/m<sup>3</sup>)

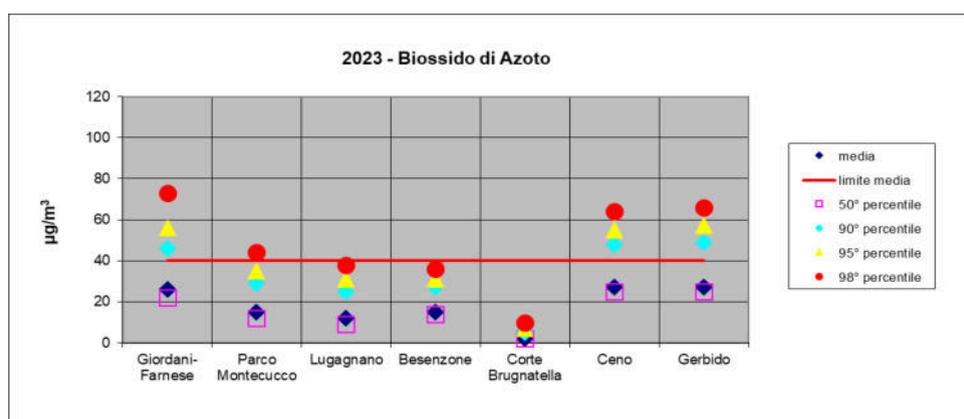
Il biossido di azoto è monitorato in tutte le stazioni della rete collocate sul territorio provinciale.

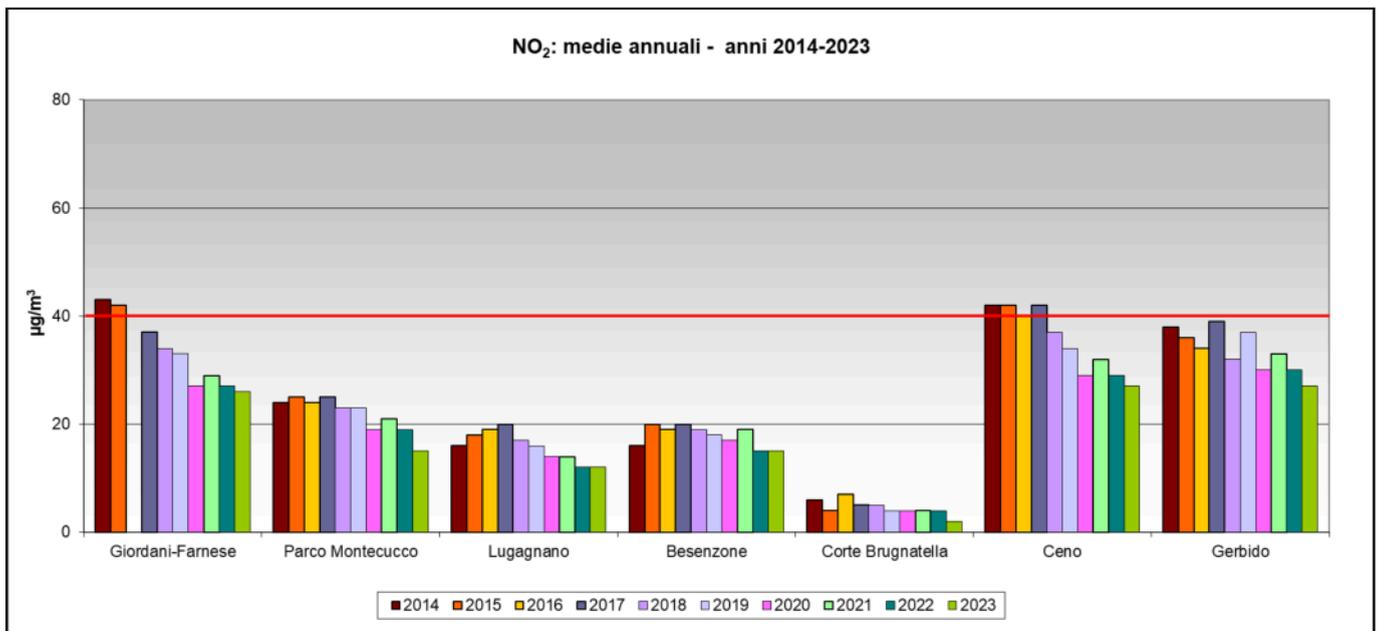
Inquinante	Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)
<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite orario: 200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale: 40 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme: 400 µg/m <sup>3</sup> per tre ore consecutive in una stazione con rappresentatività ≥ 100 km <sup>2</sup>

BIOSSIDO DI AZOTO: statistiche anno 2023 (valori medi orari - µg/m <sup>3</sup> )											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Giordani Farnese	8721	26	<8	179	<8	13	22	34	46	56	73
Piacenza - Parco Montecucco	8471	15	<8	95	<8	<8	12	20	29	35	44
Lugagnano	8525	12	<8	71	<8	<8	9	16	25	31	38
Besenzone	8522	15	<8	62	<8	9	14	20	27	31	36
Corte Brugnattella	8566	<8	<8	28	<8	<8	<8	<8	<8	<8	10
Piacenza - Ceno	8584	27	<8	106	<8	15	25	36	48	55	64
Piacenza - Gerbido	8657	27	<8	115	<8	14	25	37	49	57	66

I valori inferiori a 8 µg/m<sup>3</sup> sono *non significativi*, in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

Risulta ormai consolidato il rispetto in tutti i punti di misura del valore limite orario e del valore limite per la media annuale; per quanto riguarda la media annuale il valore più elevato per la Rete Regionale è stato registrato dalla stazione da traffico di Piacenza-Giordani Farnese (26 µg/m<sup>3</sup>), mentre per le due stazioni della Rete Locale la media annuale risulta pari a 27 µg/m<sup>3</sup>. Risultano invece superati, ad esclusione della stazione di fondo rurale remoto, i valori guida definiti dall'OMS per la media annuale, pari a 10 µg/m<sup>3</sup> e per la media giornaliera (25 µg/m<sup>3</sup> per il 99°pc).





Il grafico riporta le concentrazioni medie di biossido di azoto relative all'ultimo decennio: il trend risulta in diminuzione per le stazioni collocate in area urbana (Giordani-Farnese, Parco Montecucco, Ceno e Gerbido), meno evidente per le altre stazioni che già si assestano su valori al di sotto della metà del limite.

Rispetto all'anno precedente si riscontrano valori medi leggermente inferiori per le stazioni collocate in area urbana e per la stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella, mentre risultano invariati per le stazioni di fondo suburbano e fondo rurale.

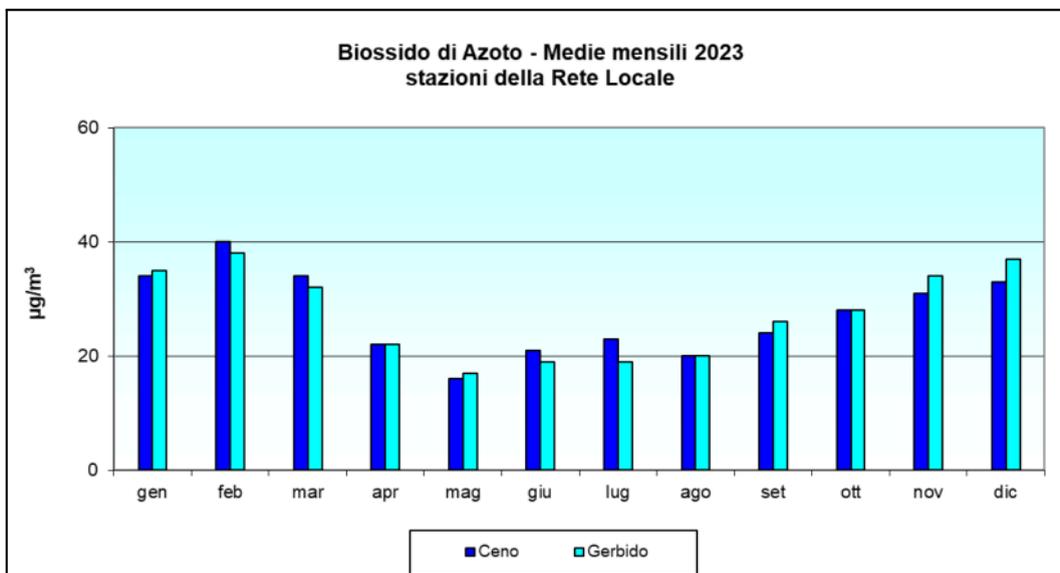
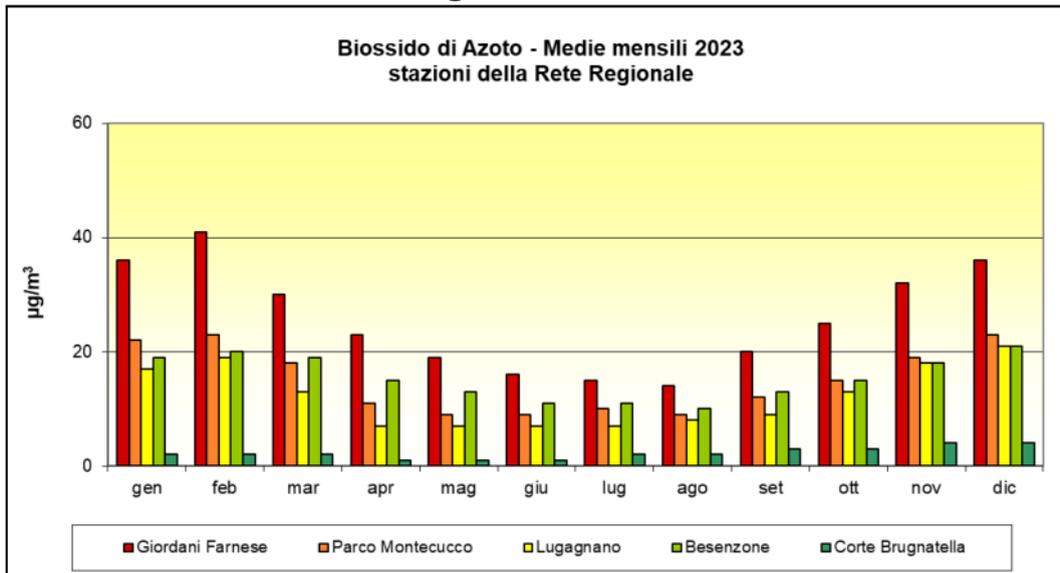
Rispetto ai punti di misura posizionati in area urbana, si rilevano valori mediamente più bassi in corrispondenza delle stazioni di fondo suburbano (Lugagnano) e rurale (Besenzone), significativamente inferiori in quella di fondo rurale remoto (Corte Brugnatella), queste sono infatti rappresentative di situazioni meno direttamente influenzate da sorgenti di inquinamento.

Dai grafici delle medie mensili e dei valori massimi giornalieri della Rete Regionale si osserva, in particolare nella zona *Pianura Ovest*, che il semestre invernale è stato il periodo più critico per questo inquinante, con valori più elevati nel primo trimestre dell'anno per tutte le stazioni della rete eccetto la stazione in zona *Appennino* (Corte Brugnatella) che presenta invece una ridotta variabilità interstagionale; anche per la Rete Locale la differenza legata alla stagione risulta meno marcata.

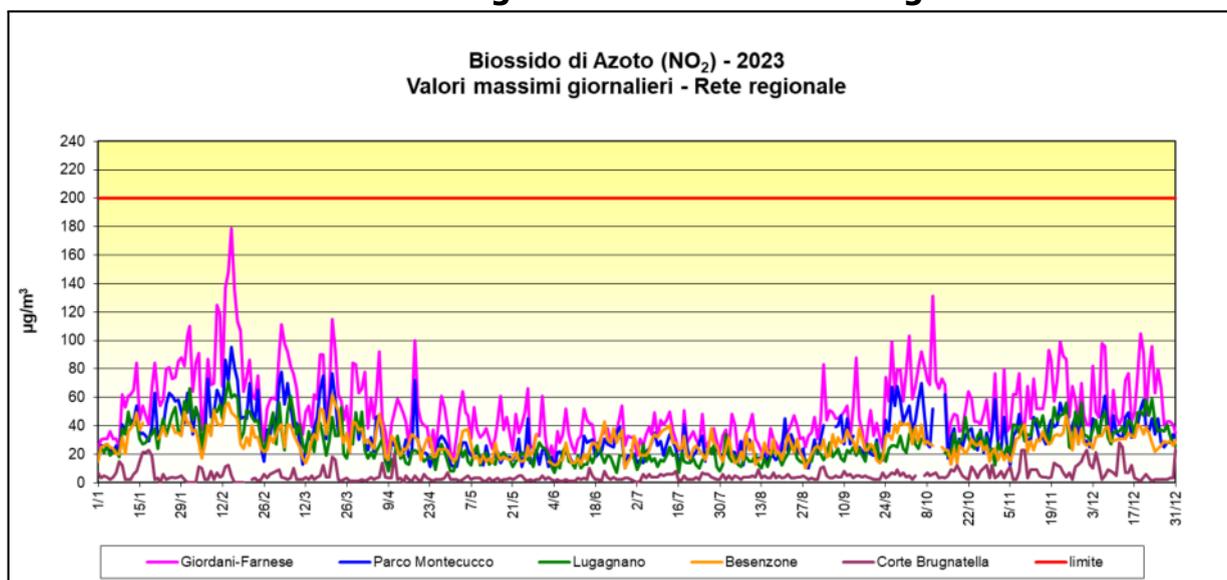
Il periodo più favorevole alla dispersione degli inquinanti è l'estate, in modo particolare nelle ore centrali della giornata a causa dell'innalzamento dell'altezza dello strato di rimescolamento.

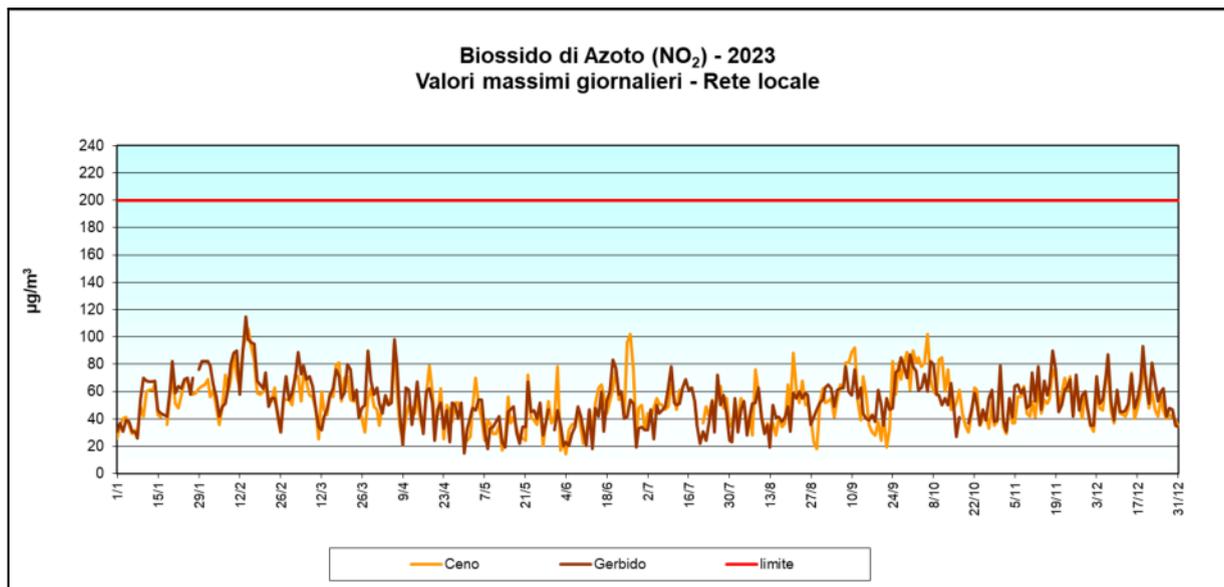
Inoltre, per il biossido di azoto in queste ore le reazioni fotochimiche, che avvengono nell'atmosfera a causa del forte irraggiamento solare e di temperature elevate, concorrono alla formazione di ozono con conseguente riduzione delle concentrazioni di ossidi di azoto.

## Biossido di azoto: grafici dei valori medi mensili

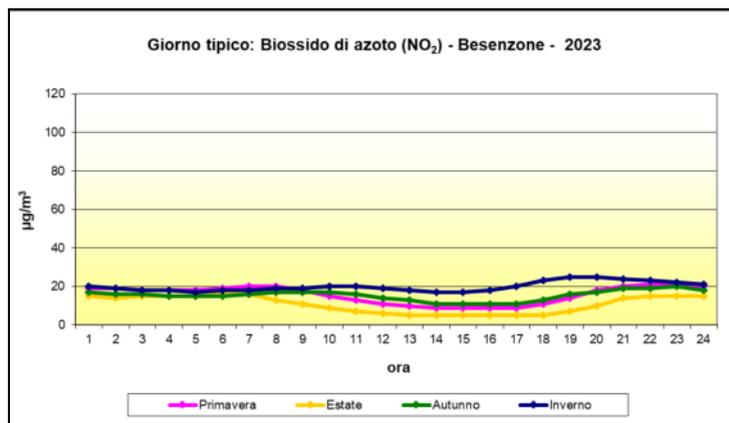
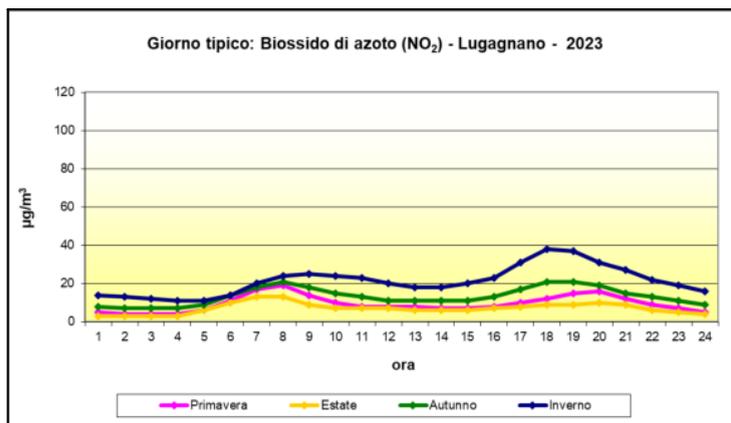
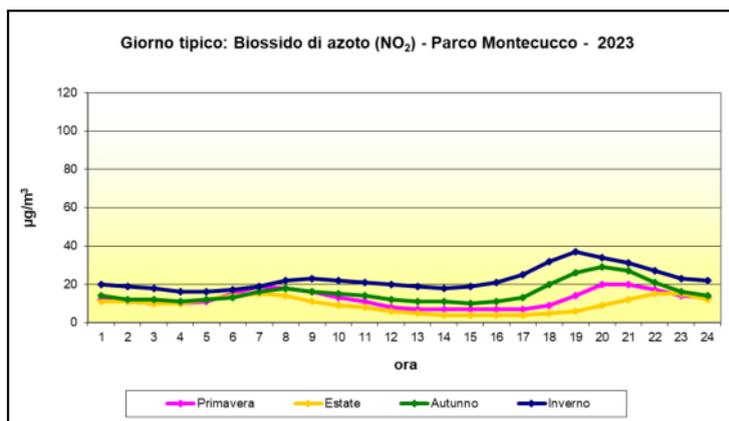
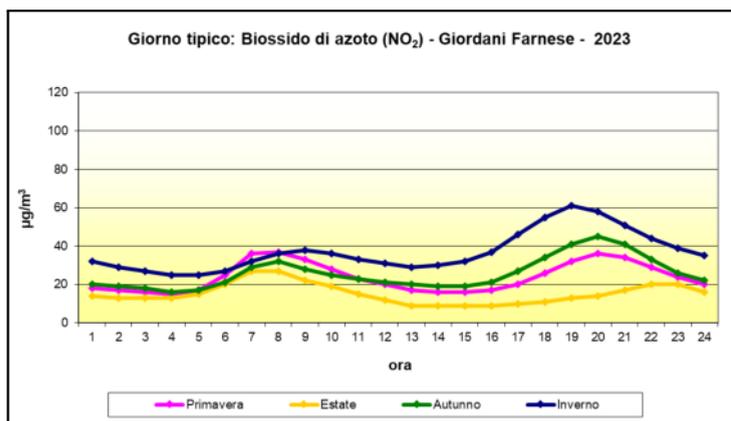


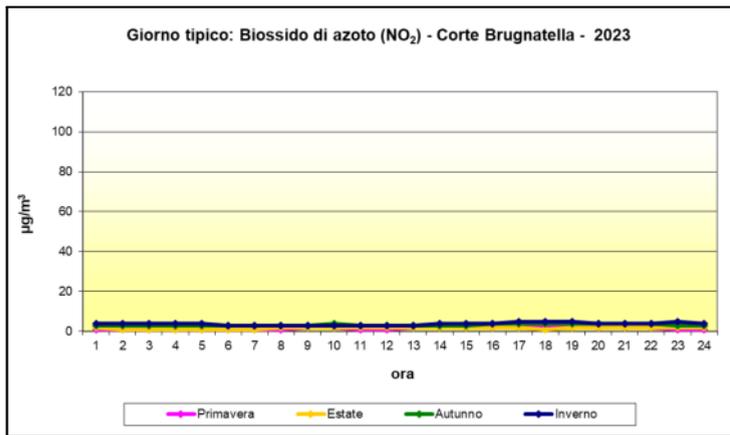
## Biossido di azoto: grafici dei valori massimi giornalieri



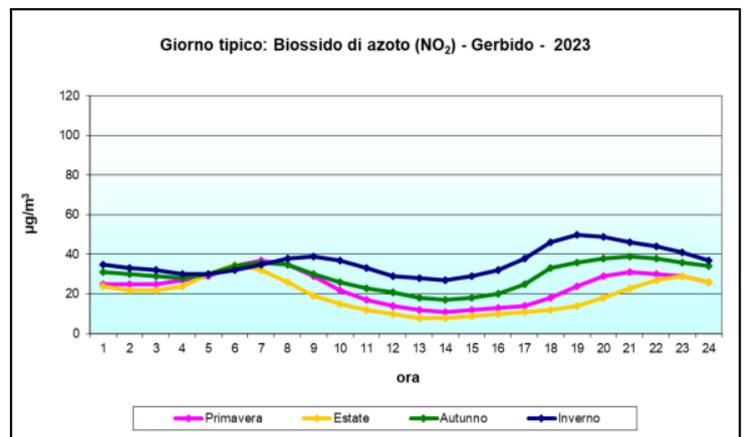
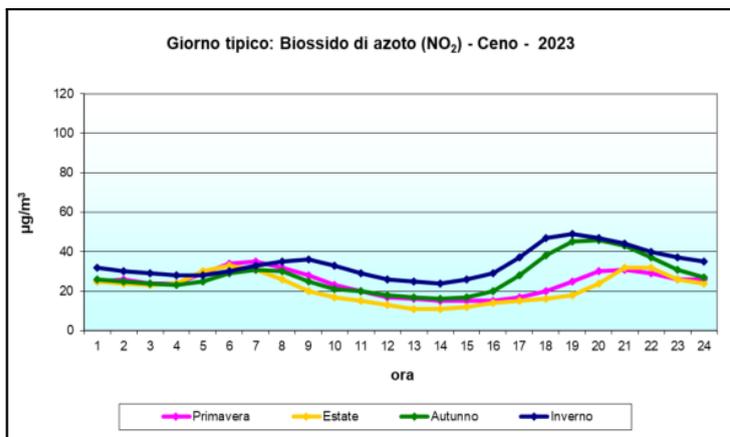


### Biossido di azoto: grafici dei giorni tipici stagionali





I grafici dei giorni tipici riportano le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2023), *estate* (giugno, luglio, agosto 2023), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2023), *inverno* (dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024). I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare.



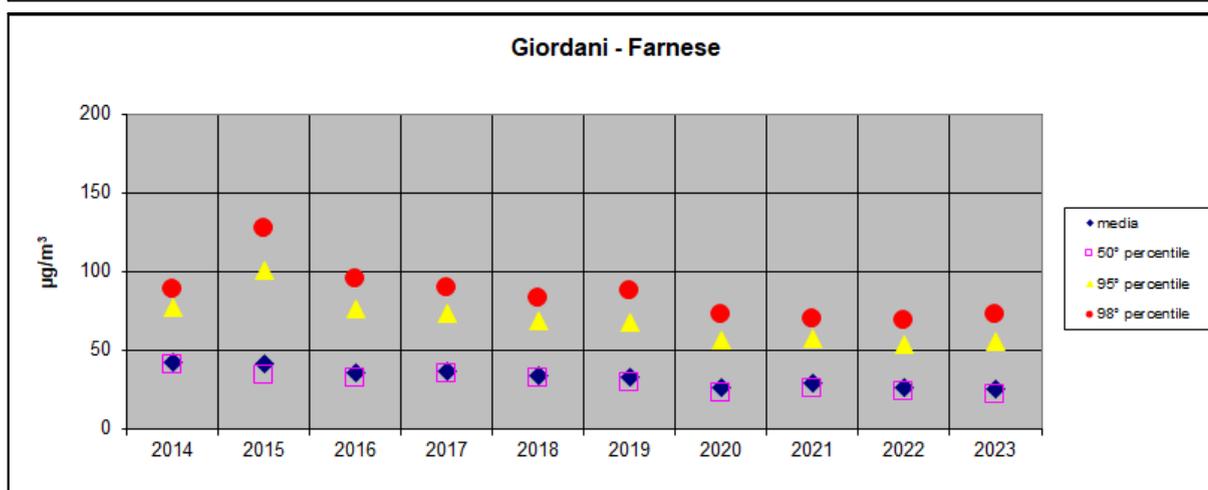
Nei grafici dei giorni tipici, pur nella variabilità stagionale, si evidenziano andamenti caratterizzati da due picchi uno mattutino ed uno serale, quest'ultimo leggermente più marcato rispetto a quello delle prime ore del mattino, legati alle attività antropiche; tale variabilità giornaliera risulta poco marcata per la stazione di fondo rurale (Besenzone) ed assente per la stazione di fondo rurale remoto (Corte Brugnatella) a causa della relativa lontananza da fonti di inquinamento. Dalle elaborazioni risulta anche evidente come l'inquinamento da biossido di azoto sia prevalente nel periodo invernale.

I grafici e le tabelle seguenti riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

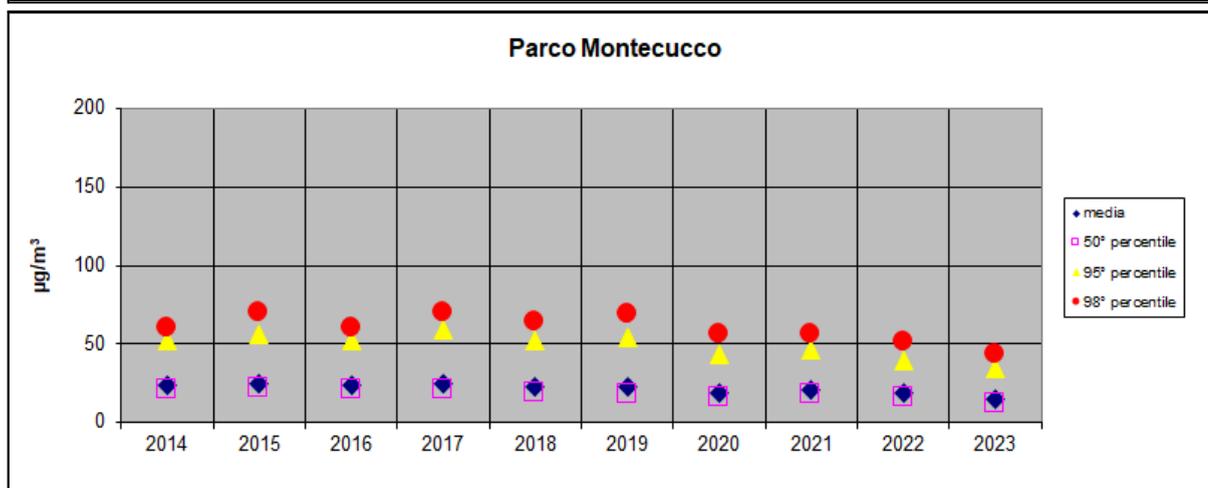
## Biossido di azoto: i dati degli ultimi 10 anni

Le statistiche annuali relative a parametri con rendimento inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90% sono contraddistinte dal carattere corsivo

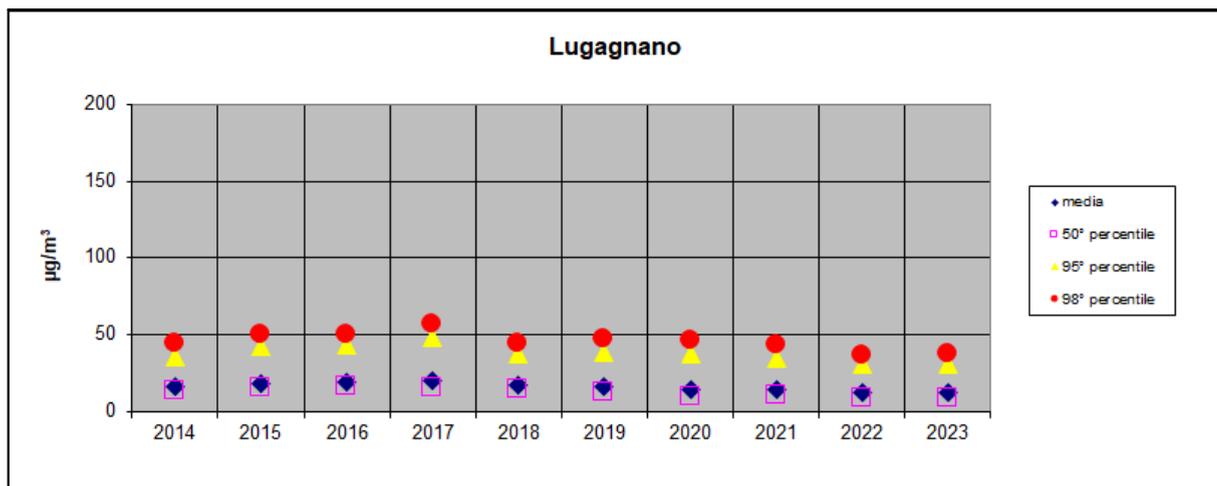
Giordani - Farnese	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	43	42	36	37	34	33	27	29	27	26
50° percentile	41	34	32	35	32	29	23	26	24	22
95° percentile	77	101	76	74	69	68	57	58	54	56
98° percentile	89	127	95	90	83	88	73	70	69	73
massimo	146	213	209	193	177	204	130	141	136	179
medie orarie > 200	0	3	5	0	0	1	0	0	0	0
dati validi	8146	8245	7478	8145	8449	8505	8725	8552	8575	8721



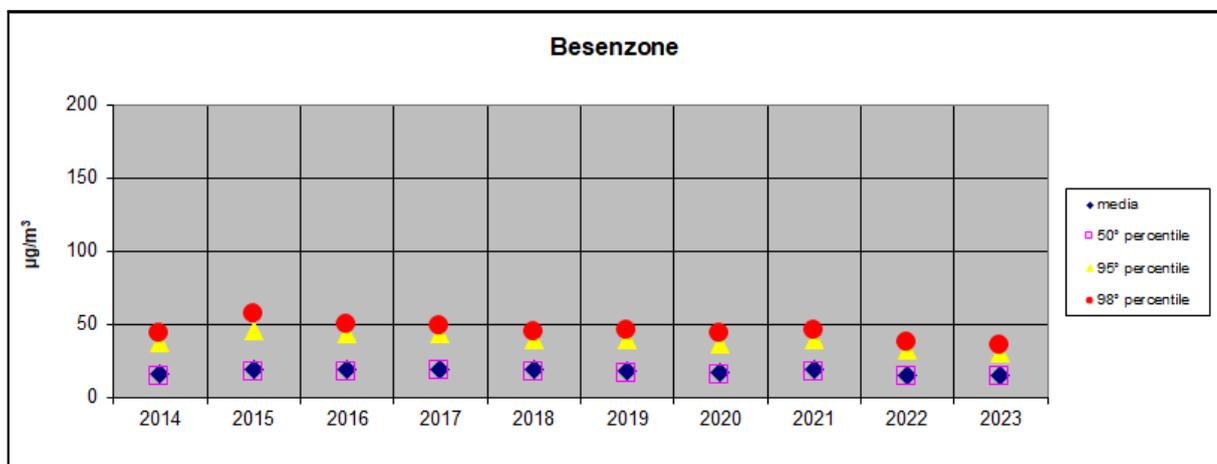
Parco Montecucco	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	24	25	24	25	23	23	19	21	19	15
50° percentile	21	22	21	21	19	18	16	18	16	12
95° percentile	52	56	52	59	52	54	44	47	40	35
98° percentile	60	70	60	70	64	69	56	56	51	44
massimo	150	134	97	119	160	115	103	127	113	95
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8039	7979	8147	8257	8538	8581	8582	8590	8506	8471



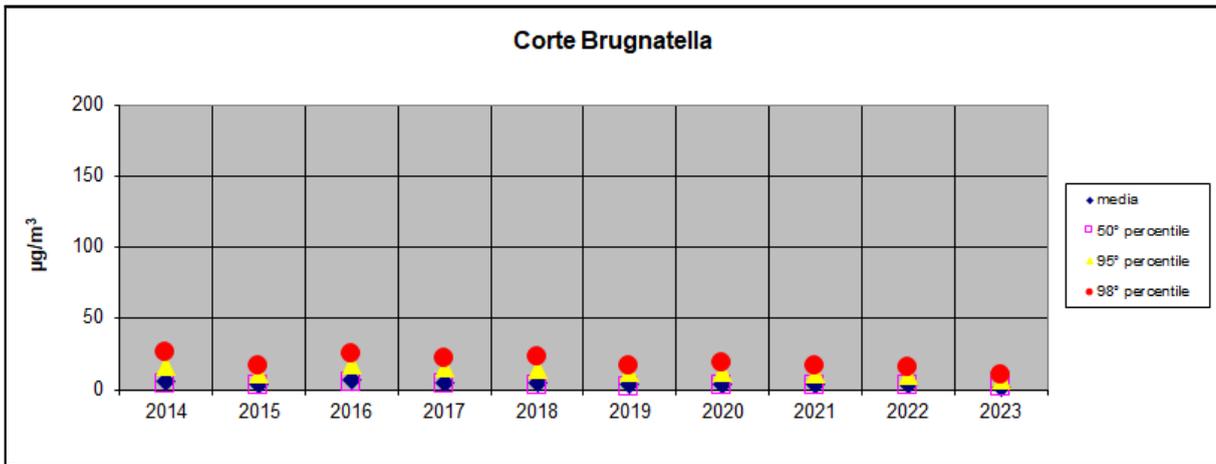
Lugagnano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	16	18	19	20	17	16	14	14	12	12
50° percentile	13	15	16	15	14	12	10	11	9	9
95° percentile	36	42	43	48	38	39	38	35	31	31
98° percentile	44	50	50	57	44	47	46	43	37	38
massimo	65	99	76	88	78	85	83	67	67	71
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8318	8170	8242	7851	8399	8588	8627	8583	8588	8525



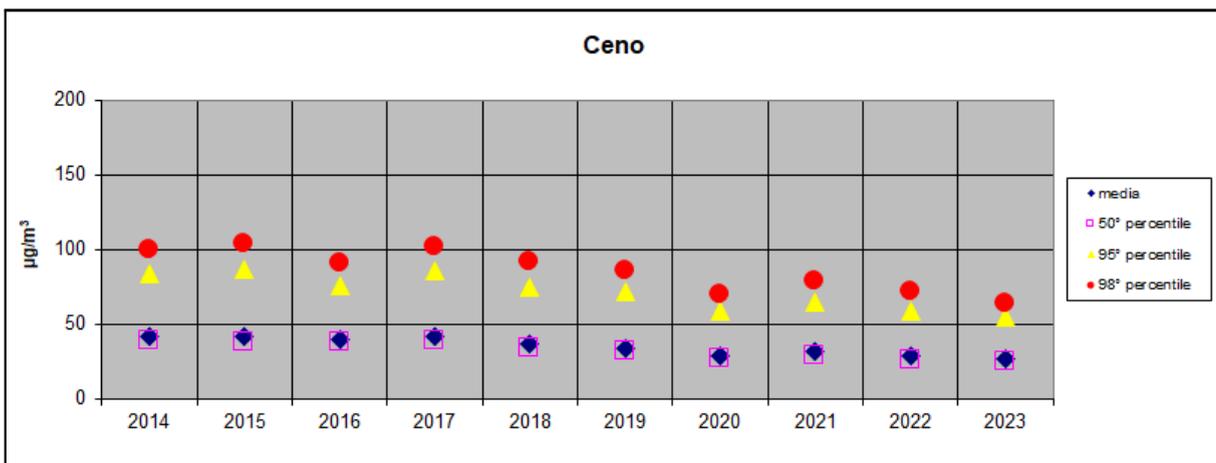
Besenzone	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	16	20	19	20	19	18	17	19	15	15
50° percentile	14	17	17	18	17	16	15	17	14	14
95° percentile	38	46	44	44	40	40	37	40	33	31
98° percentile	44	57	50	49	45	46	44	46	38	36
massimo	67	118	77	71	68	68	69	67	58	62
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8157	8287	8178	8174	8342	8442	8703	8663	8727	8522



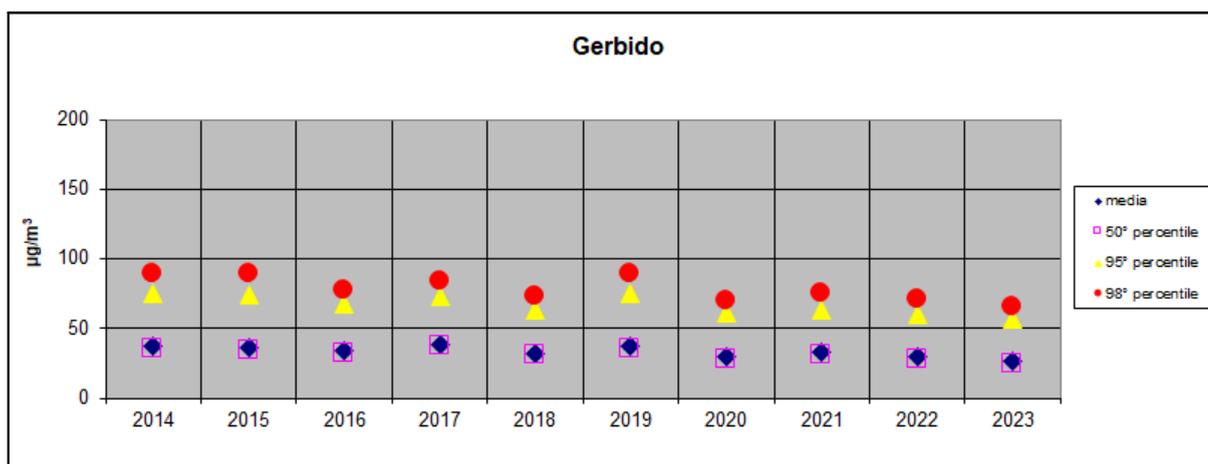
Corte Brugnatella	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	6	4	7	5	5	4	4	4	4	2
50° percentile	4	3	5	4	3	2	3	3	3	2
95° percentile	17	11	18	15	14	12	12	11	10	7
98° percentile	26	16	25	22	23	17	19	17	15	10
massimo	52	48	57	60	45	51	57	51	33	28
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8201	8054	8288	8156	8120	8203	8354	8207	8312	8566



Ceno	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	42	42	40	42	37	34	29	32	29	27
50° percentile	39	38	38	39	34	32	27	29	26	25
95° percentile	84	87	76	86	75	72	59	65	59	55
98° percentile	100	104	91	102	92	86	70	79	72	64
massimo	167	194	140	185	166	149	120	130	113	106
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8148	7848	8238	8135	8434	8465	8465	8449	8333	8584



Gerbido	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	38	36	34	39	32	37	30	33	30	27
50° percentile	35	34	32	37	31	35	28	31	28	25
95° percentile	76	74	68	73	63	76	61	64	60	57
98° percentile	90	90	78	84	73	90	70	75	71	66
massimo	148	172	134	137	117	157	115	117	122	115
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	7979	7978	7637	8187	8080	8680	8540	7611	8525	8657



### POLVERI FINI PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

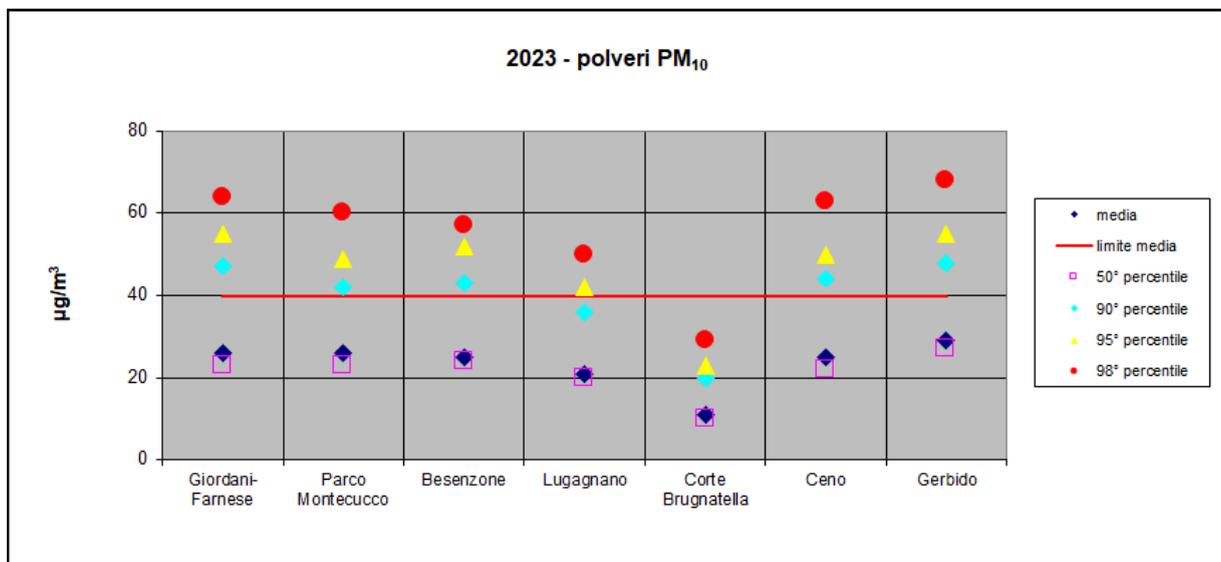
Le polveri PM<sub>10</sub> sono rilevate con campionamenti giornalieri in tutte le stazioni della rete di monitoraggio collocate sul territorio provinciale; si precisa che il parametro PM10 della stazione di Besenzone è aggiuntivo rispetto alla dotazione prevista dalla Rete Regionale della Qualità dell'Aria, pertanto non concorre al calcolo per i superamenti di PM10 richiesti dalla normativa.

Gli analizzatori in continuo installati nelle stazioni utilizzano il metodo che sfrutta il principio dell'attenuazione della radiazione β da parte della polvere raccolta sui filtri, equivalente al metodo di riferimento.

Inquinante	Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)
Polveri fini PM <sub>10</sub>	Valore limite giornaliero: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
	Valore limite annuale: 40 µg/m <sup>3</sup>

POLVERI FINI PM <sub>10</sub> : statistiche anno 2023 (valori medi giornalieri - µg/m <sup>3</sup> )											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Giordani Farnese	345	26	<3	102	6	17	23	34	47	55	64
Piacenza - Parco Montecucco	357	26	5	99	10	17	23	31	42	49	60
Besenzone	345	25	<3	104	6	16	24	32	43	52	57
Lugagnano	349	21	<3	58	5	14	20	27	36	42	50
Corte Brugnatella	353	11	<3	47	<3	5	10	15	20	23	29
Piacenza - Ceno	349	25	4	96	9	16	22	32	44	50	63
Piacenza - Gerbido	357	29	7	110	12	19	27	37	48	55	68

I valori inferiori a 3 µg/m<sup>3</sup> sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.



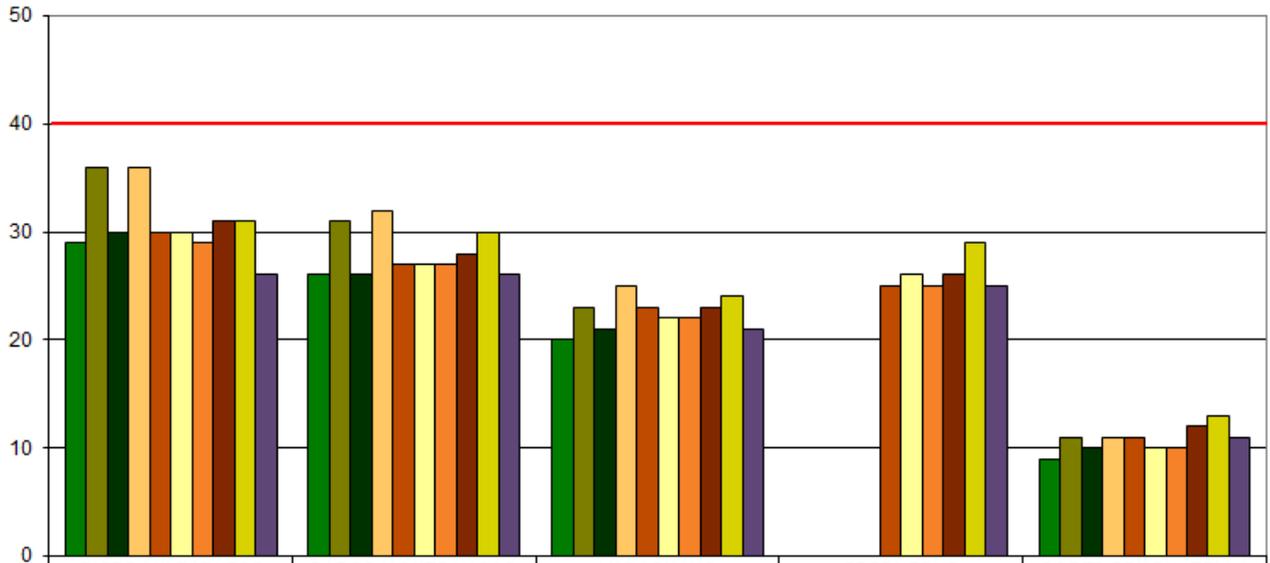
I valori medi annuali di polveri registrati nel 2023 risultano entro il limite di legge (40 µg/m<sup>3</sup>) e in tutte le stazioni inferiori rispetto all'anno precedente.

Le stazioni della rete regionale collocate nell'area urbana presentano valori medi annuali pari a: 26 µg/m<sup>3</sup> Giordani-Farnese (traffico) e Parco Montecucco (fondo urbano), mentre le stazioni locali di Ceno e Gerbido registrano rispettivamente un dato medio di 25 e 29 µg/m<sup>3</sup>; in linea con questi valori risulta anche il dato medio annuale di Besenzone, pari a 25 µg/m<sup>3</sup>, evidenziando una situazione di omogeneità sul territorio di pianura.

Presentano una lieve diminuzione rispetto al biennio precedente i valori medi della stazione di fondo suburbano di Lugagnano (21 µg/m<sup>3</sup>) e della stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella, quest'ultima collocata in un'area non direttamente influenzata da sorgenti di inquinamento, che registra la media annuale più bassa pari a 11 µg/m<sup>3</sup>.

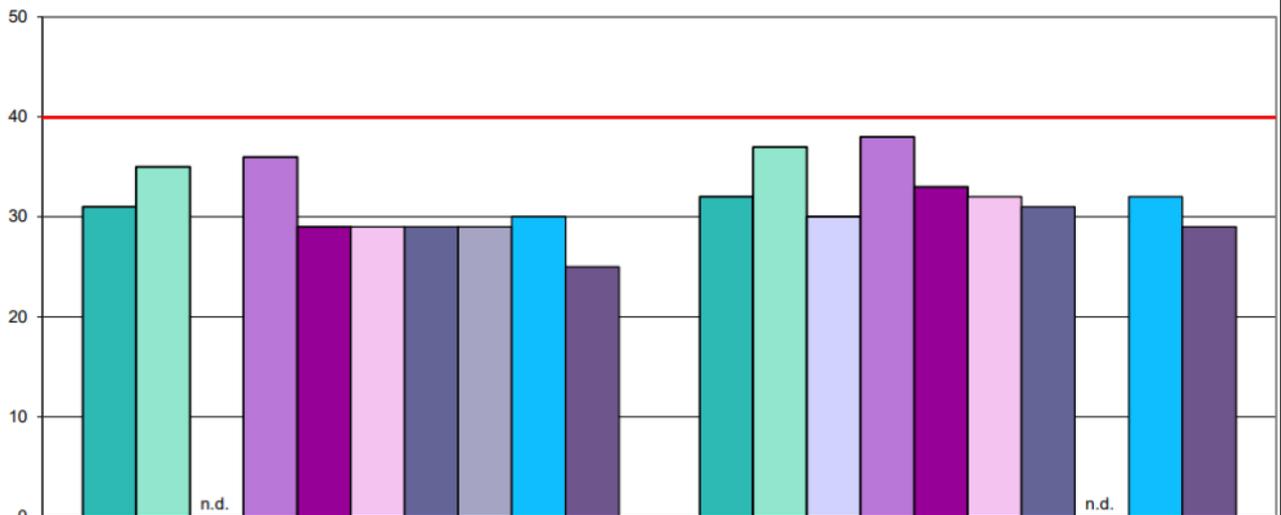
In tutte le stazioni, ad esclusione della stazione di fondo rurale remoto, risultano invece superati i valori guida definiti dall'OMS per la media annuale, pari a 15 µg/m<sup>3</sup> e per la media giornaliera (45 µg/m<sup>3</sup> per il 99° percentile).

RETE REGIONALE - PM<sub>10</sub> : media annuale (µg/m<sup>3</sup>)



	GIORDANI FARNESE	PARCO MONTECUCCO	LUGAGNANO	BE SENZONE	CORTE BRUGNATELLA
2014	29	26	20		9
2015	36	31	23		11
2016	30	26	21		10
2017	36	32	25		11
2018	30	27	23	25	11
2019	30	27	22	26	10
2020	29	27	22	25	10
2021	31	28	23	26	12
2022	31	30	24	29	13
2023	26	26	21	25	11

RETE LOCALE - PM<sub>10</sub> : media annuale (µg/m<sup>3</sup>)



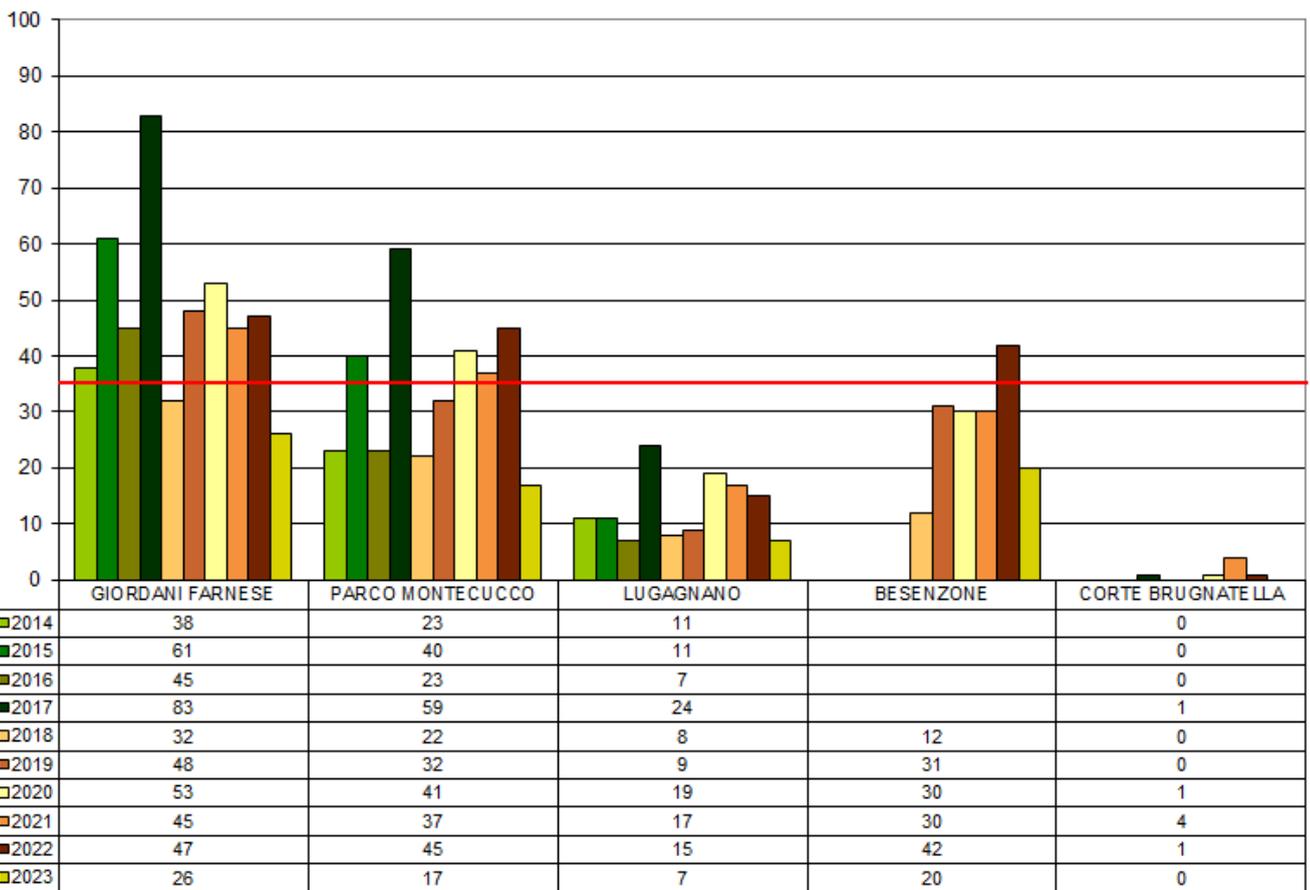
	CENO	GERBIDO
2014	31	32
2015	35	37
2016	n.d.	30
2017	36	38
2018	29	33
2019	29	32
2020	29	31
2021	29	n.d.
2022	30	32
2023	25	29

<b>POLVERI FINI PM<sub>10</sub></b>							
<b>Superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>)</b>							
<b>2023</b>	<b>Giordani Farnese</b>	<b>Parco Montecucco</b>	<b>Besenzone</b>	<b>Lugagnano</b>	<b>Corte Brugnatella</b>	<b>Ceno</b>	<b>Gerbido</b>
<b>Gennaio</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Febbraio</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>14</b>
<b>Marzo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Aprile</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Maggio</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Giugno</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Luglio</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Agosto</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Settembre</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ottobre</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Novembre</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Dicembre</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>ANNO</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>28</b>

In tutte le stazioni è stato ampiamente rispettato il limite di 35 giorni l'anno di superamenti giornalieri: la stazione regionale da traffico di Giordani-Farnese ha registrato 26 giorni di superamento, la stazione di fondo urbano di Parco Montecucco 17 e le stazioni locali di Ceno e Gerbido rispettivamente 17 e 28 giorni di superamento. In area extra-urbana sono stati registrati 20 superamenti a Besenzone (fondo rurale) e 7 a Lugagnano (fondo suburbano). Non sono stati rilevati superamenti presso la stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella.

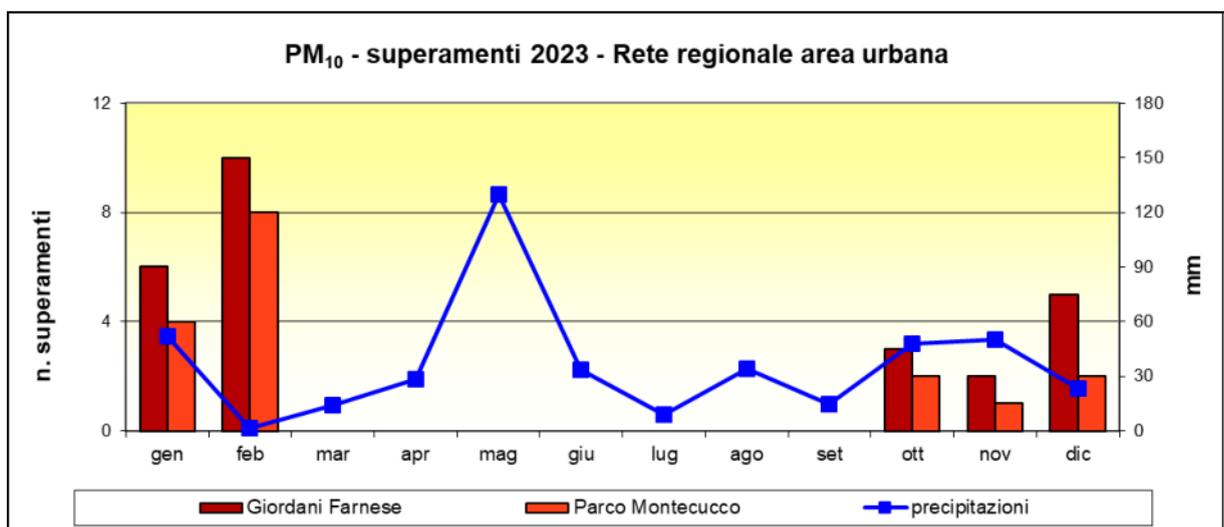
Il 2023 ha fatto registrare un numero di superamenti del limite giornaliero nettamente inferiore rispetto all'anno precedente in tutte le stazioni della Rete Regionale.

### RETE REGIONALE - PM<sub>10</sub>: superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup>



Per la dispersione e rimozione degli inquinanti in generale, ed in particolare delle polveri, i fenomeni piovosi e le condizioni atmosferiche in cui si verificano, quali il rapido ricambio di masse d'aria, rappresentano importanti meccanismi regolatori.

Dal grafico che segue si osserva che i superamenti giornalieri in area urbana sono concentrati esclusivamente nel semestre invernale. Le scarse precipitazioni registrate nei primi mesi dell'anno hanno creato le condizioni adatte per un accumulo dell'inquinante con diversi superamenti del valore limite giornaliero.



Seguono i grafici annuali delle medie giornaliere di  $PM_{10}$  e della precipitazione cumulata giornaliera registrata in area urbana: si può osservare come le precipitazioni (in particolare se consistenti e non episodiche) esercitino un effetto dilavante sull'atmosfera, abbattendo le concentrazioni dell'inquinante.

Particolarmente critico, in questo senso, è stato febbraio, in cui l'assenza di precipitazioni verificatasi per tutto il mese ha determinato numerose giornate di sfioramento del limite normativo. La massima media giornaliera, è stata registrata il 22 di febbraio con  $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Giordani-Farnese e  $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Parco Montecucco. Nella stessa giornata sono stati rilevati  $104 \mu\text{g}/\text{m}^3$  presso la stazione di fondo urbano di Besenzone.

Complessivamente nel corso del mese sono state registrate 10 giornate con valori di  $PM_{10}$  superiori al limite a Giordani-Farnese e 8 a Parco Montecucco.

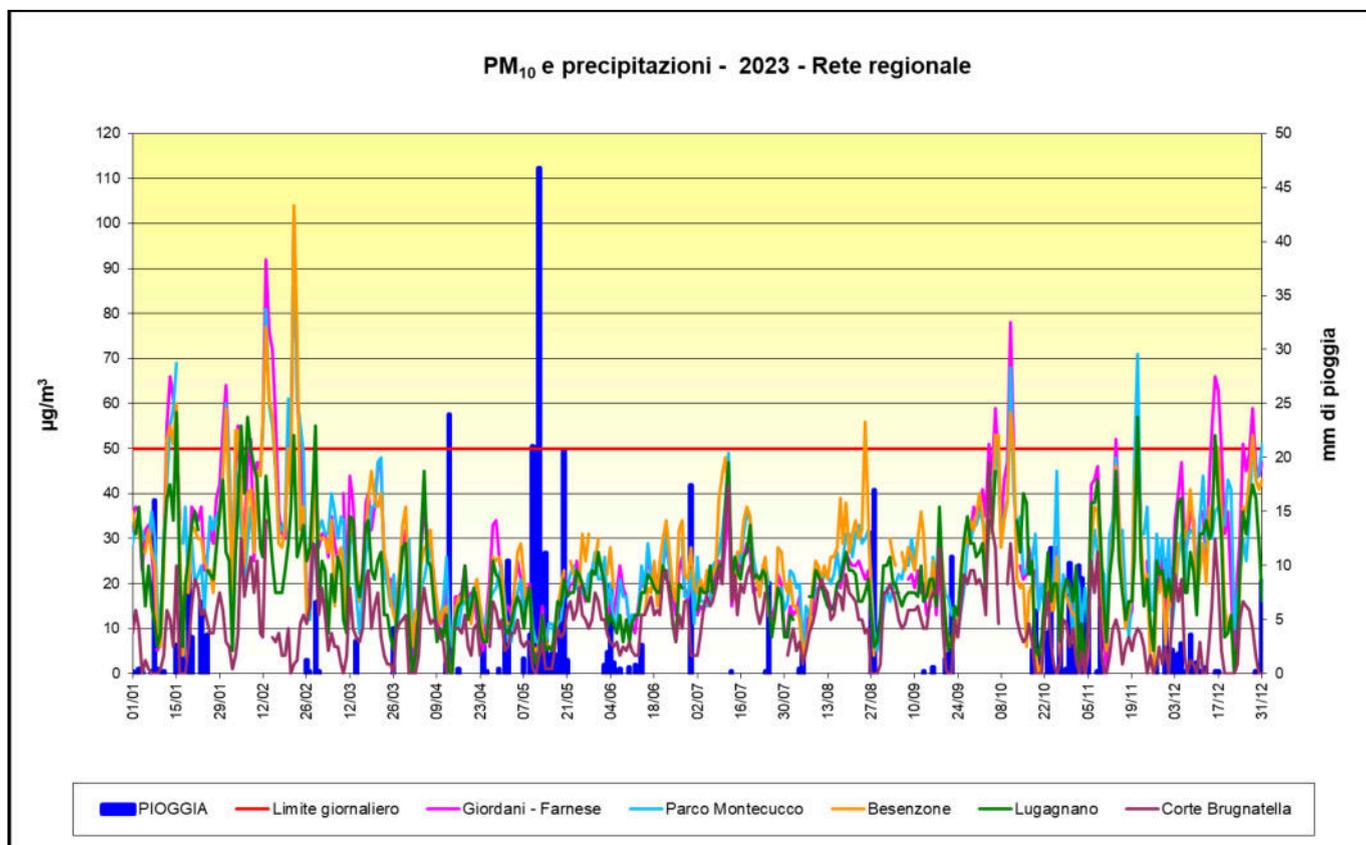
La scarsità di precipitazioni, che ha caratterizzato la fine dell'estate e la prima parte della stagione autunnale, ha favorito le condizioni per l'accumulo dell'inquinante determinando alcuni giorni di superamento a partire dall'inizio del mese di ottobre. Concentrazioni di polveri fini più contenute sono state osservate nel periodo tra la seconda metà di ottobre e la prima decade di novembre, interessato da diversi fenomeni piovosi.

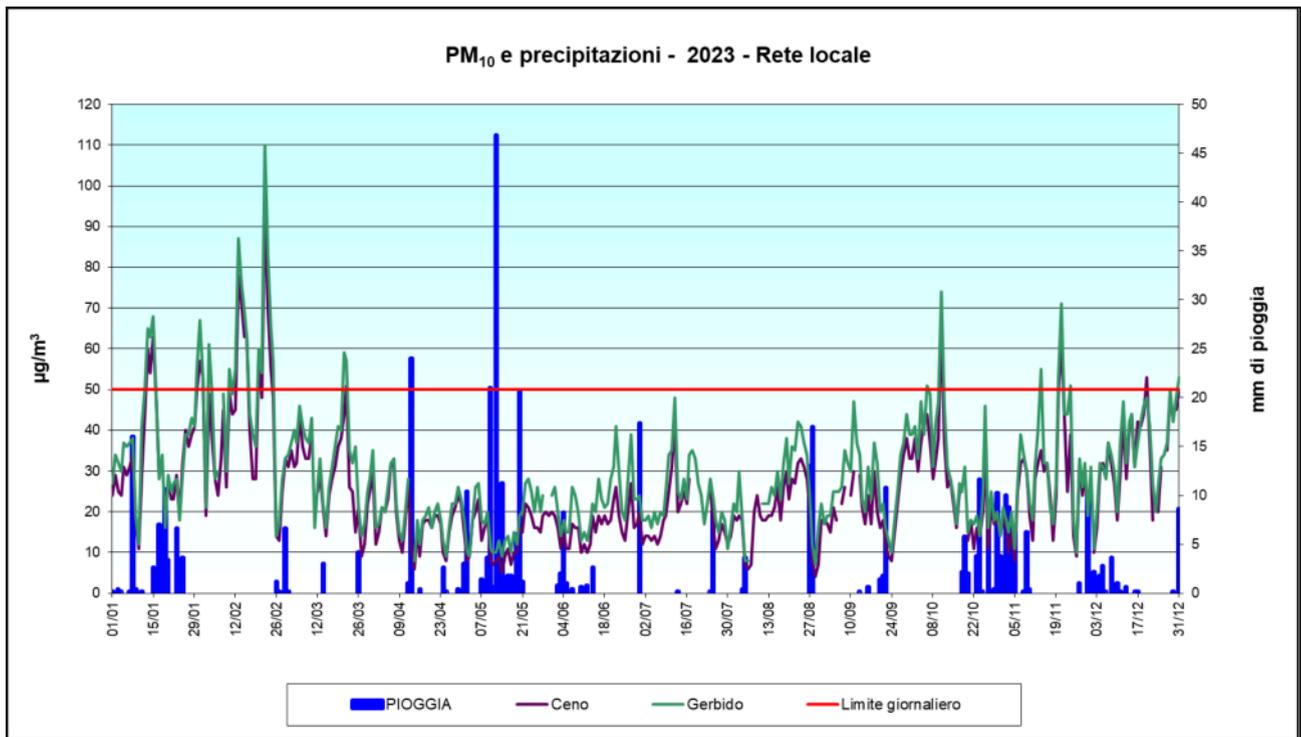
Dicembre, caratterizzato da precipitazioni inferiori alla norma, ha fatto registrare diversi superamenti a partire dalla seconda metà del mese.

Nel corso di questi episodi critici, l'aumento delle concentrazioni di  $PM_{10}$  è legato all'incremento della frazione di particolato di origine secondaria, cioè a quella parte di aerosol che si forma in atmosfera per effetto delle reazioni e trasformazioni fisico-chimiche a cui vanno incontro alcuni composti gassosi quando entrano in atmosfera: queste polveri si vanno a sommare a quelle di tipo primario emesse direttamente dalle fonti emissive (riscaldamento, traffico, industria).

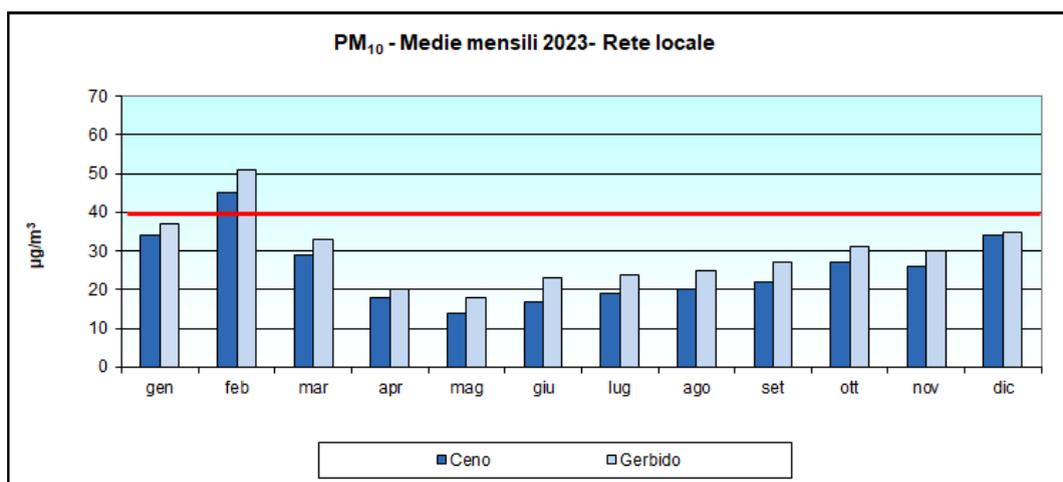
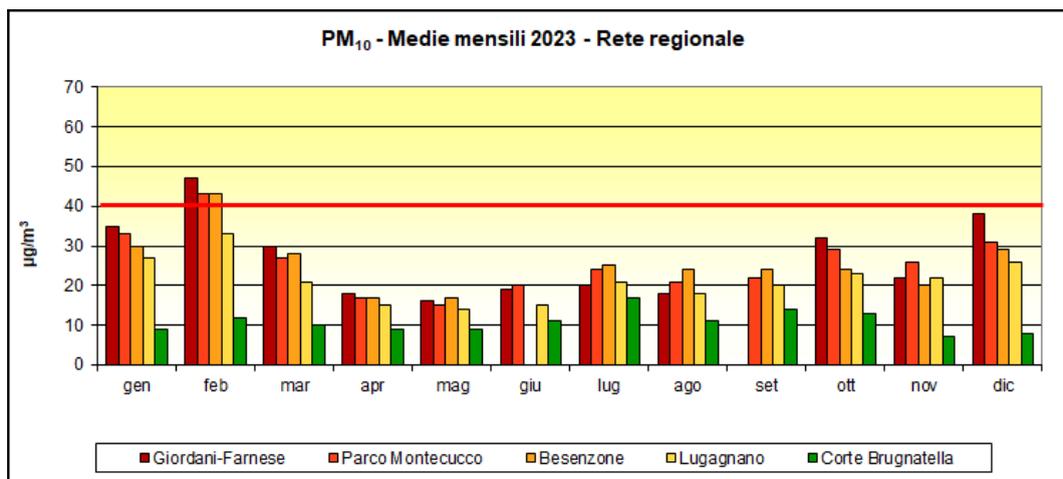
Viene confermato il tipico andamento, in parte legato alle condizioni meteorologiche in parte alla stagionalità di alcune sorgenti emissive, che presenta valori massimi nel semestre invernale e vede nel semestre estivo, anche a causa dell'innalzamento dell'altezza di rimescolamento, la tendenza delle concentrazioni ad essere più contenute.

### Polveri fini $PM_{10}$ : grafici dei valori medi giornalieri





### Polveri fini PM<sub>10</sub>: grafici dei valori medi mensili



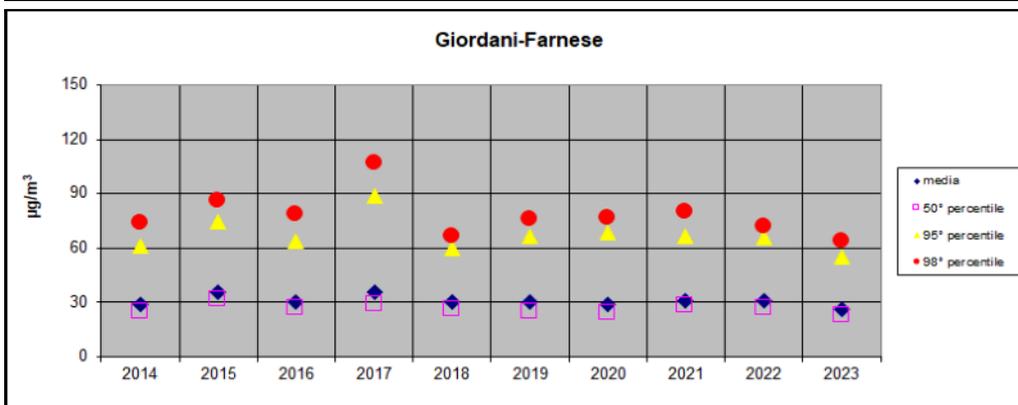
Dai grafici dei valori medi mensili è evidente che il mese di febbraio è risultato il più critico, con il susseguirsi di diversi episodi di accumulo di polveri molto consistenti che hanno interessato l'intero bacino padano.

I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

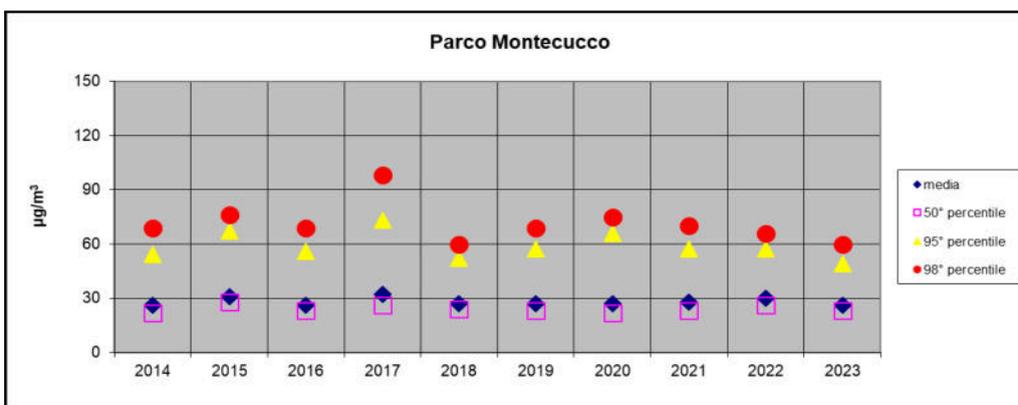
### Polveri fini PM<sub>10</sub>: i dati degli ultimi 10 anni

*Le statistiche annuali relative a parametri con rendimento inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90% sono contraddistinte dal carattere corsivo*

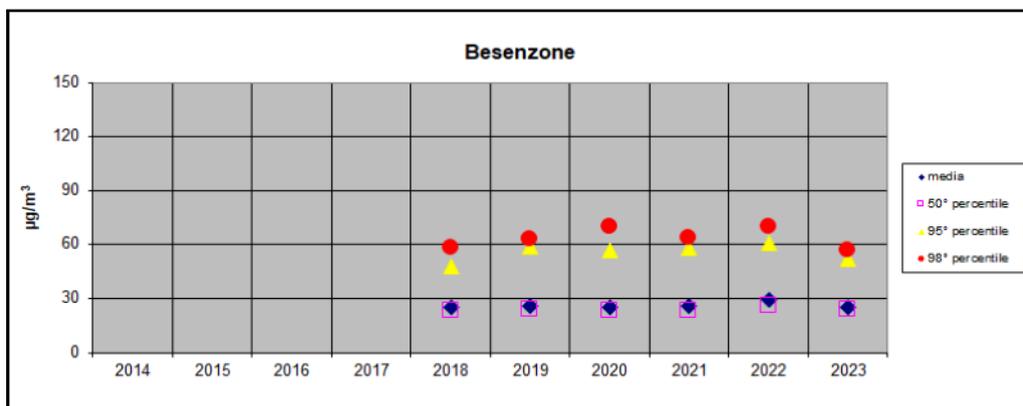
Giordani - Farnese	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	29	36	30	36	30	30	29	31	31	26
50° percentile	25	32	27	29	26	25	24	28	27	23
95° percentile	61	75	64	89	60	67	69	67	66	55
98° percentile	74	86	79	107	67	76	77	80	72	64
massimo	104	121	110	165	98	97	96	98	80	102
medie 24 ore > 50	38	61	45	83	32	48	53	45	47	26
dati validi	350	358	362	354	356	352	358	349	352	345



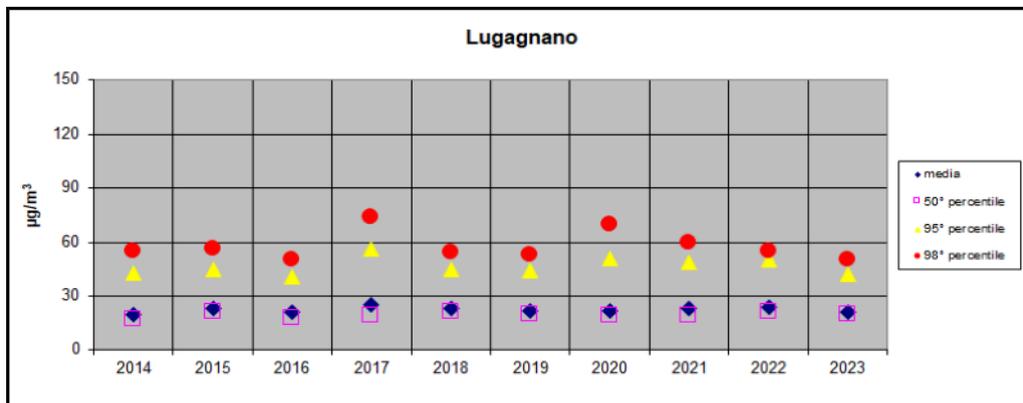
Parco Montecucco	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	26	31	26	32	27	27	27	28	30	26
50° percentile	22	28	23	26	24	23	22	23	26	23
95° percentile	54	67	56	73	52	57	66	57	57	49
98° percentile	69	76	69	98	60	69	75	70	66	60
massimo	91	111	100	133	97	93	94	82	80	99
medie 24 ore > 50	23	40	23	59	22	32	41	37	45	17
dati validi	336	332	353	359	359	354	361	351	356	357



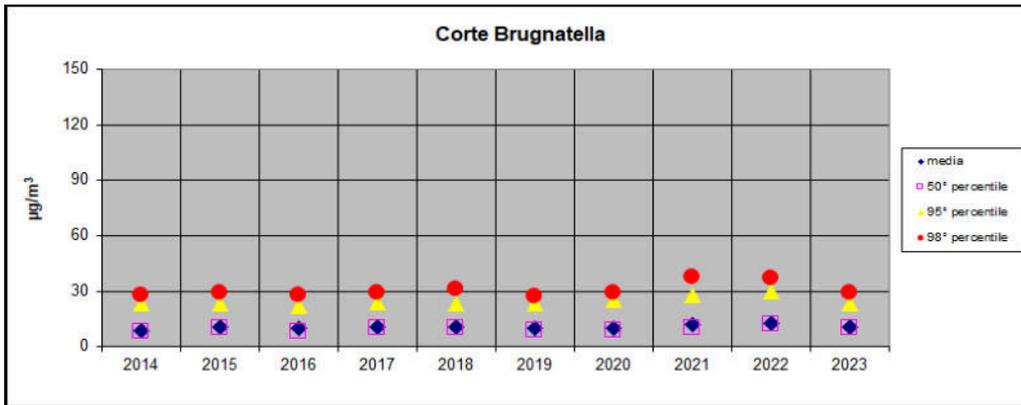
Besenzone	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media					25	26	25	26	29	25
50° percentile					23	24	23	23	26	24
95° percentile					48	59	57	58	61	52
98° percentile					58	63	70	64	70	57
massimo					67	80	83	73	78	104
medie 24 ore > 50					12	31	30	30	42	20
dati validi					304	349	360	350	359	345



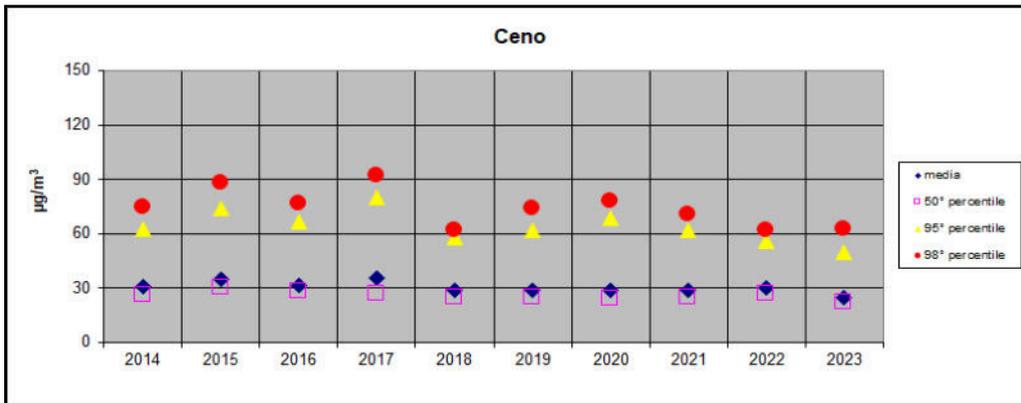
Lugagnano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	20	23	21	25	23	22	22	23	24	21
50° percentile	17	21	18	19	21	20	19	19	21	20
95° percentile	43	45	41	56	45	44	51	49	50	42
98° percentile	55	56	50	74	54	53	70	60	55	50
massimo	78	76	99	153	96	76	85	78	64	58
medie 24 ore > 50	11	11	7	24	8	9	19	17	15	7
dati validi	363	362	362	350	348	352	354	357	353	349



Corte Brugnatella	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	9	11	10	11	11	10	10	12	13	11
50° percentile	8	10	8	10	10	9	9	10	12	10
95° percentile	23	23	22	24	23	23	25	28	30	23
98° percentile	28	29	28	29	31	27	29	38	37	29
massimo	39	37	47	51	46	39	65	66	51	47
medie 24 ore > 50	0	0	0	1	0	0	1	4	1	0
dati validi	355	351	358	350	349	354	351	359	355	353

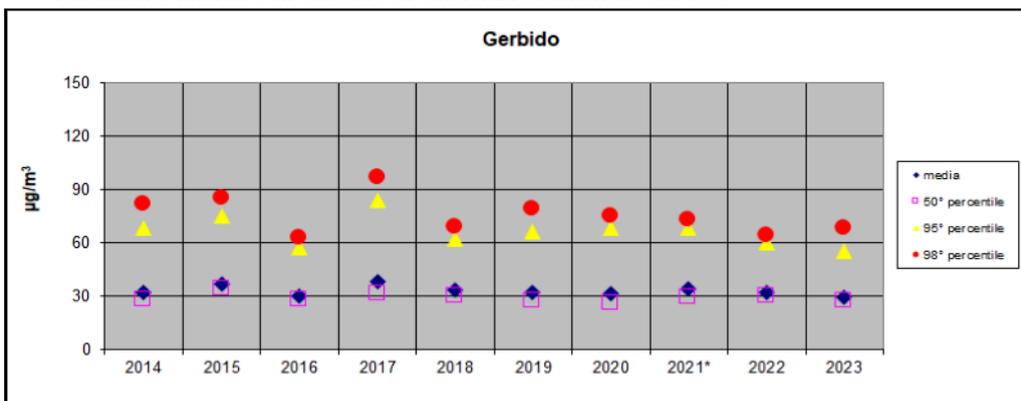


Ceno	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	31	35	32	36	29	29	29	29	30	25
50° percentile	26	30	28	27	25	25	24	25	27	22
95° percentile	63	74	67	80	58	62	69	62	56	50
98° percentile	75	88	77	92	62	74	78	71	62	63
massimo	97	128	107	159	82	87	89	100	74	96
medie 24 ore > 50	44	66	33	82	28	42	46	41	36	17
dati validi	355	362	260	353	357	357	360	360	361	349



Gerbido	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*	2022	2023
media	32	37	30	38	33	32	31	34	32	29
50° percentile	28	34	28	31	30	27	26	29	30	27
95° percentile	68	75	57	84	62	66	68	68	60	55
98° percentile	82	85	63	97	69	79	75	73	64	68
massimo	99	130	92	138	88	89	92	102	76	110
medie 24 ore > 50	50	64	32	90	42	51	50	51	42	28
dati validi	345	355	339	352	343	357	351	310	334	357

\* rendimento inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90%



## POLVERI FINI PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

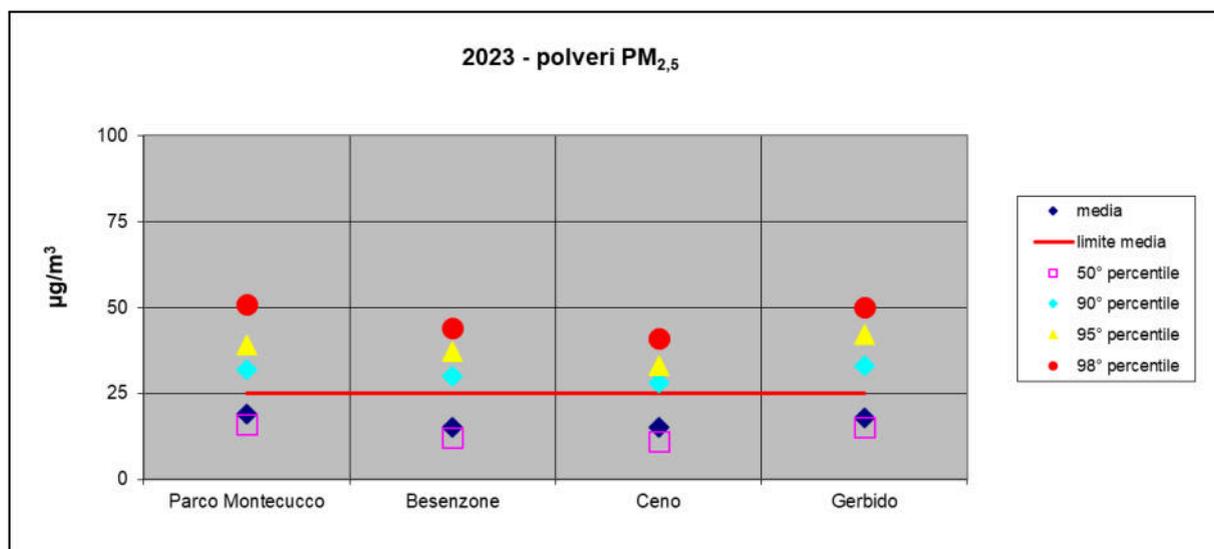
Le polveri PM<sub>2,5</sub> sono rilevate con campionamenti giornalieri presso le stazioni di Parco Montecucco (fondo urbano), Besenzone (fondo rurale), Ceno e Gerbido (locali).

Gli analizzatori in continuo installati nelle stazioni utilizzano il metodo che sfrutta il principio dell'attenuazione della radiazione β da parte della polvere raccolta sui filtri, equivalente al metodo di riferimento.

<b>Inquinante</b>	<b>Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)</b>
<b>Polveri fini PM<sub>2,5</sub></b>	Valore limite annuale: 25 µg/m <sup>3</sup>

POLVERI FINI PM <sub>2,5</sub> : statistiche anno 2023 (valori medi giornalieri - µg/m <sup>3</sup> )											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Parco Montecucco	358	19	3	86	6	12	16	23	32	39	51
Besenzone	355	15	<3	73	<3	7	12	20	30	37	44
Piacenza - Ceno	350	15	<3	71	4	8	11	19	28	33	41
Piacenza - Gerbido	357	18	3	90	7	11	15	24	33	42	50

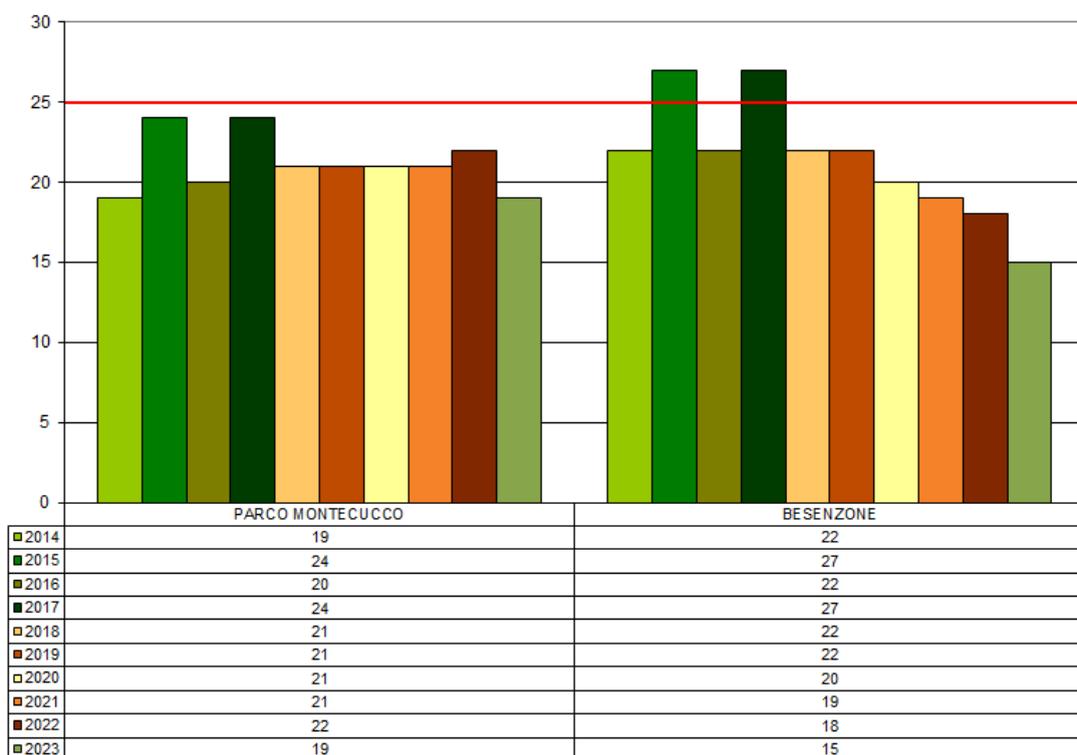
I valori inferiori a 3 µg/m<sup>3</sup> sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.



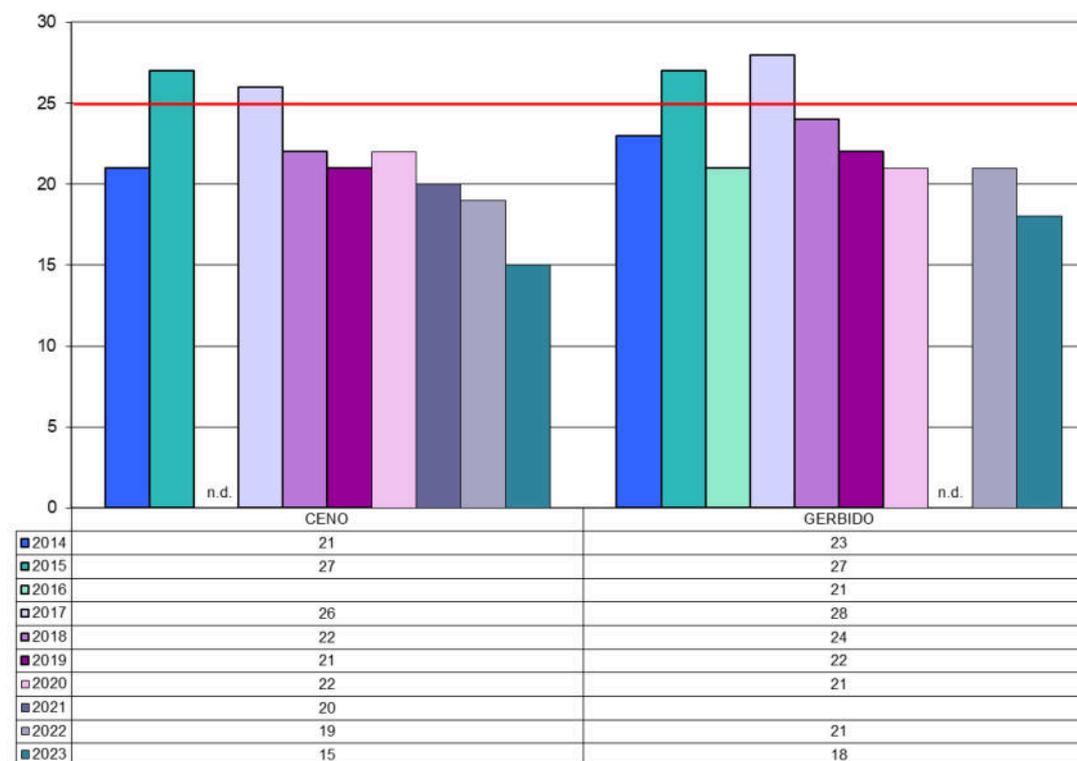
Il limite per la media annuale di 25 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>2,5</sub> risulta rispettato in tutte le stazioni in cui viene monitorato, mentre sono ampiamente superati in tutte le stazioni i valori guida indicati dall'OMS per la media annuale (pari a 5 µg/m<sup>3</sup>) e per la media giornaliera (15 µg/m<sup>3</sup> per il 99°pc).

Le medie annuali risultano in tutte le stazioni le più basse degli ultimi 10 anni.

RETE REGIONALE - PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>): media annuale

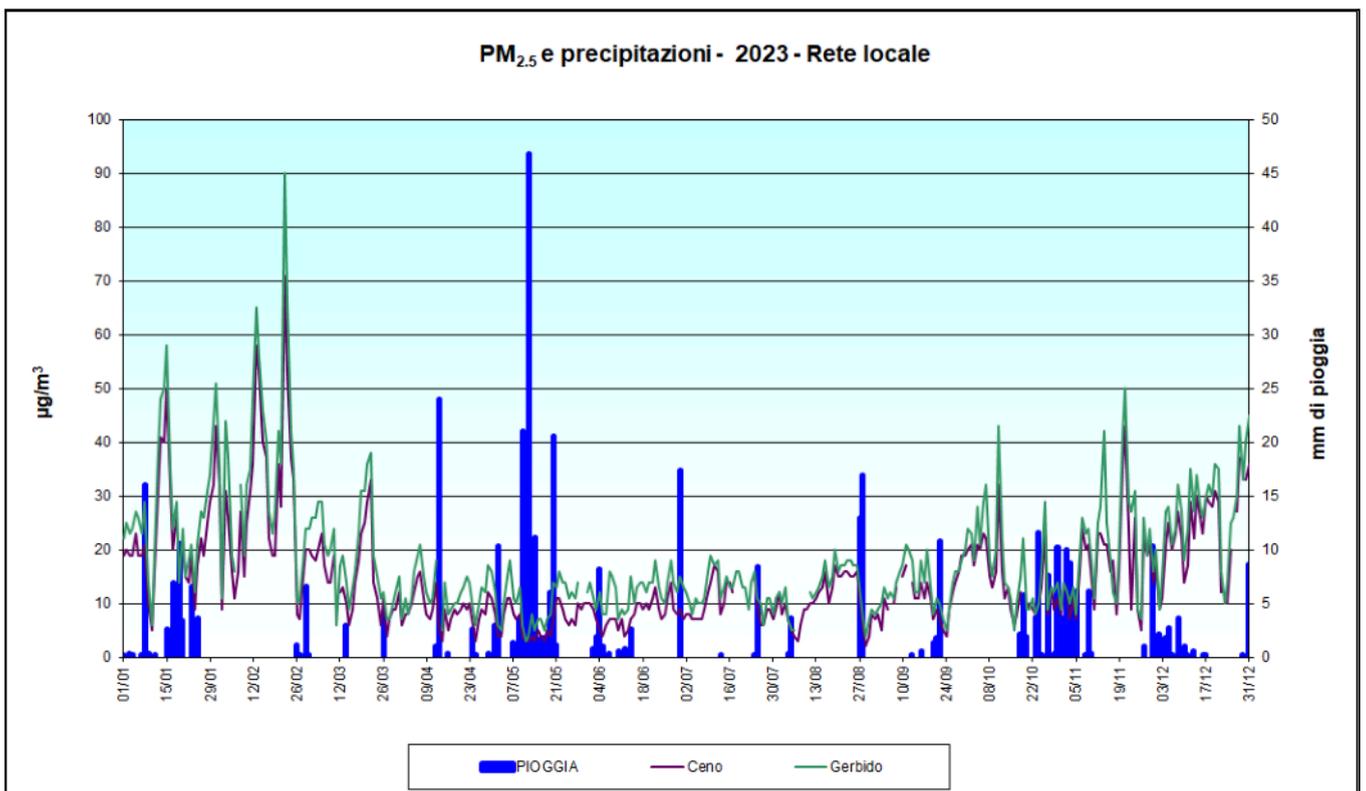
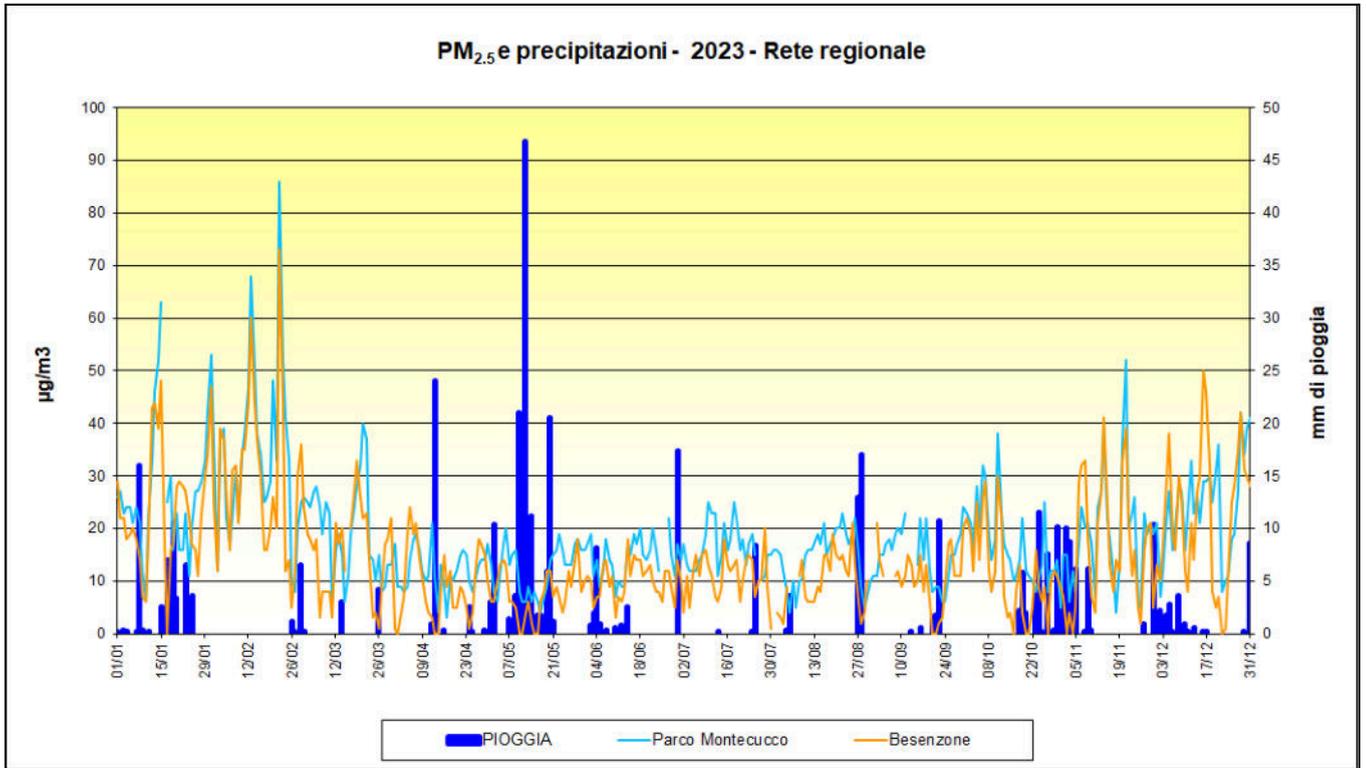


RETE LOCALE - PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>): media annuale

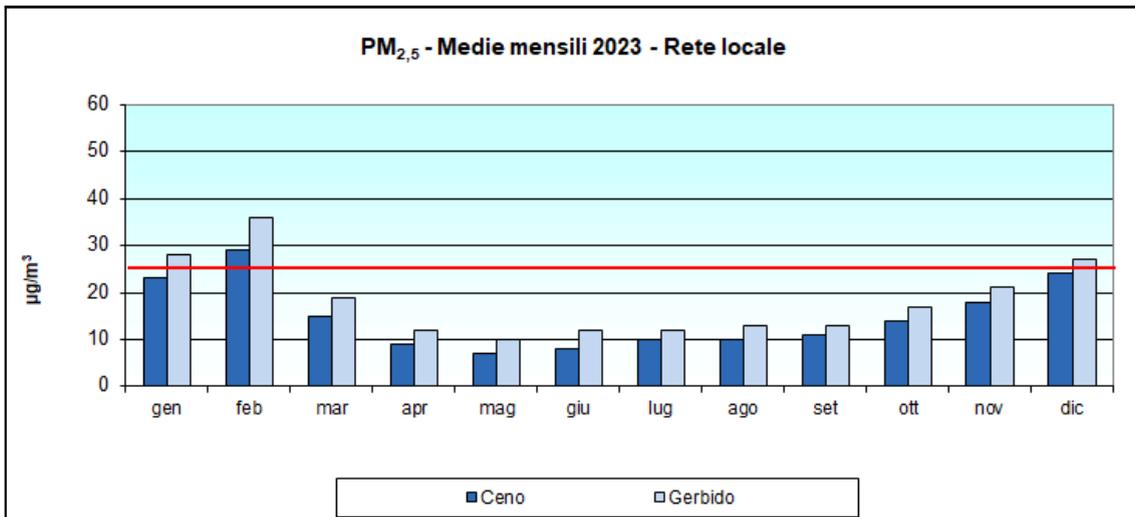
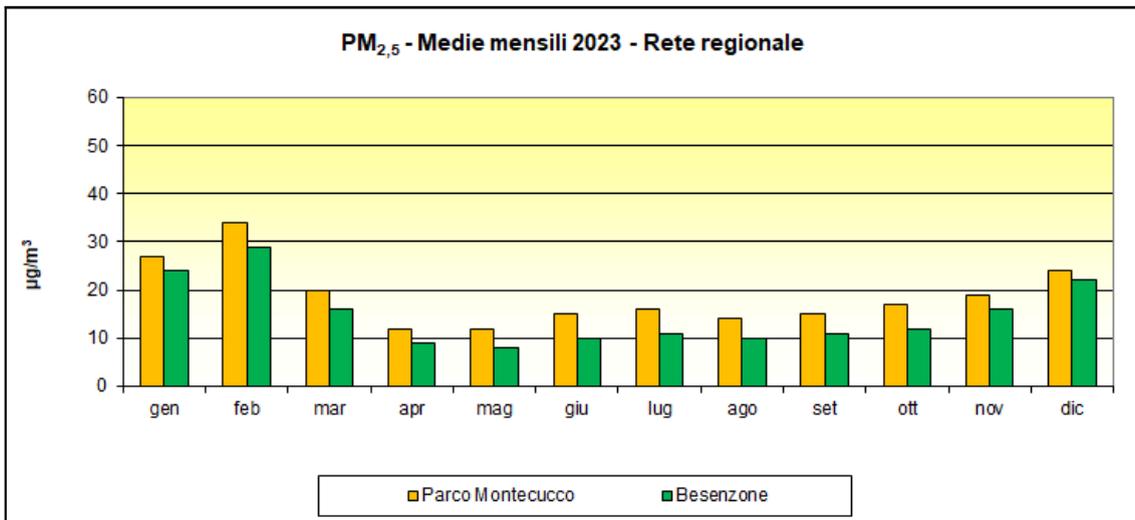


Seguono i grafici che riportano le medie giornaliere di  $PM_{2,5}$  e le precipitazioni cumulate giornaliere, analogamente alle polveri  $PM_{10}$ , si può osservare come la pioggia eserciti un effetto dilavante sull'atmosfera abbattendo le concentrazioni dell'inquinante. Si evidenziano diversi episodi di accumulo di polveri nel corso del semestre invernale.

### Polveri fini $PM_{2,5}$ : grafici dei valori medi giornalieri



## Polveri fini PM<sub>2,5</sub>: grafici dei valori medi mensili

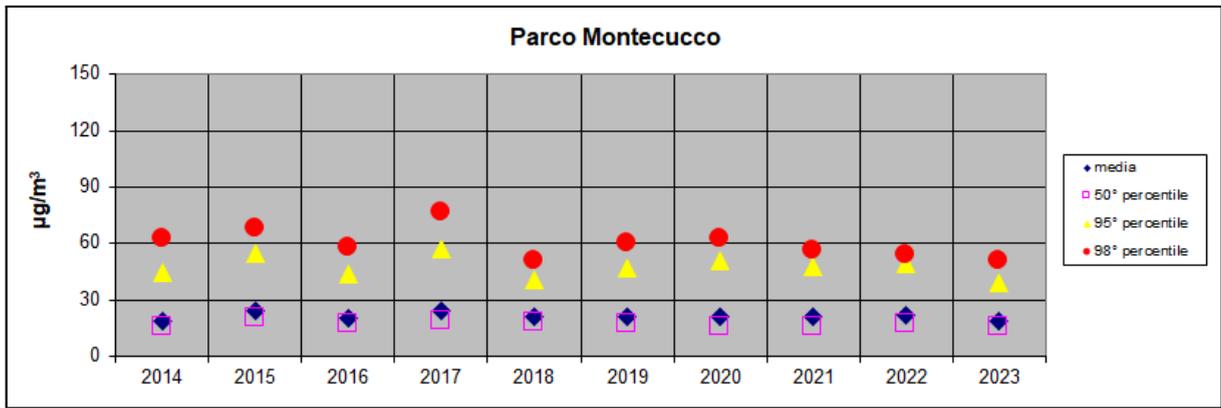


I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

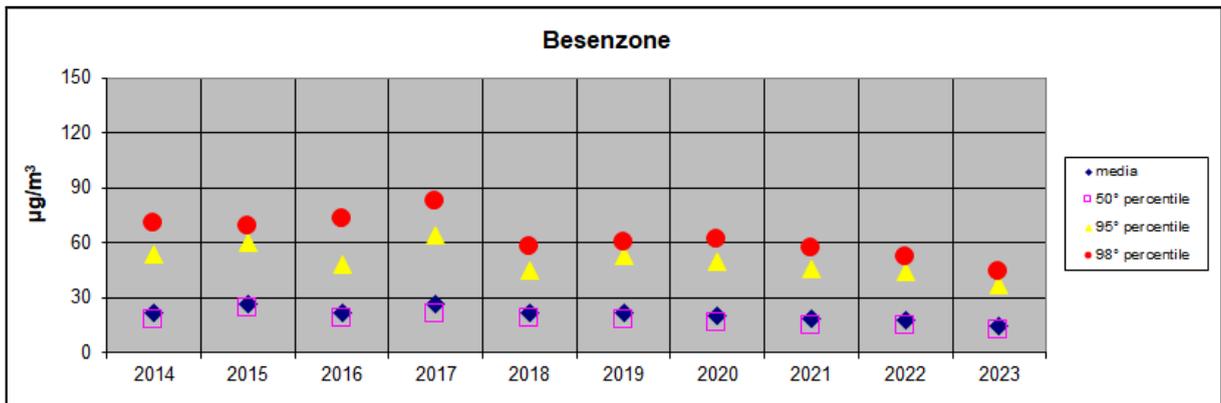
### Polveri fini PM<sub>2,5</sub>: i dati degli ultimi 10 anni

*Le statistiche annuali relative a parametri con rendimento inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90% sono contraddistinte dal carattere corsivo*

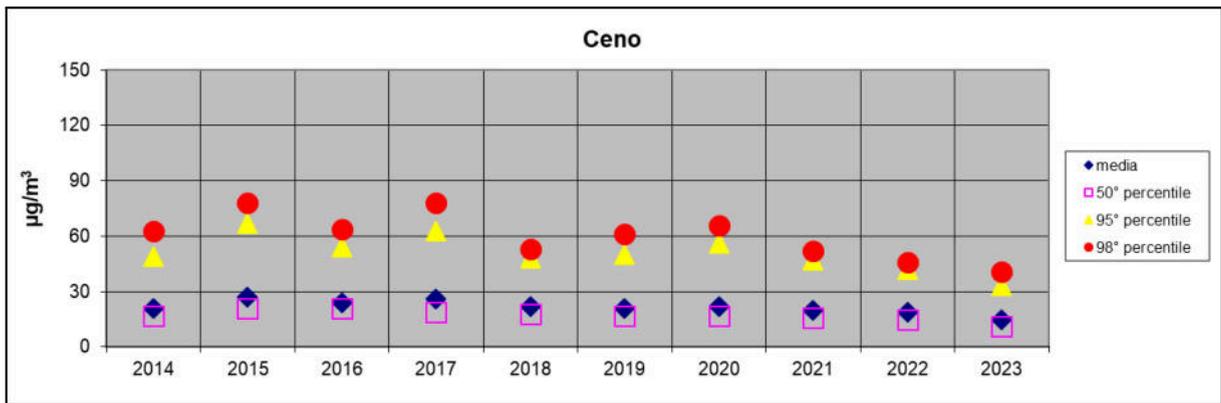
Parco Montecucco	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	19	24	20	24	21	21	21	21	22	19
50° percentile	16	20	17	19	18	17	16	16	17	16
95° percentile	45	55	44	57	41	47	51	48	49	39
98° percentile	63	68	58	77	51	60	63	56	54	51
massimo	83	98	88	123	73	82	89	70	68	86
media anno > 25	no									
dati validi	337	332	349	359	359	354	360	350	355	358



Besenzone	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	22	27	22	27	22	22	20	19	18	15
50° percentile	18	24	19	21	19	18	16	15	15	12
95° percentile	54	60	48	64	45	53	50	46	44	37
98° percentile	71	69	73	83	58	60	62	57	52	44
massimo	89	88	100	137	81	79	78	73	65	73
media anno > 25	no	si	no	si	no	no	no	no	no	no
dati validi	353	356	357	346	357	339	360	338	355	355

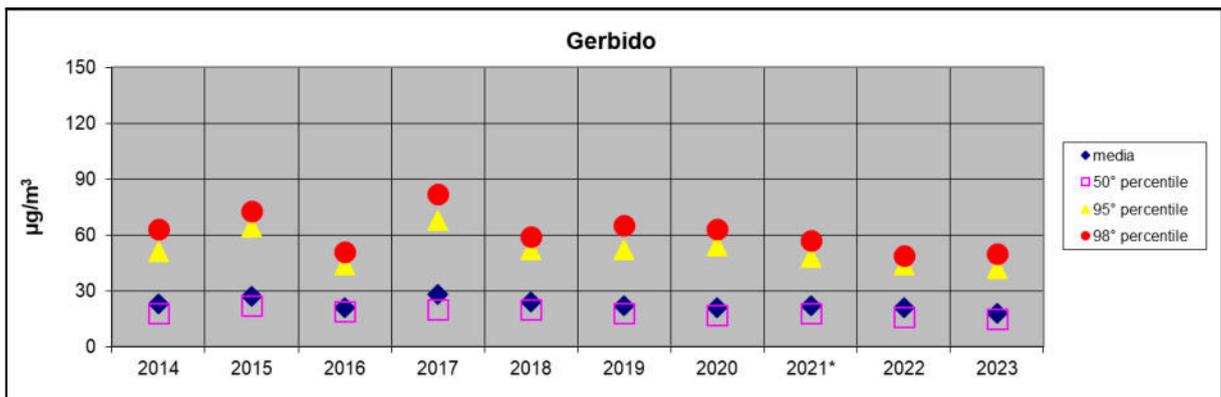


Ceno	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	21	27	24	26	22	21	22	20	19	15
50° percentile	17	21	21	19	18	17	17	16	15	11
95° percentile	49	67	54	63	48	50	56	47	42	33
98° percentile	63	78	64	78	53	61	66	52	46	41
massimo	79	94	84	97	66	78	81	71	60	71
media anno > 25	no	si	no	si	no	no	no	no	no	no
dati validi	357	362	260	355	357	357	360	360	361	350



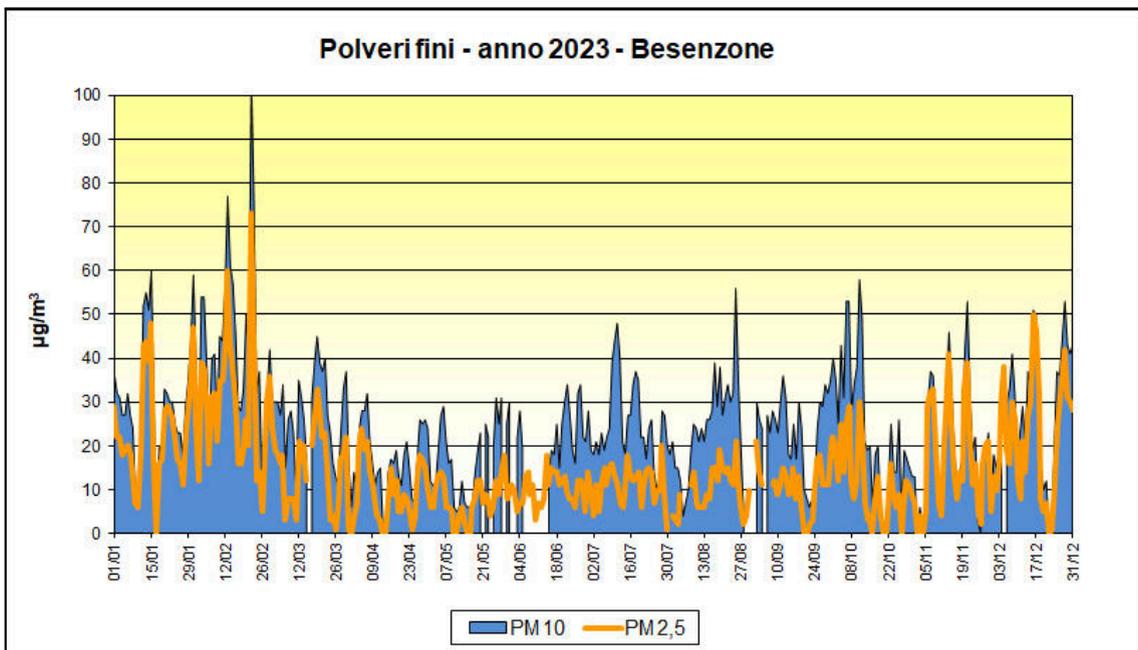
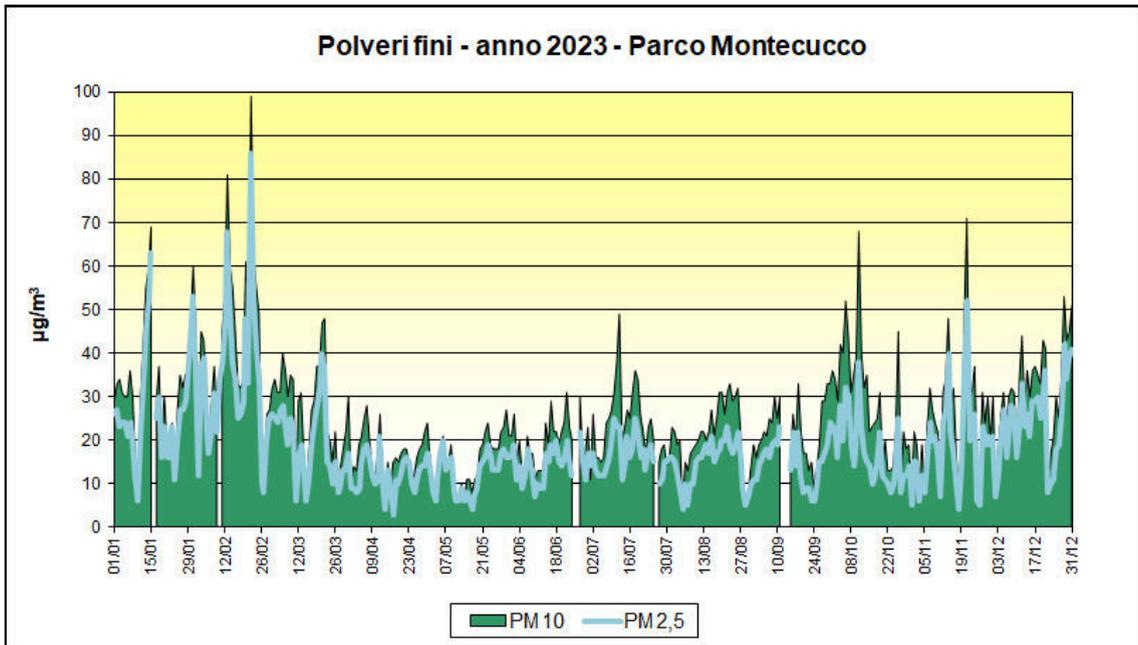
Gerbido	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*	2022	2023
media	23	27	21	28	24	22	21	22	21	18
50° percentile	18	22	19	20	20	18	17	18	16	15
95° percentile	51	64	44	68	52	52	54	48	44	42
98° percentile	63	73	51	82	59	65	63	57	49	50
massimo	79	87	80	111	69	80	82	68	62	90
media anno > 25	no	si	no	si	no	no	no	no	no	no
dati validi	344	355	339	354	342	357	352	311	336	357

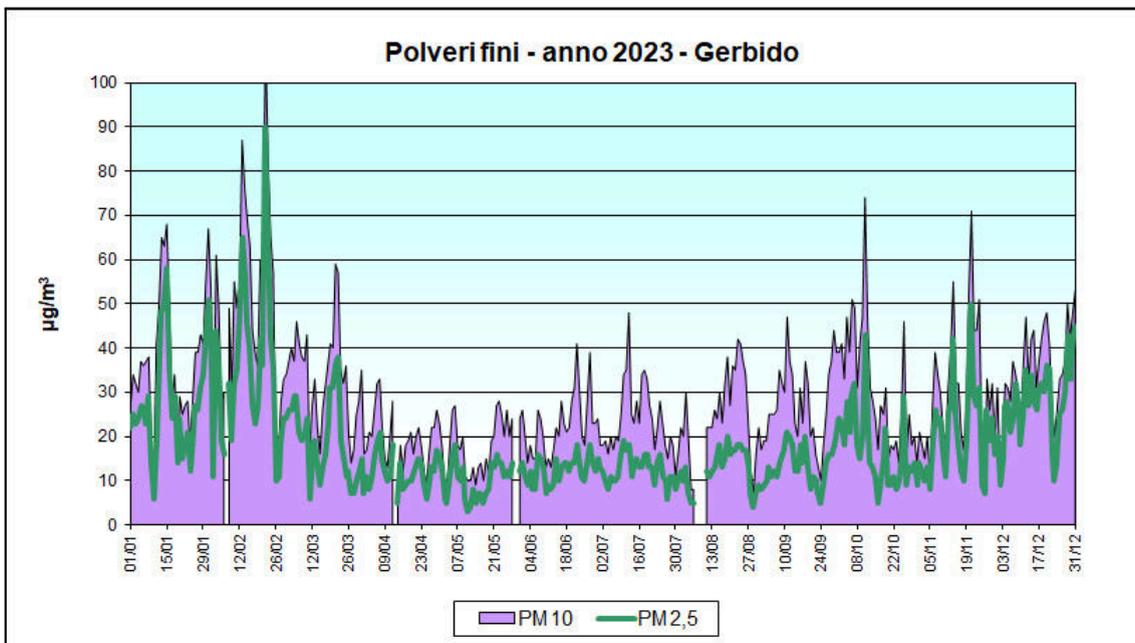
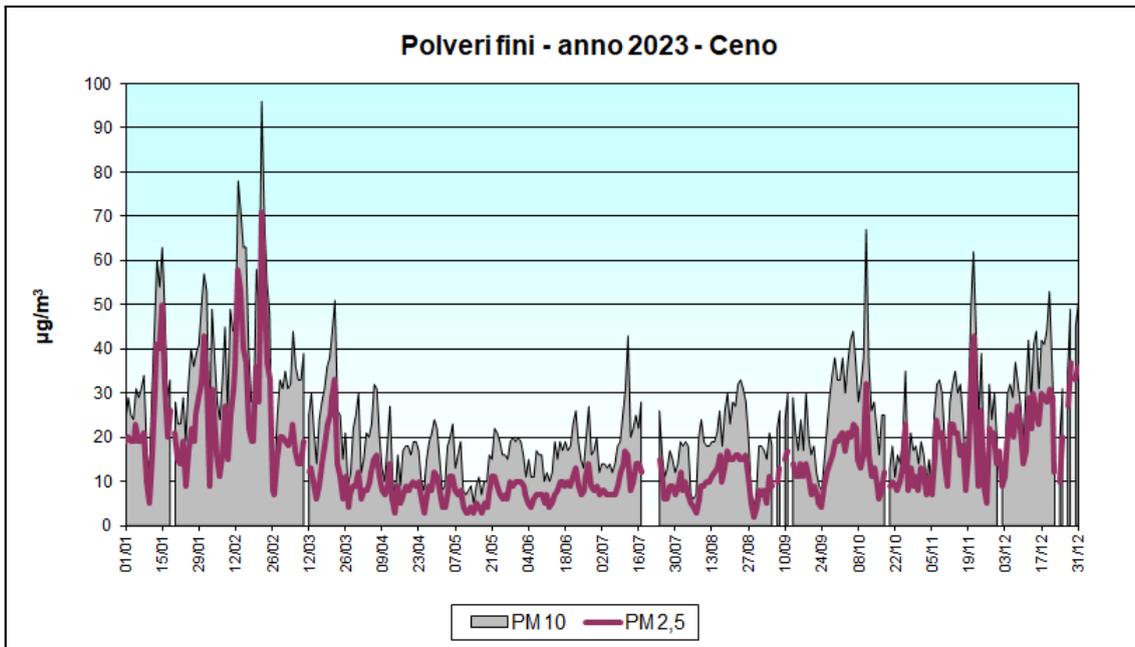
\* rendimento inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90%



## Confronto tra le frazioni PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>

Per ciascun punto di misura, si riportano di seguito i grafici di confronto dell'andamento dei due parametri PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>: emerge chiaramente come il PM<sub>2,5</sub> rappresenti una frazione molto significativa del PM<sub>10</sub>.

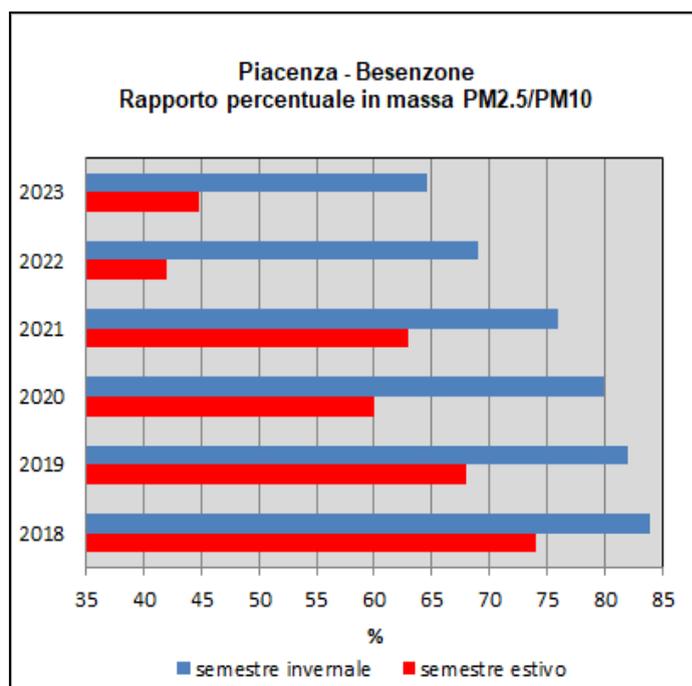
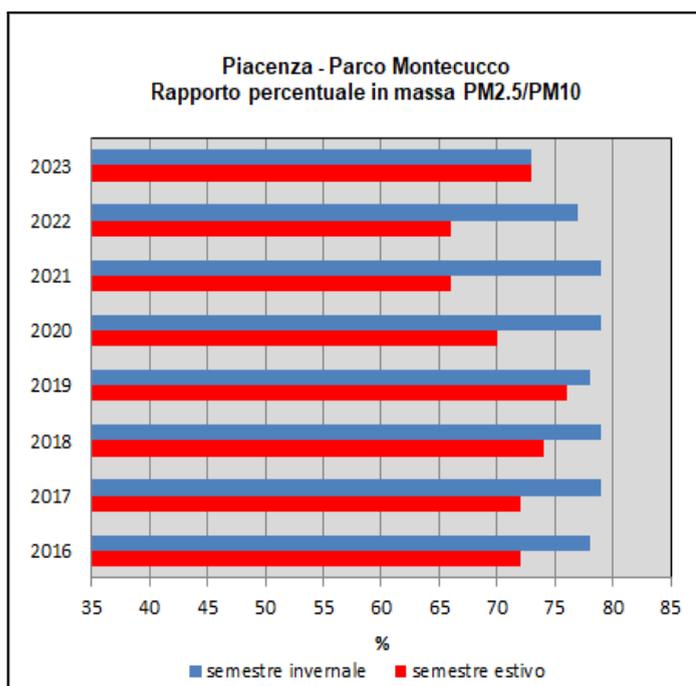
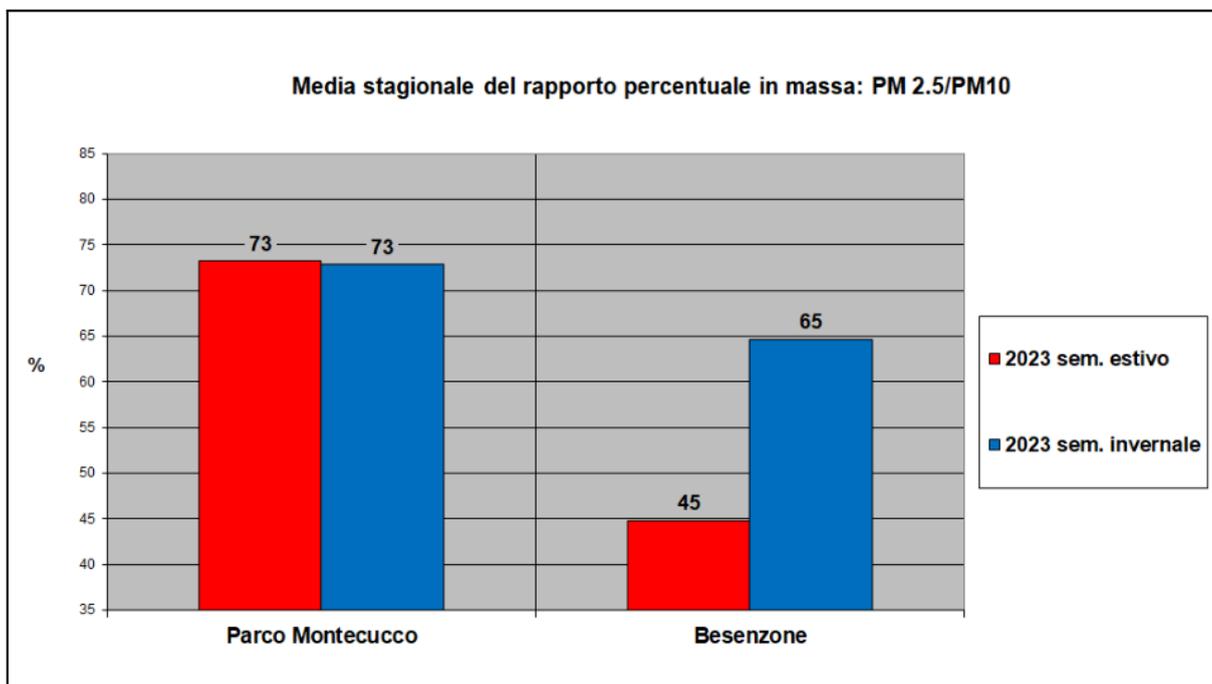




Sono stati elaborati i grafici relativi al rapporto in massa tra la frazione di particolato  $PM_{2,5}$  e la frazione  $PM_{10}$  rilevate nel medesimo sito di misura: a percentuali minori di polveri  $PM_{2,5}$  corrisponde un maggior contributo di polveri di granulometria più alta (frazione "coarse"), dovuta anche al risollevarimento della parte depositata sul suolo per effetto del vento e del transito di mezzi di trasporto.

Il primo grafico è relativo ai dati 2023 delle stazioni di fondo urbano di Parco Montecucco e di fondo rurale di Besenzone e rappresenta le medie dei rapporti percentuali per il semestre estivo e per quello invernale.

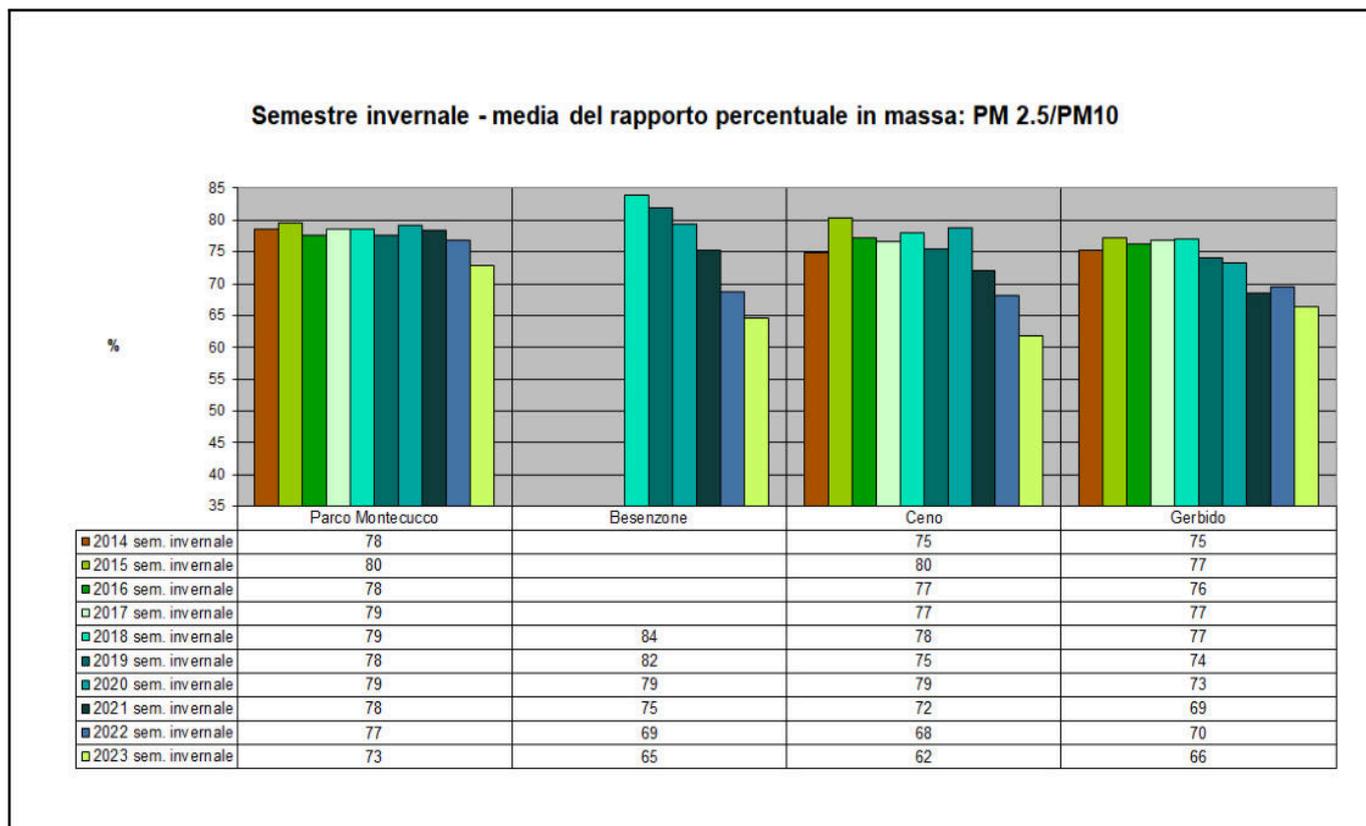
Nel 2023 presso la stazione urbana di Parco Montecucco il semestre estivo e quello invernale hanno fatto registrare la stessa percentuale del rapporto in massa  $PM_{2,5}/PM_{10}$ , pari al 73%. Per la stazione di fondo rurale di Besenzone risulta evidente la differenza tra i due semestri con valori che si attestano al 45% nel periodo estivo e 65% in quello invernale.



Dai grafici che mostrano il rapporto  $PM_{2.5}/PM_{10}$  presso la stazione di fondo urbano di Parco Montecucco, risulta per l'anno 2023, nel periodo invernale, un'evidente diminuzione della componente  $PM_{2.5}$  rispetto al  $PM_{10}$ , mentre nel semestre estivo si osserva un incremento del rapporto, con valori che si riportano in linea con quelli registrati negli anni precedenti al 2020, dove le percentuali si attestavano su valori superiori al 70%. Per la stazione di fondo rurale di Besenzone nel semestre invernale si conferma il trend in diminuzione del rapporto in massa tra le due frazioni, mentre in quello estivo l'indice risulta pari al 45%, in linea con il 2022 (42%), valori decisamente inferiori rispetto a quelli rilevati nel quadriennio 2018-2021, che potrebbero essere ricondotti ad un calo del contributo del particolato secondario.

Segue un grafico riassuntivo relativo al solo semestre invernale che riporta l'andamento nell'ultimo decennio del rapporto percentuale tra  $PM_{2.5}$  e  $PM_{10}$ : in tutte le stazioni si evidenzia, in particolar modo nell'ultimo

triennio, un trend in diminuzione del rapporto in massa  $PM_{2.5}/PM_{10}$ , che risulta molto marcato per la stazione di fondo rurale di Besenzone e per la locale di Ceno, più graduale, ma comunque evidente, presso le stazioni di Parco Montecucco e per l'altra locale di Gerbido.



## OZONO ( $O_3$ - $\mu g/m^3$ )

L'ozono è rilevato presso le stazioni di fondo (urbano, suburbano, rurale e rurale remoto) della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Inquinante	Riferimenti
<b>Ozono (<math>O_3</math>)</b>	Valore obiettivo per la protezione della salute: <b>120 <math>\mu g/m^3</math></b> massimo giornaliero della media mobile di 8 ore da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
	Soglia di informazione: <b>180 <math>\mu g/m^3</math></b> (media oraria)
	Soglia di allarme: <b>240 <math>\mu g/m^3</math></b> (media oraria) per tre ore consecutive
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 <sup>3</sup> : <b>18000 <math>\mu g/m^3 h</math></b> calcolato sulla base dei valori di 1 ora, da maggio a luglio, come media su 5 anni

<sup>3</sup> Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80  $\mu g/m^3$  ed il valore di 80  $\mu g/m^3$  in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 08:00 e le 20:00

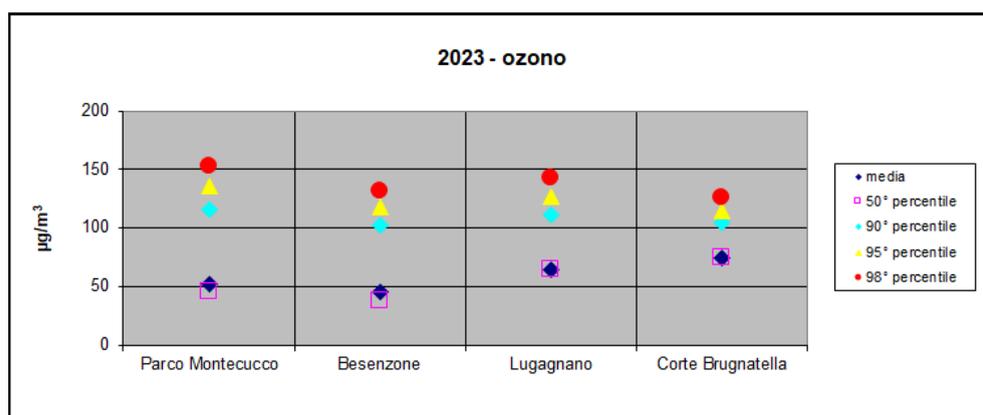
OZONO: statistiche anno 2023 (valori medi orari - $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Parco Montecucco	8661	52	<8	202	<8	15	45	80	116	136	153
Besenzone	8605	46	<8	171	<8	13	38	72	102	118	131
Lugagnano	8613	64	<8	186	9	35	64	89	111	127	143
Corte Brugnatella	8649	74	<8	171	31	60	74	89	105	115	126

I valori inferiori a  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

L'ozono troposferico è un inquinante secondario prodotto per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari (prodotti dal traffico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti ecc.), le più alte concentrazioni si rilevano, infatti, nei pomeriggi estivi. Per la sua origine è un inquinante di area vasta, particolarmente critico nel periodo estivo.

A differenza del 2022 che aveva visto diversi superamenti del valore di riferimento orario della soglia di informazione in tutte le stazioni, nel 2023 solo le stazioni di Parco Montecucco e Lugagnano hanno registrato il superamento del valore soglia di  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Sono stati 33 i superamenti orari presso la stazione di Parco Montecucco (6 in meno rispetto all'anno precedente), 6 quelli osservati a Lugagnano (nel 2022 erano stati 14). Il valore massimo, pari a  $202 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è stato registrato presso la stazione di fondo urbano di Parco Montecucco alle ore 15 (ora solare) del 26/6.

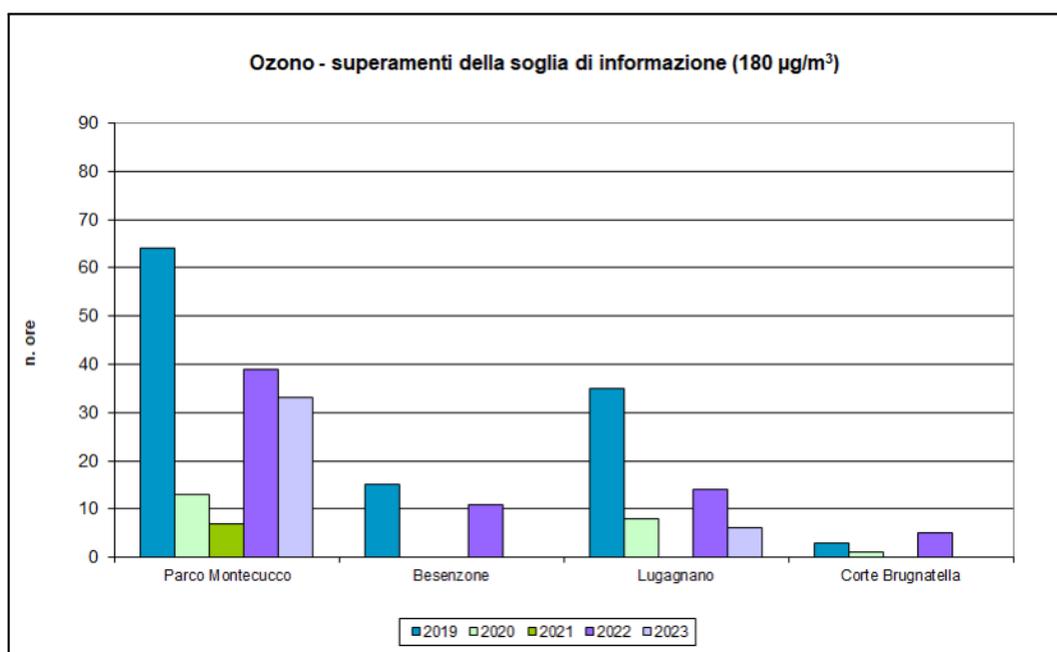


Seguono le tabelle e i grafici che riassumono i superamenti relativi, rispettivamente, alla media oraria ed alla media mobile di otto ore (anno 2023 e medie sui 3 anni).

OZONO	Numero di <u>ore</u> di superamento della soglia di informazione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	Parco Montecucco	Besenzone	Lugagnano	Corte Brugnatella
2023				
Gennaio	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0
Giugno	12	0	3	0
Luglio	15	0	0	0
Agosto	6	0	0	0
Settembre	0	0	3	0
Ottobre	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0
<b>ANNO</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

La stazione di fondo urbano ha registrato il numero maggiore di superamenti orari (33), segue la stazione di fondo suburbano con 6, mentre presso le stazioni di fondo rurale e fondo remoto non si sono registrati superamenti della soglia di informazione.

Il grafico illustra l'andamento dei superamenti della soglia di informazione (limite media oraria) negli ultimi cinque anni: si possono osservare notevoli differenze interannuali legate principalmente alle condizioni meteorologiche dei diversi anni più o meno favorevoli alla formazione dell'inquinante.

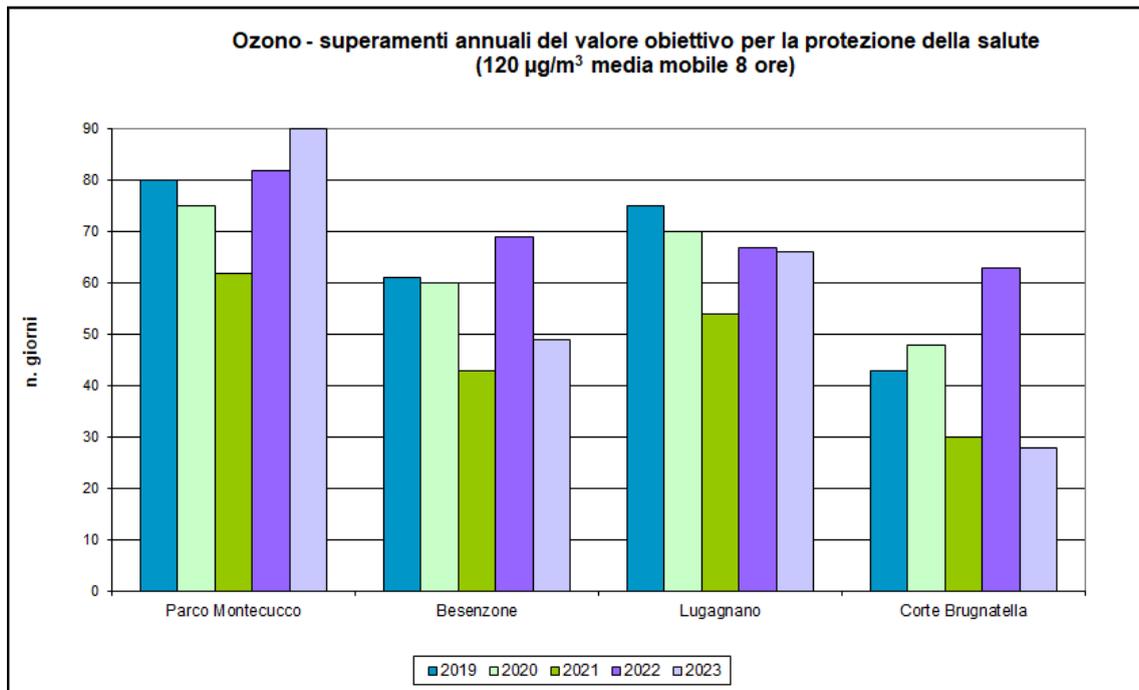


La tabella che segue riporta il numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute, che risultano distribuiti da maggio ad ottobre; si registra un generale aumento del numero di giorni fuori

norma che si mantengono in tutte le stazioni al di sopra dei 25 consentiti. Permangono pertanto le condizioni di criticità per questo inquinante secondario.

OZONO	Numero di <u>giorni</u> di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ media mobile 8 ore)			
	2023	Parco Montecucco	Besenzone	Lugagnano
Gennaio	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0
Maggio	9	4	9	1
Giugno	23	13	15	9
Luglio	25	13	13	0
Agosto	20	14	16	12
Settembre	12	5	11	5
Ottobre	1	0	2	1
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0
<b>ANNO</b>	<b>90</b>	<b>49</b>	<b>66</b>	<b>28</b>

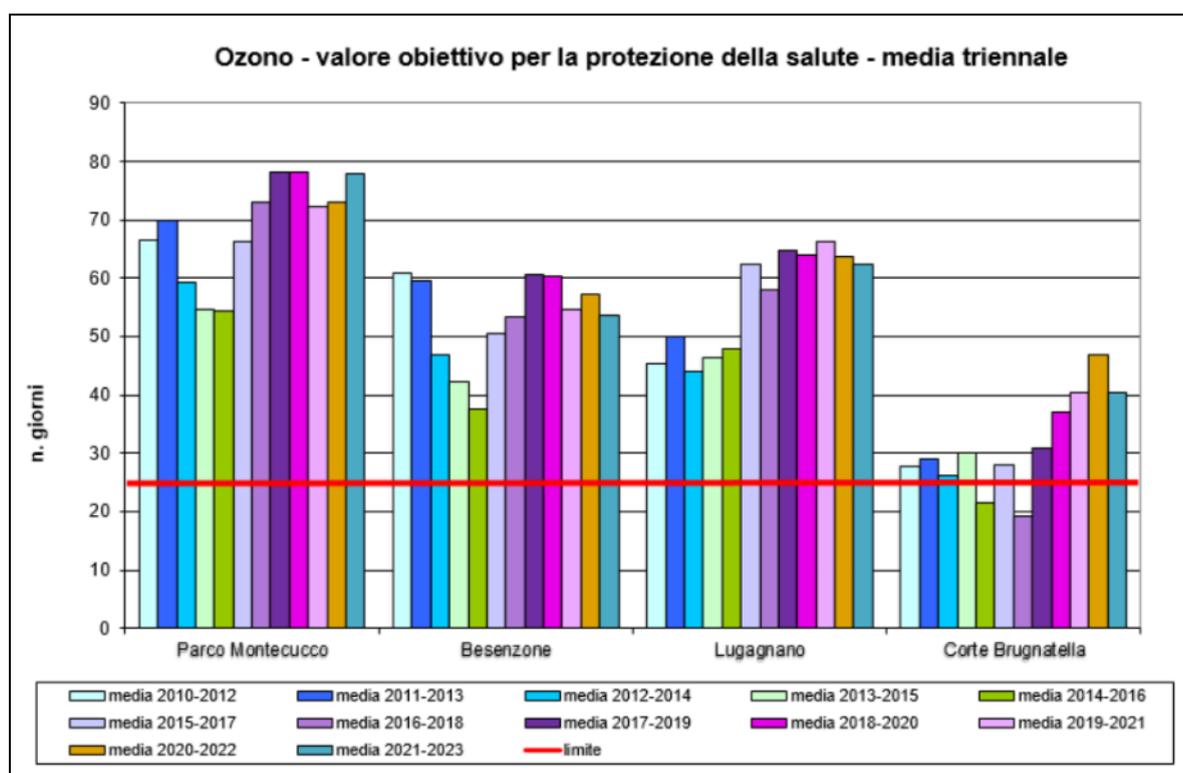
Il grafico che segue riporta l'andamento del numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute negli ultimi cinque anni.



OZONO	Numero di <b>giorni</b> di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute - annuali e medie triennali (120 µg/m <sup>3</sup> media mobile 8 ore)			
	Parco Montecucco	Besenzone	Lugagnano	Corte Brugnatella
2010	55	57	36	29
2011	71	60	47	19
2012	74	66	53	35
2013	65	53	50	33
2014	39	22	29	11
2015	60	52	60	46
2016	64	39	55	8
2017	75	61	72	30
2018	80	60	47	20
2019	80	61	75	43
2020	75	60	70	48
2021	62	43	54	30
2022	82	69	67	63
2023	90	49	66	28
media 2010-2012	67	61	45	28
media 2011-2013	70	60	50	29
media 2012-2014	59	47	44	26
media 2013-2015	55	42	46	30
media 2014-2016	54	38	48	22
media 2015-2017	66	51	62	28
media 2016-2018	73	53	58	19
media 2017-2019	78	61	65	31
media 2018-2020	78	60	64	37
media 2019-2021	72	55	66	40
media 2020-2022	73	57	64	47
media 2021-2023	78	54	62	40

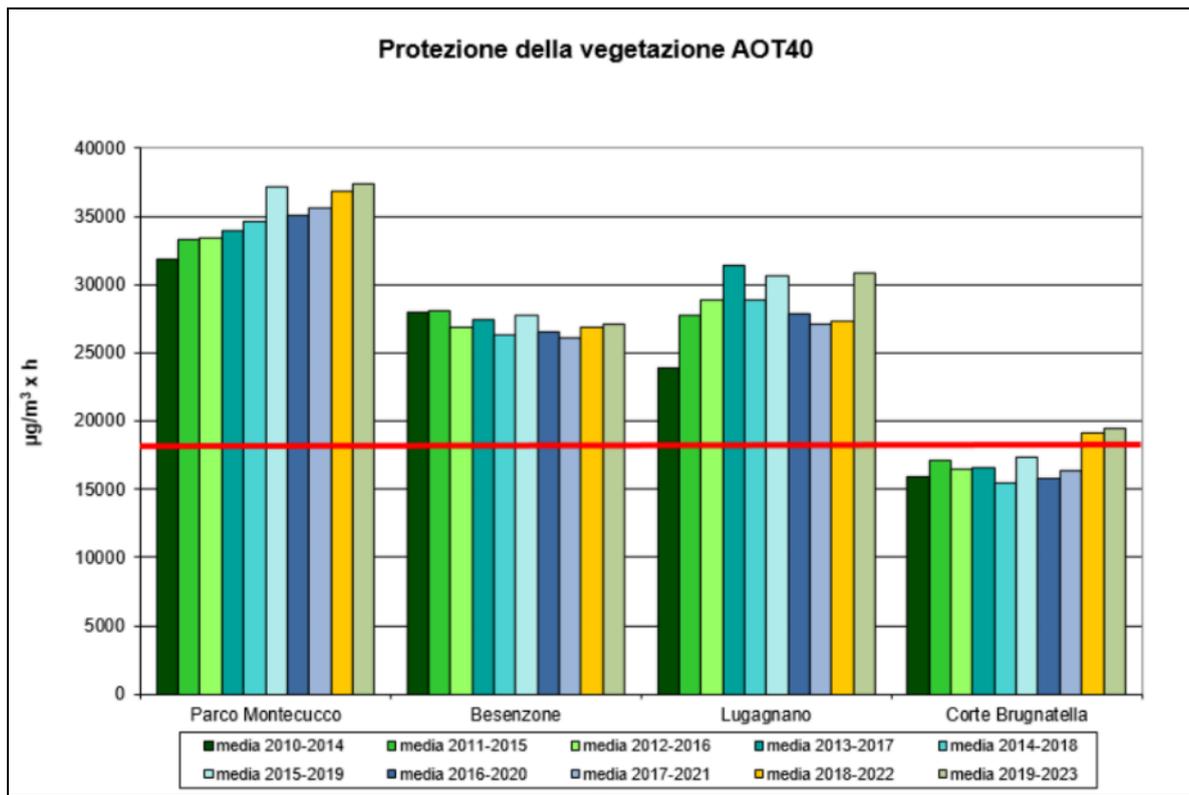
Come già detto, il valore obiettivo per la protezione della salute prevede che il valore di 120 µg/m<sup>3</sup> sulla media di 8 ore non venga superato per più di 25 giorni, come media sul triennio: dalla tabella dei valori medi triennali sopra riportata, emerge anche per il triennio 2021-2023 il mancato rispetto del valore obiettivo in tutte le stazioni: da segnalare un trend in crescita dell'indicatore nell'ultimo quinquennio per la stazione di fondo urbano e quella di fondo rurale remoto.

Nel relativo grafico è ben evidente la costante criticità di questo inquinante in tutto il territorio provinciale.



La verifica del rispetto del valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 = 18000  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ , da calcolare come media sui 5 anni precedenti) conferma presso la stazione di Parco Montecucco l'aumento progressivo di questo indicatore. Per la stazione di Besenzone la situazione risulta pressoché analoga a quella degli anni precedenti, mentre per le altre stazioni si osserva un incremento dei valori rispetto alle medie dei quinquenni precedenti. A Corte Brugnatella, per il secondo anno consecutivo, si registra il superamento del valore obiettivo.

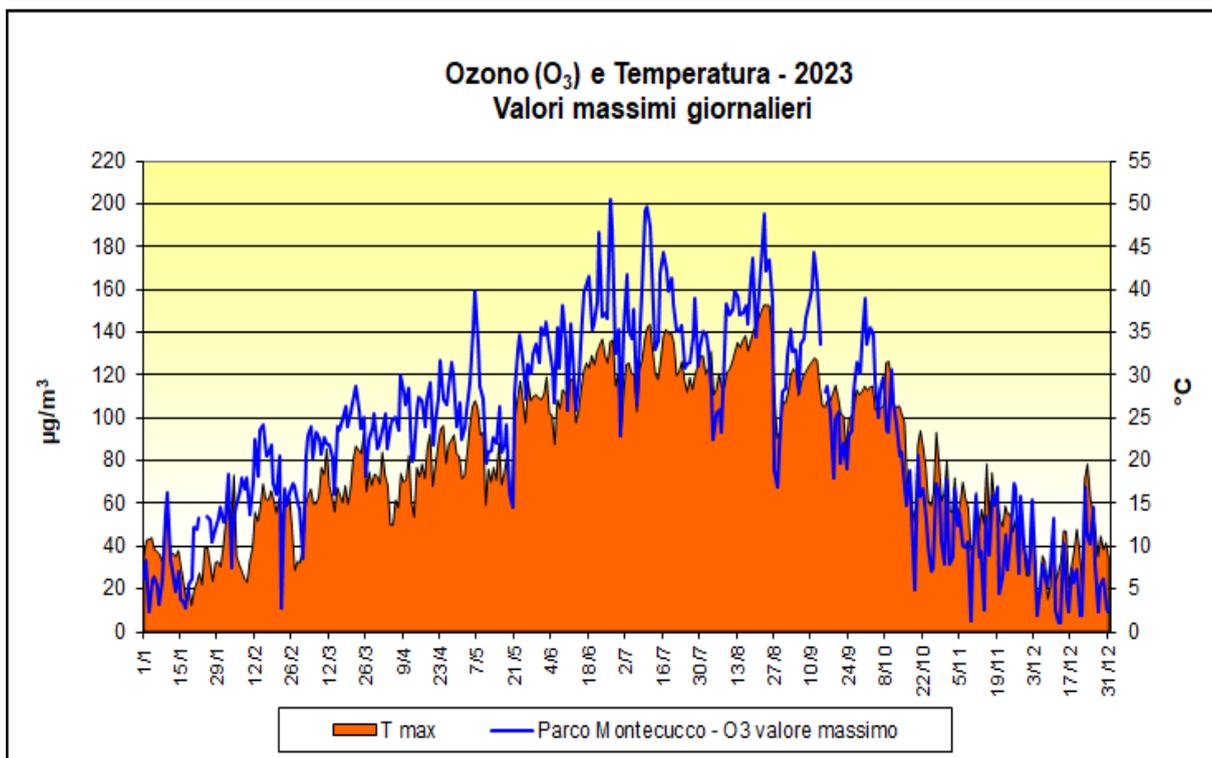
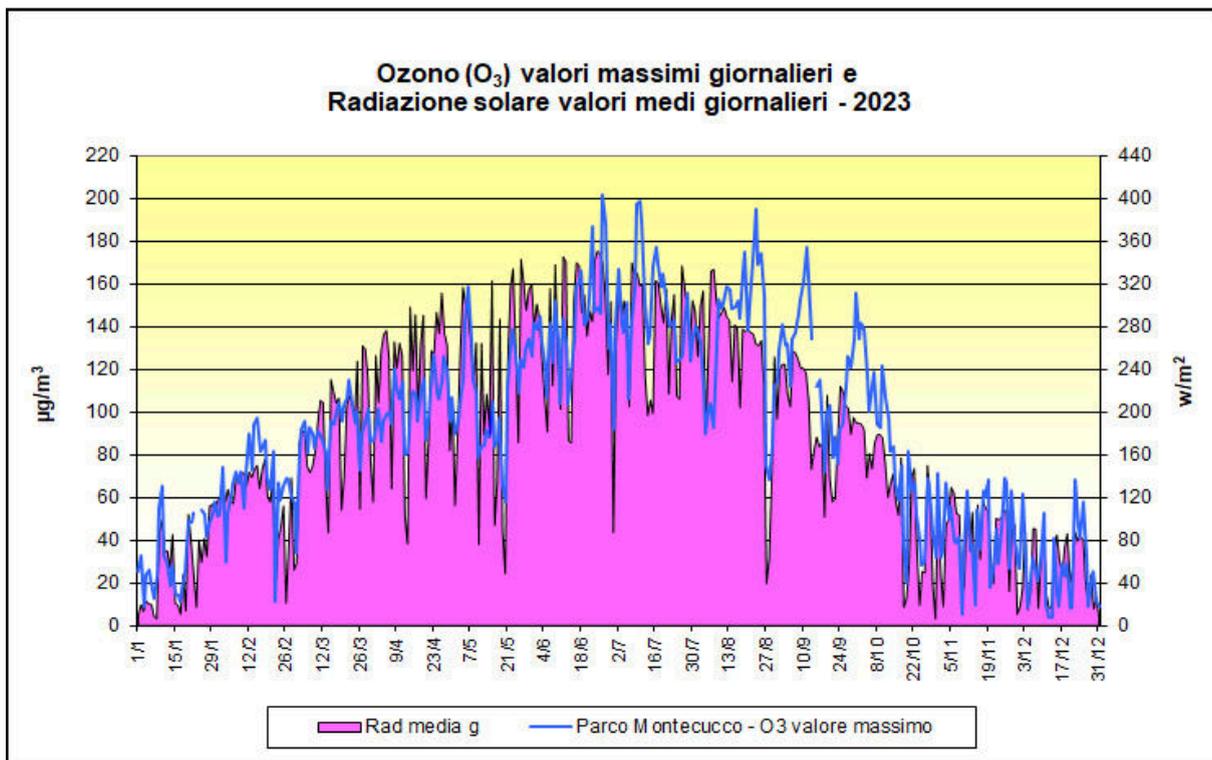
OZONO	Protezione della vegetazione - AOT40 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ )			
	Parco Montecucco	Besenzone	Lugagnano	Corte Brugnatella
2010	35325	30285	21964	21436
2011	29014	26603	21775	13737
2012	35177	29460	24347	15936
2013	32840	28819	24645	16931
2014	26939	24506	26510	11709
2015	42822	31315	41815	27538
2016	29219	20257	26968	9960
2017	38169	32026	37014	16961
2018	36092	23633	12232	10949
2019	39651	31630	35300	21220
2020	32135	25236	27800	19688
2021	32080	17990	23371	12888
2022	44520	36006	38122	31103
2023	38531	24417	29567	12152
media 2010-2014	31859	27935	23848	15950
media 2011-2015	33358	28141	27818	17170
media 2012-2016	33399	26871	28857	16415
media 2013-2017	33998	27385	31390	16620
media 2014-2018	34648	26348	28908	15423
media 2015-2019	37191	27772	30666	17326
media 2016-2020	35053	26557	27863	15756
media 2017-2021	35625	26103	27143	16341
media 2018-2022	36896	26899	27365	19170
media 2019-2023	37383	27056	30832	19410

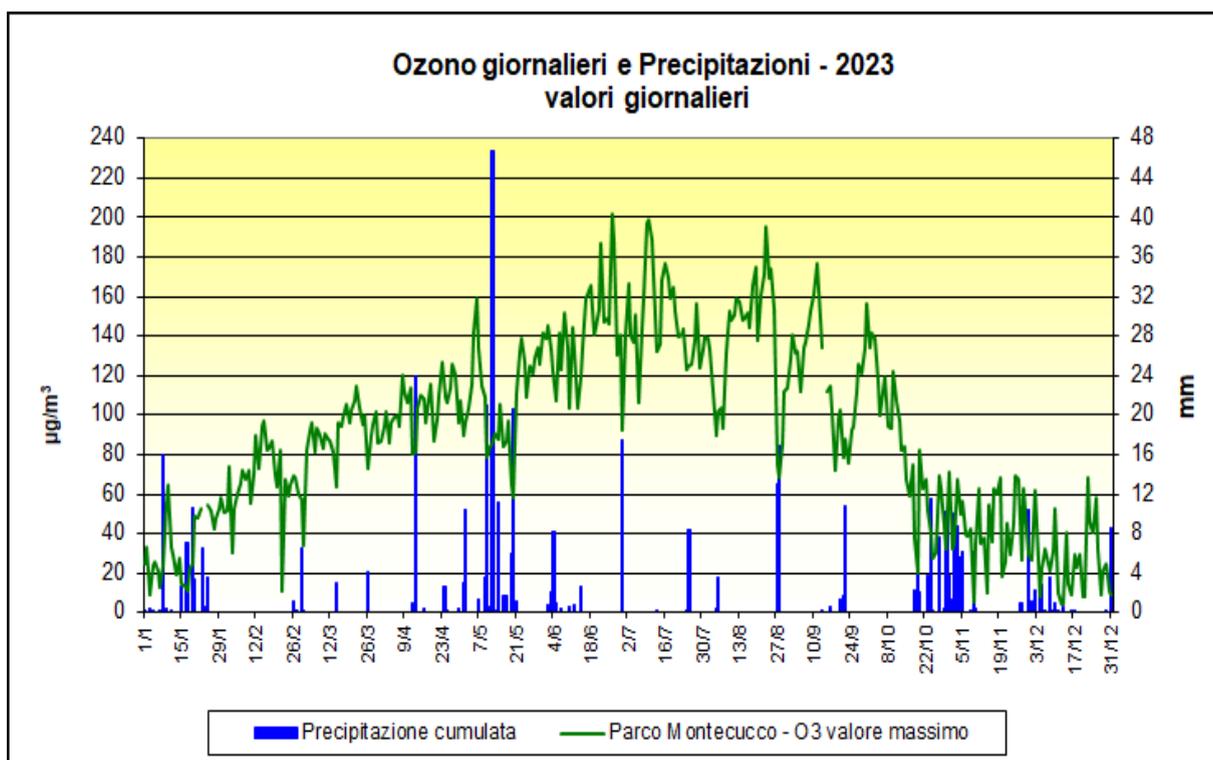


La formazione in atmosfera dell'ozono è un processo complesso e non lineare: gli episodi acuti avvengono nella stagione estiva in presenza di alte temperature e forte insolazione; le concentrazioni di ozono dipendono non solo dalla presenza dei precursori, ma anche dalle condizioni meteorologiche, dalle concentrazioni di fondo e dall'eventuale trasporto dell'inquinante.

Nel seguito si riportano i grafici dei valori massimi giornalieri di ozono rilevati presso la stazione di fondo urbano di Parco Montecucco confrontati con i valori medi giornalieri della radiazione solare, i valori massimi giornalieri della temperatura e le precipitazioni cumulate giornaliere: si può osservare che i parametri meteorologici influenzano in modo rilevante la dinamica dell'inquinante, in particolare nel semestre estivo.

I mesi estivi dell'anno 2023 hanno fatto registrare temperature superiori alla norma, tale condizione ha sicuramente favorito la formazione di ozono.



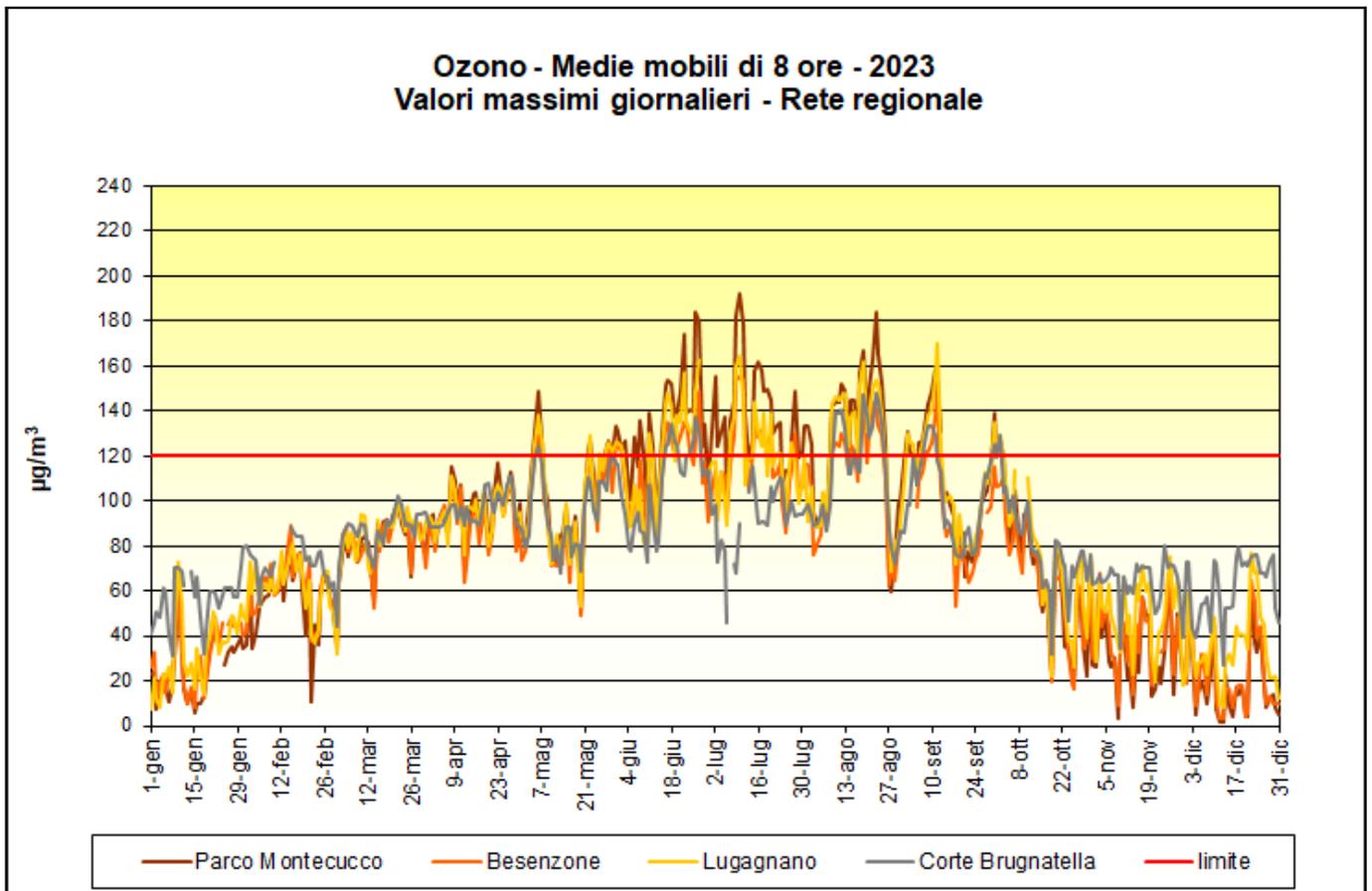
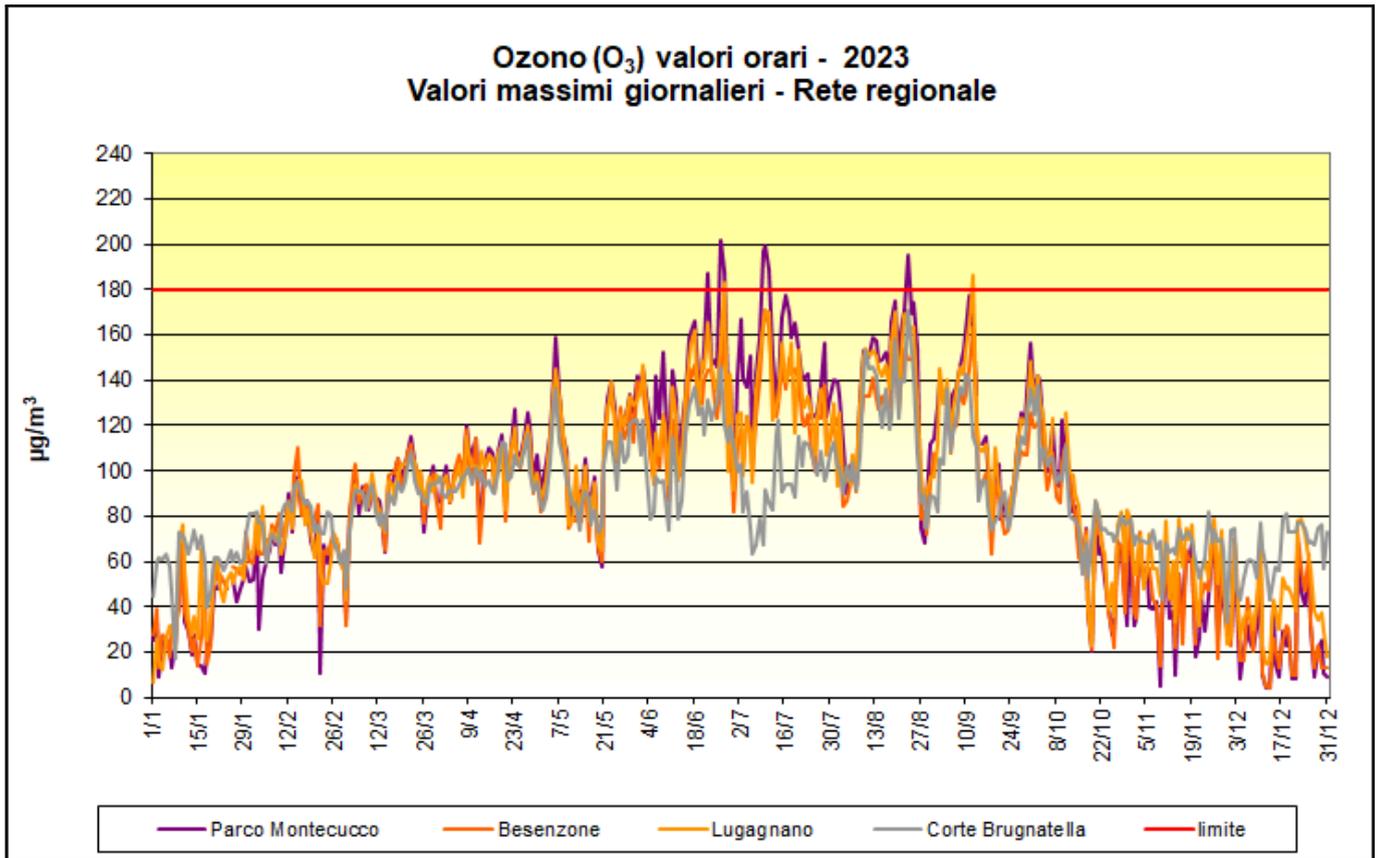


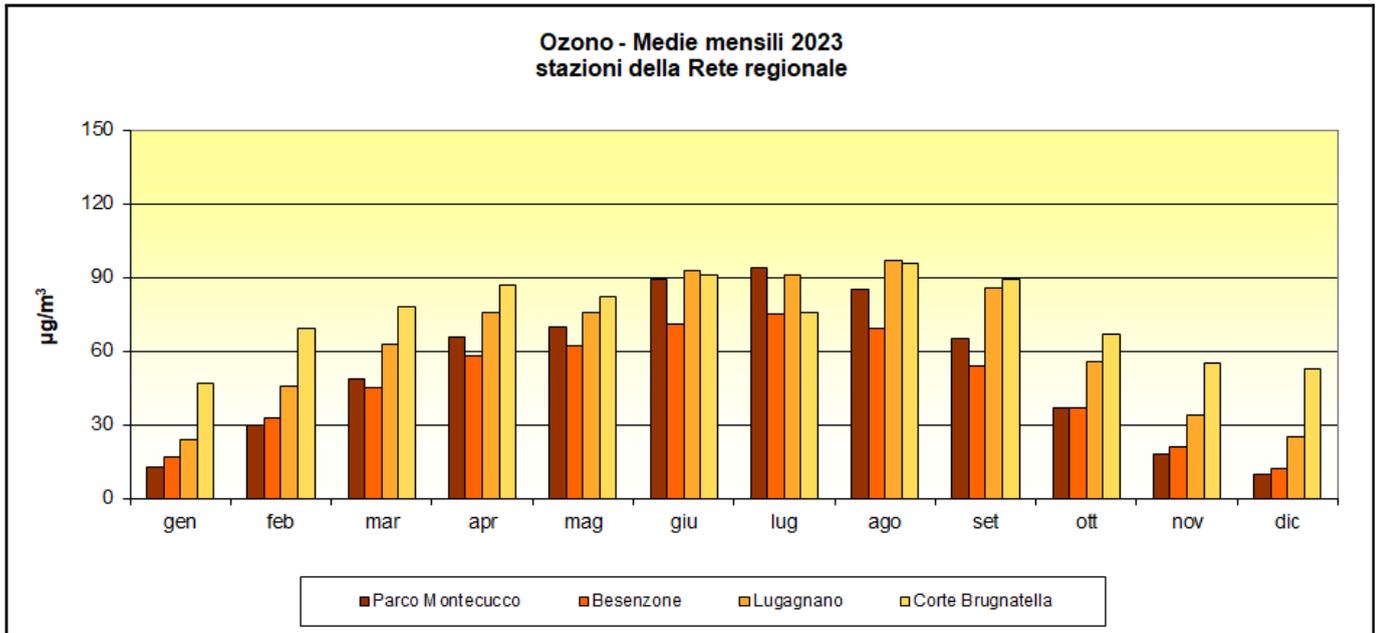
Come già detto, l'andamento annuale e giornaliero dell'ozono (inquinante secondario e principale tracciante dello smog fotochimico) è legato al suo meccanismo di formazione e distruzione: gli inquinanti primari, quali ossidi di azoto e composti organici volatili, in condizioni di temperatura elevata e forte irraggiamento solare, vanno incontro ad un complesso sistema di reazioni fotochimiche di cui l'ozono è uno dei prodotti, insieme ad altre sostanze dannose per la salute. Questa situazione caratterizza tipicamente le aree urbane in cui sono presenti gli inquinanti primari che determinano la formazione dell'ozono, i medesimi con cui, in assenza di radiazione solare, l'ozono, composto estremamente reattivo, reagisce chimicamente e viene quindi eliminato, determinando la diminuzione delle concentrazioni tipica delle ore notturne.

Nelle aree rurali, la presenza di ozono è invece essenzialmente legata al trasporto dei precursori e dell'inquinante stesso da parte dei venti (le concentrazioni rilevate in una determinata località possono essere generate da inquinanti immessi a decine o centinaia di chilometri di distanza); la quasi totale assenza di sorgenti di monossido di azoto fa sì che le concentrazioni di ozono rimangano piuttosto costanti nel corso delle 24 ore.

Poiché il sistema circolatorio dei venti distribuisce l'ozono ed i suoi precursori su aree estese, le variazioni spaziali di tale inquinante tendono ad essere molto più graduali che per gli inquinanti primari (quali gli ossidi di azoto): le stazioni in zona *Pianura Ovest* registrano andamenti del tutto sovrapponibili, mentre a Corte Brugnatella (in zona *Appennino*), anche in ragione della quota della stazione (circa 750 m s.l.m.), si osserva una minore variabilità sia nell'arco dell'anno che nel corso della giornata, come evidenziato dai grafici che seguono.

## Ozono: grafici dei valori massimi giornalieri orari e medi di 8 ore



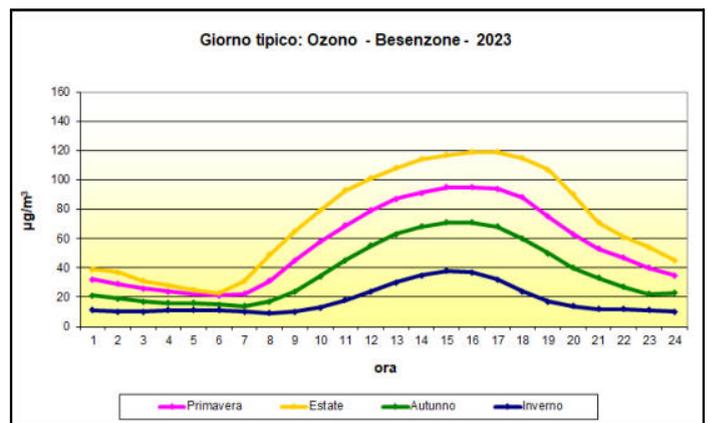
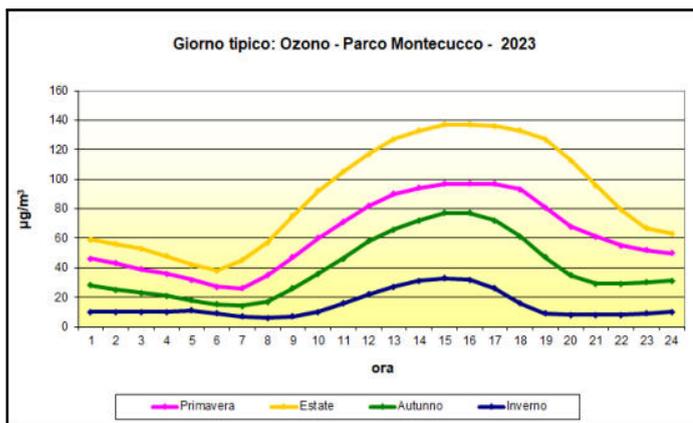


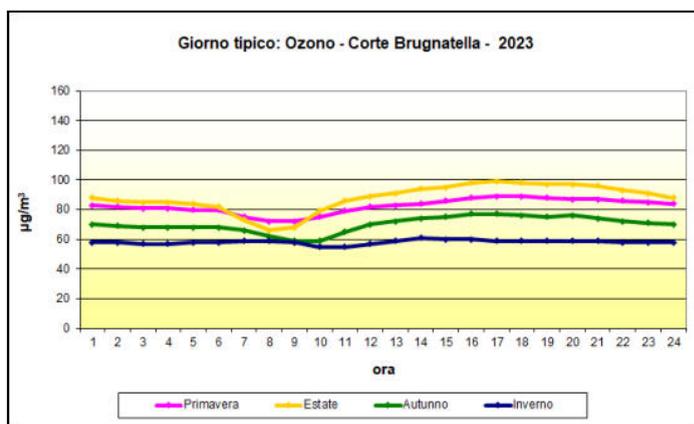
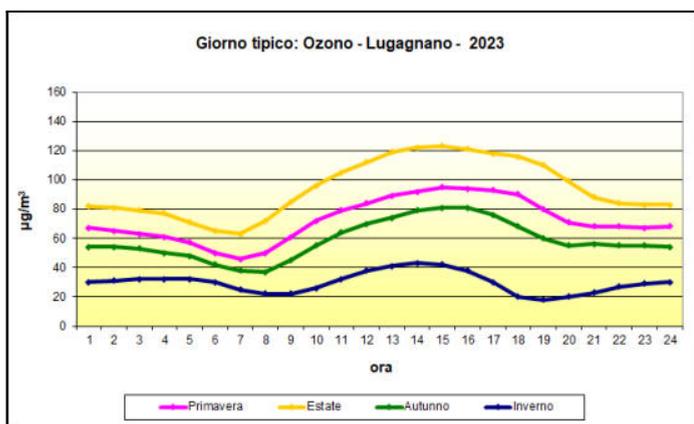
I grafici dei giorni tipici delle stazioni in zona *Pianura Ovest*, presentano valori massimi nelle ore centrali della giornata: nell'area urbanizzata della pianura la presenza di alte concentrazioni di monossido di azoto (NO), direttamente emesso dalle fonti di inquinamento, innesca la reazione con l'ozono che porta alla formazione di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), con conseguente riduzione locale dell'ozono nelle ore notturne.

L'andamento del giorno tipico stagionale a Corte Brugnatella (zona *Appennino*) presenta caratteristiche differenti: le concentrazioni risultano apprezzabili anche nella stagione invernale (in questa stazione si registra la media annuale più elevata, pari 74 µg/m<sup>3</sup>, con poca variabilità nell'arco della giornata (si osservano, nel semestre estivo, un minimo mattutino tra le 7 e le 9 ed un successivo incremento nelle ore pomeridiane).

I grafici dei giorni tipici riportano le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2023), *estate* (giugno, luglio, agosto 2023), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2023), *inverno* (dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024). I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare.

### Ozono: grafici dei giorni tipici stagionali



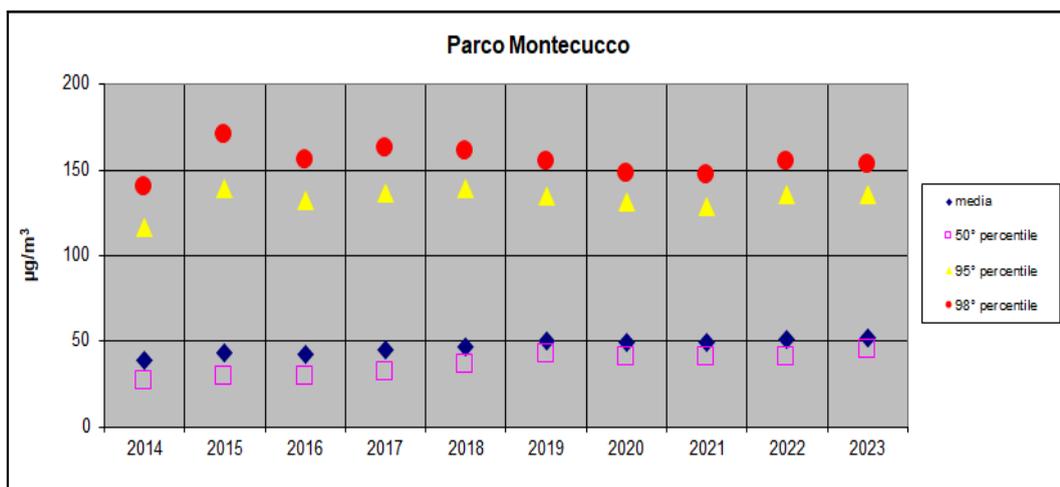


I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

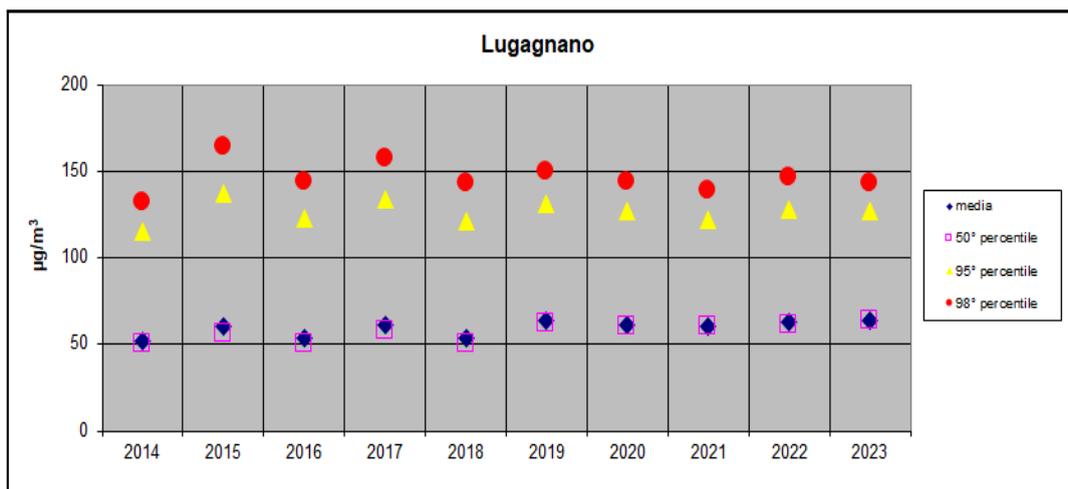
### Ozono: i dati degli ultimi 10 anni

*Le statistiche annuali relative a parametri con rendimento inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90% sono contraddistinte dal carattere corsivo*

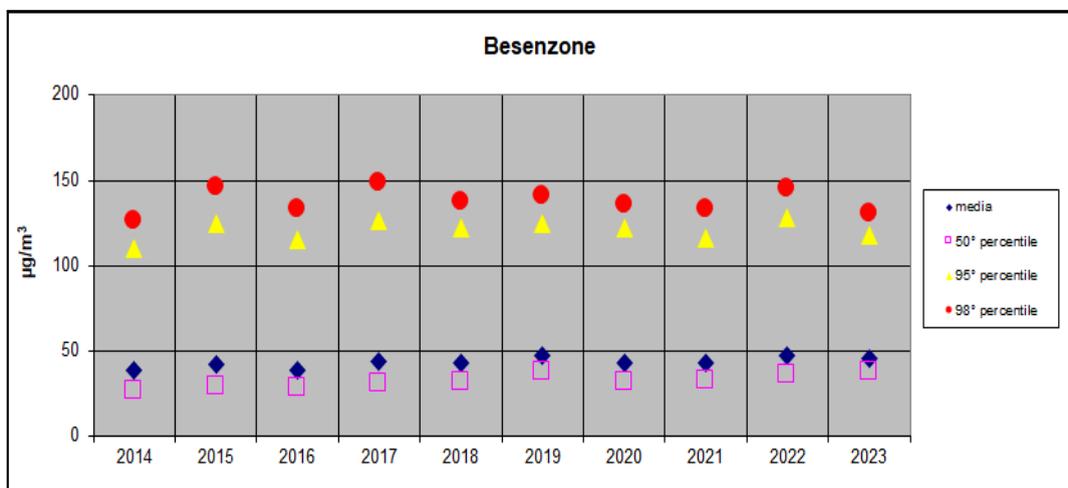
Parco Montecucco	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	39	43	42	45	47	50	49	49	51	52
50° percentile	27	29	29	32	36	42	41	41	41	45
95° percentile	117	139	132	137	139	135	131	129	136	136
98° percentile	140	171	156	163	161	155	148	147	155	153
massimo	212	223	225	211	226	236	198	190	210	202
medie orarie > 180	25	99	26	48	32	64	13	7	39	33
n. gg. con medie 8 ore >120	39	60	64	75	80	80	75	62	82	90
dati validi	8263	8089	8252	8317	8529	8692	8597	8662	8593	8661



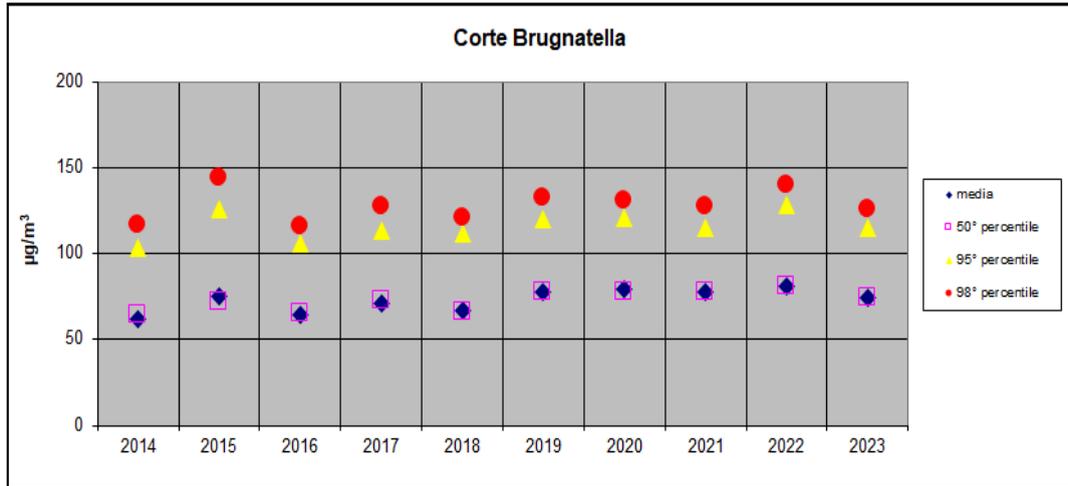
Lugagnano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	52	60	54	61	54	64	61	60	63	64
50° percentile	50	56	50	58	50	62	60	60	61	64
95° percentile	115	137	123	134	121	131	127	122	128	127
98° percentile	132	164	144	157	143	150	144	139	146	143
massimo	195	217	200	206	195	220	199	180	197	186
medie orarie > 180	7	72	18	35	5	35	8	0	14	6
n. gg. con medie 8 ore >120	29	60	55	72	47	75	70	54	67	66
dati validi	8358	8127	8236	8307	8539	8678	8642	8632	8635	8613



Besenzone	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	39	42	39	44	43	47	43	43	47	46
50° percentile	27	29	28	31	32	38	32	33	36	38
95° percentile	110	125	115	126	122	125	122	116	128	118
98° percentile	126	146	133	149	138	141	136	133	145	131
massimo	198	196	174	200	188	230	168	171	206	171
medie orarie > 180	12	8	0	20	1	15	0	0	11	0
n. gg. con medie 8 ore >120	22	52	39	61	60	61	60	43	69	49
dati validi	8309	8223	8153	8261	8472	8522	8751	8501	8516	8605



Corte Brugnatella	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	62	75	64	71	67	78	79	78	81	74
50° percentile	64	72	65	73	66	78	78	78	81	74
95° percentile	103	126	106	113	112	120	121	115	128	115
98° percentile	117	144	116	127	121	132	131	127	140	126
massimo	156	206	181	178	153	186	191	179	191	171
medie orarie > 180	0	20	1	0	0	3	1	0	5	0
n. gg. con medie 8 ore >120	11	46	8	30	20	43	48	30	63	28
dati validi	8295	8195	8228	8255	8412	8628	8677	8571	8630	8649



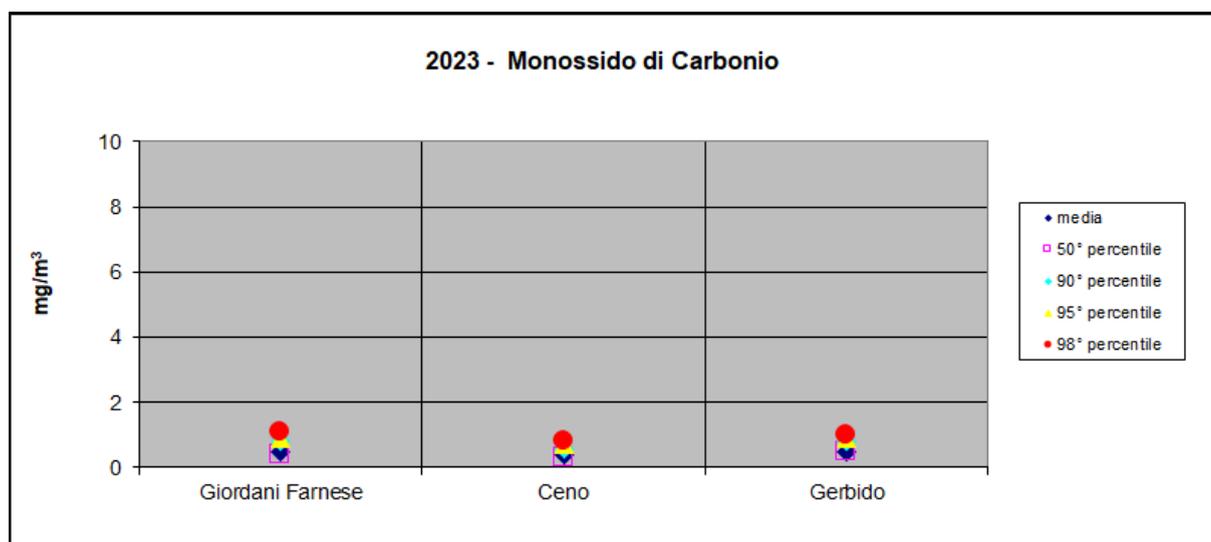
## MONOSSIDO DI CARBONIO (CO – mg/m<sup>3</sup>)

Il monossido di carbonio è monitorato nella stazione urbana da traffico e nelle stazioni locali Ceno e Gerbido.

Inquinante	Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)
<b>Monossido di carbonio (CO)</b>	Valore limite (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore): <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>

MONOSSIDO DI CARBONIO: statistiche anno 2023 (valori medi orari - mg/m <sup>3</sup> )											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Giordani Farnese	8724	0,5	<0,4	3,3	<0,4	<0,4	0,4	0,5	0,8	0,9	1,2
Piacenza - Ceno	8671	0,4	<0,4	1,7	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	0,6	0,7	0,8
Piacenza - Gerbido	8438	0,5	<0,4	1,5	<0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1

I valori inferiori a 0,4 mg/m<sup>3</sup> sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

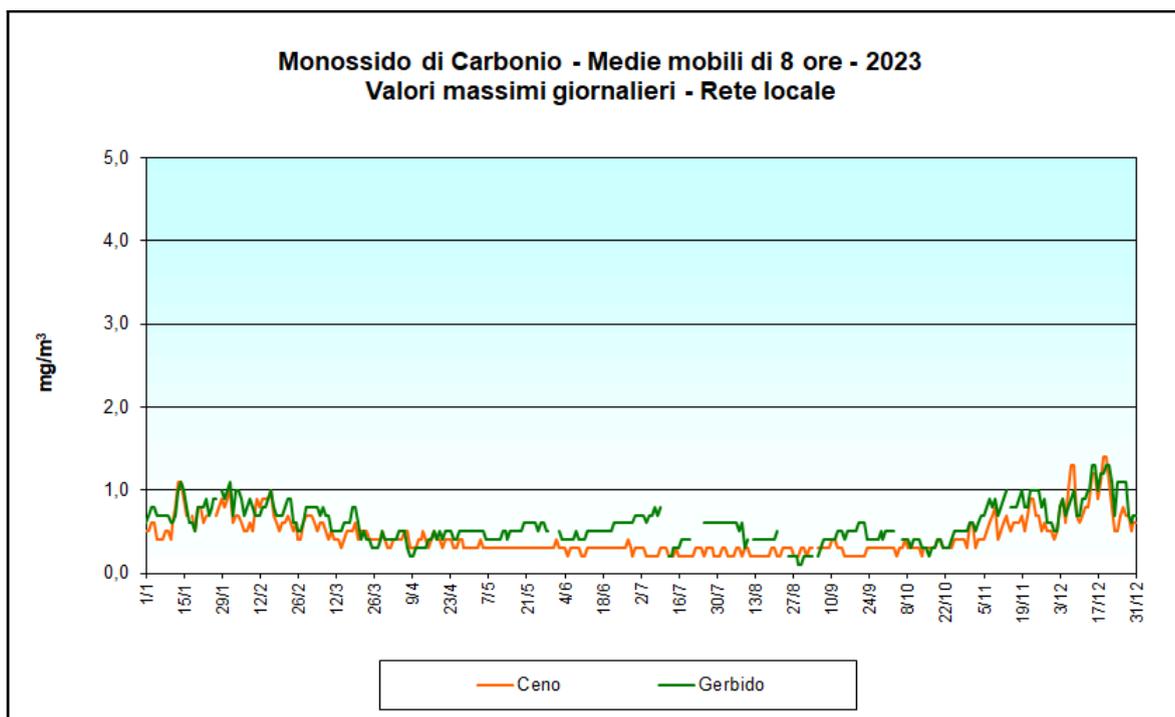
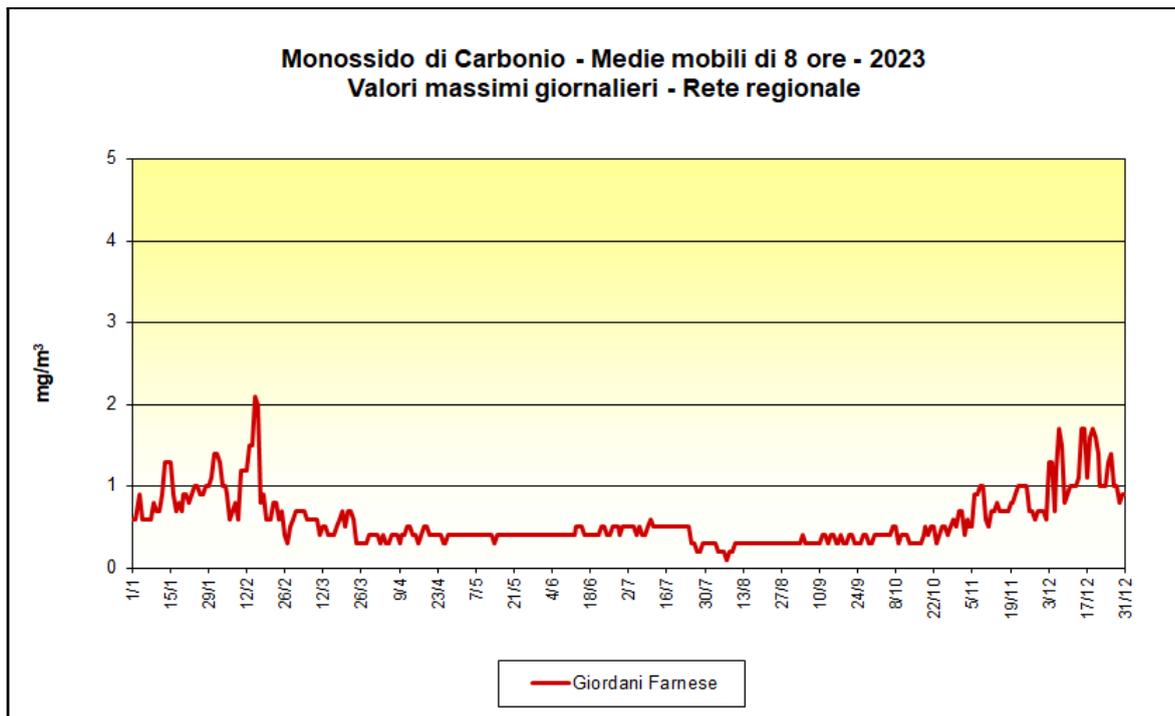


Questo parametro ha rispettato ampiamente il riferimento normativo: i valori si sono mantenuti in tutte le stazioni al di sotto del limite previsto e, in generale, si osservano concentrazioni molto contenute.

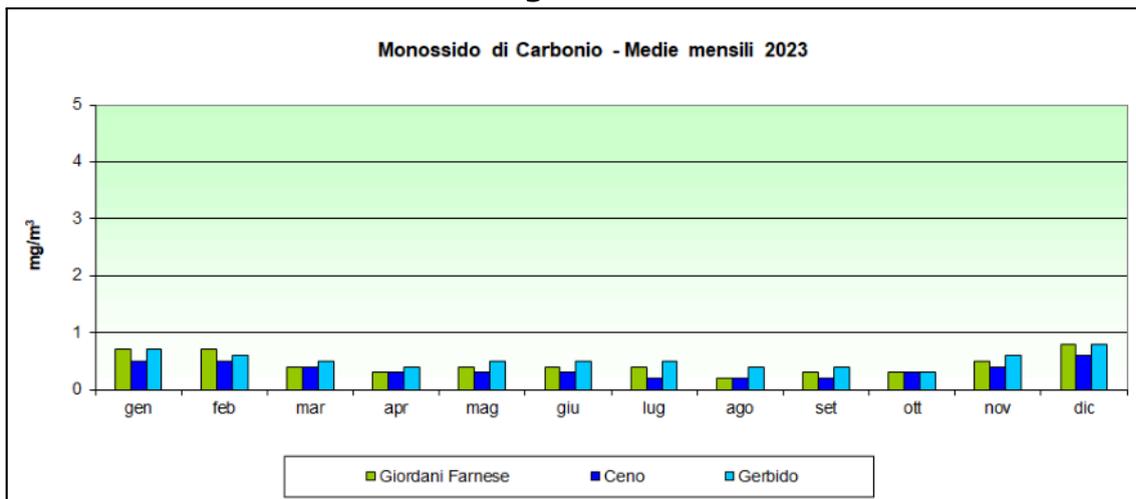
Come evidenziato dai grafici che seguono, le concentrazioni più elevate di monossido di carbonio si rilevano nel semestre invernale, ma tale parametro risulta comunque non incidere significativamente sulla qualità dell'aria.

Non si osservano particolari differenze tra i diversi punti di misura, pertanto la distribuzione di tale inquinante risulta pressoché omogenea in area urbana.

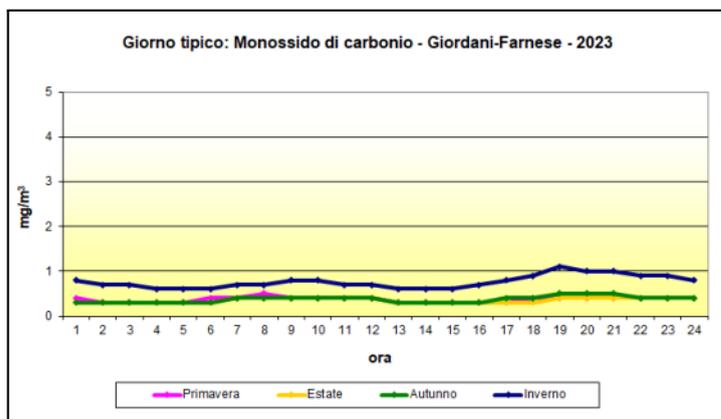
## Monossido di carbonio: grafici dei valori medi di 8 ore (media mobile)



## Monossido di carbonio: grafico dei valori medi mensili

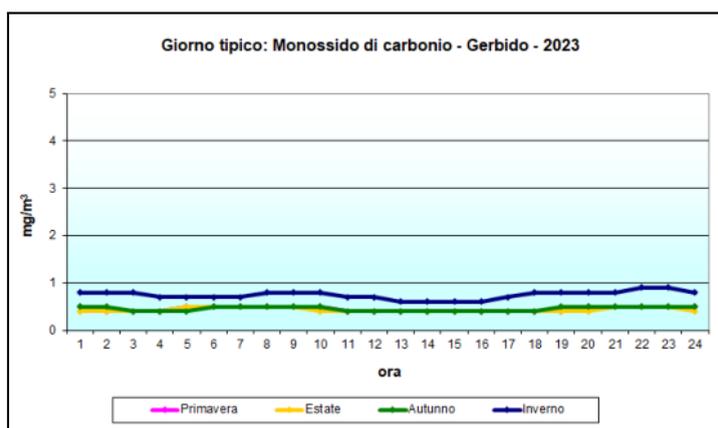
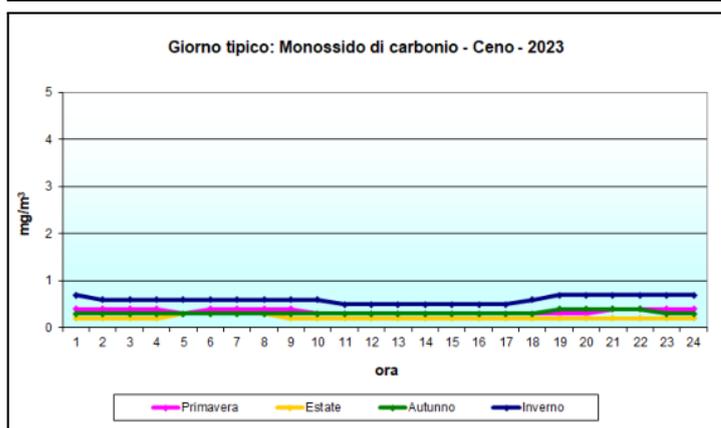


## Monossido di carbonio: grafici dei giorni tipici stagionali



I grafici dei giorni tipici riportano le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2023), *estate* (giugno, luglio, agosto 2023), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2023), *inverno* (dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024).

I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare.

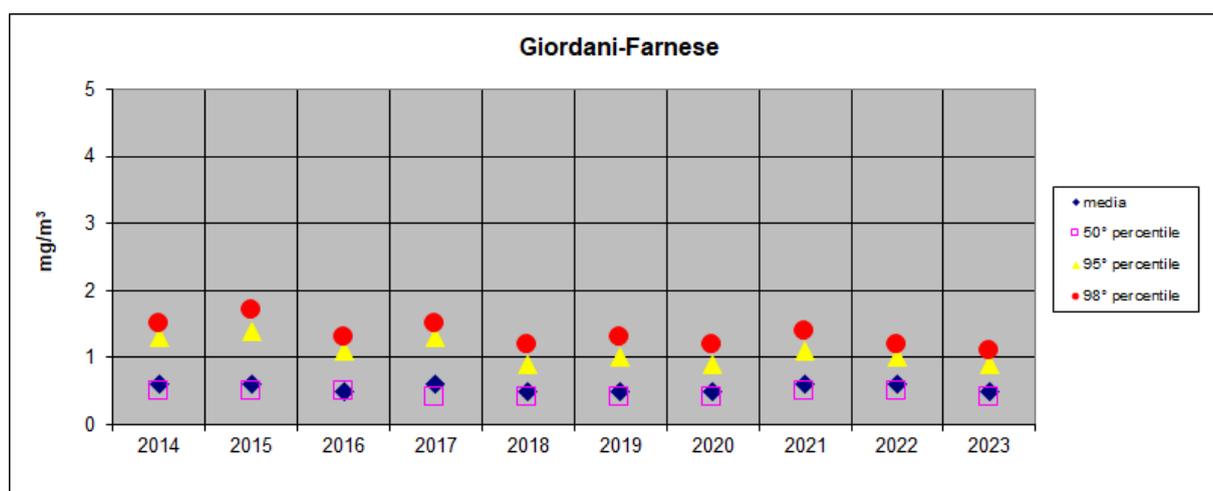


I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

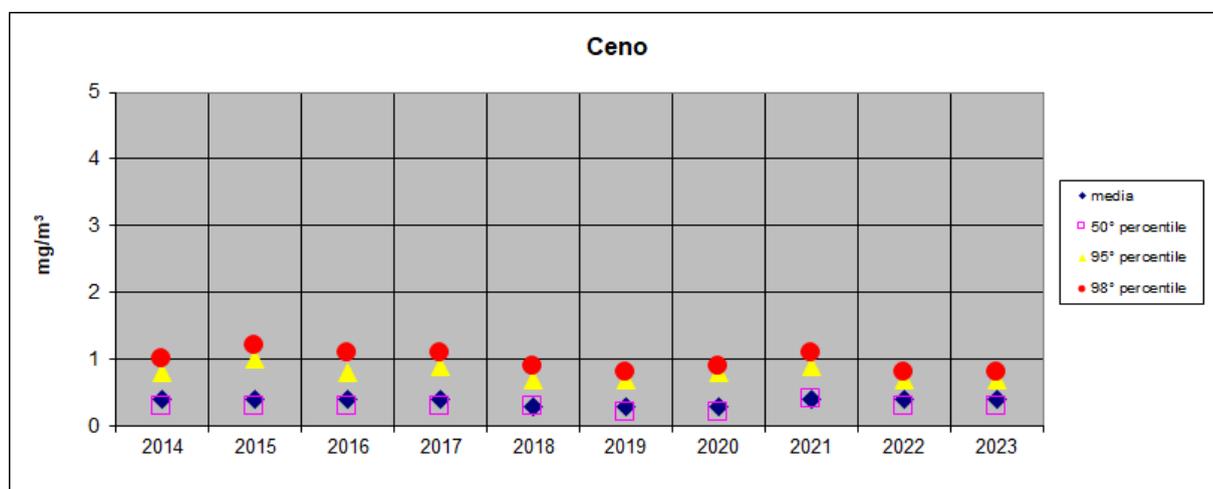
## Monossido di carbonio: i dati degli ultimi 10 anni

Le statistiche annuali relative a parametri con rendimento inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90% sono contraddistinte dal carattere corsivo

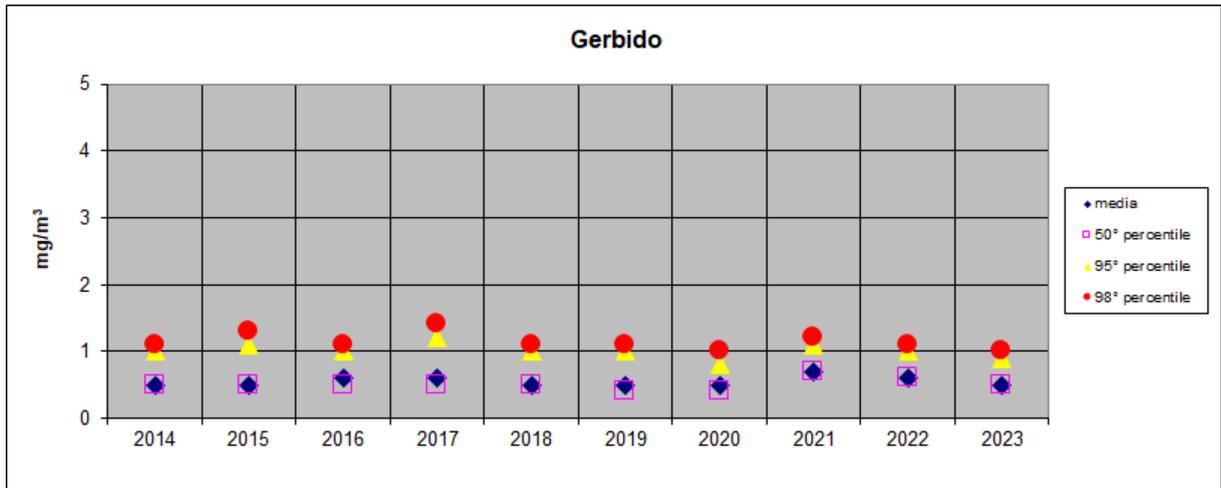
Giordani - Farnese	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
50° percentile	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
95° percentile	1,3	1,4	1,1	1,3	0,9	1,0	0,9	1,1	1,0	0,9
98° percentile	1,5	1,7	1,3	1,5	1,2	1,3	1,2	1,4	1,2	1,1
massimo	2,7	2,8	3,1	3,0	2,6	3,9	2,3	2,2	2,9	3,3
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8128	8330	8324	8304	8524	8519	8719	8599	8259	8724



Ceno	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
50° percentile	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
95° percentile	0,8	1,0	0,8	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9	0,7	0,7
98° percentile	1,0	1,2	1,1	1,1	0,9	0,8	0,9	1,1	0,8	0,8
massimo	1,8	2,7	2,3	1,9	1,8	2,0	1,7	2,0	1,5	1,7
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8267	8346	8399	8281	8558	8362	8633	8647	8679	8671



Gerbido	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5
50° percentile	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,6	0,5
95° percentile	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	0,8	1,1	1,0	0,9
98° percentile	1,1	1,3	1,1	1,4	1,1	1,1	1,0	1,2	1,1	1,0
massimo	1,7	2,3	1,7	1,9	1,7	1,7	1,5	1,9	1,7	1,5
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	7991	8065	7776	8291	8116	8608	8529	7740	8612	8438



Per il monossido di carbonio, inquinante legato principalmente a sorgenti da traffico, dall'analisi dell'andamento dei parametri statistici relativi agli ultimi 10 anni si può osservare che le medie annuali di concentrazione sul territorio comunale si sono assestate su valori dell'ordine di grandezza del limite di quantificazione della misura, ben al di sotto del riferimento normativo. Si conferma pertanto un quadro di consolidato rispetto dei limiti.

## Composti Organici Volatili: BENZENE – TOLUENE – ETILBENZENE – XILENI (BTEX - $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Gli idrocarburi aromatici Benzene, Toluene, Etilbenzene e gli Xileni sono rilevati in continuo presso la stazione urbana da traffico di Giordani-Farnese.

Nel 2023 l'unità mobile dotata di analizzatore BTEX è stata posizionata presso la stazione di fondo urbano di Piacenza di Parco Montecucco.

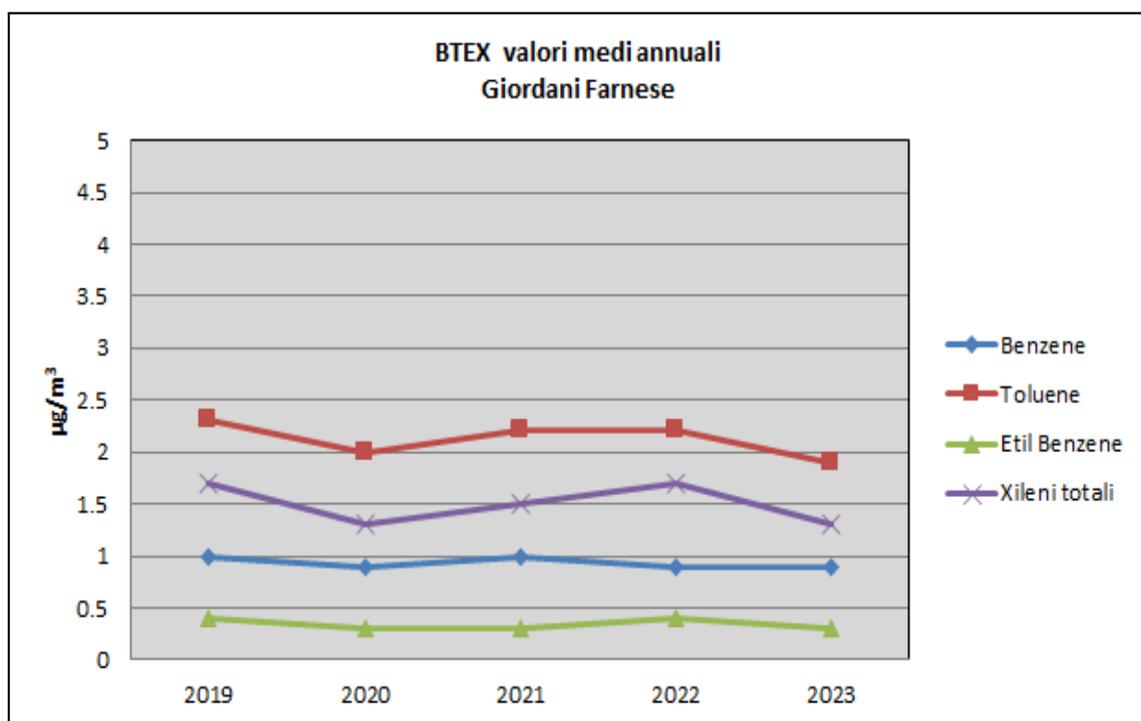
<b>Inquinante</b>	<b>Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)</b>
<b>Benzene (<math>\text{C}_6\text{H}_6</math>)</b>	Valore limite annuale: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Piacenza - Giordani Farnese										
BTEX: statistiche anno 2023 (valori medi orari - $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Parametro	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Benzene	0,9	<0,1	9,3	0,1	0,3	0,6	1,2	1,9	2,5	3,3
Toluene	1,9	<0,1	31,1	0,3	0,8	1,4	2,3	3,8	5,1	7,4
Etil Benzene	0,3	<0,1	4,1	<0,1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2
Xileni totali	1,3	<0,1	23,7	0,1	0,4	0,9	1,6	2,8	3,7	5,7

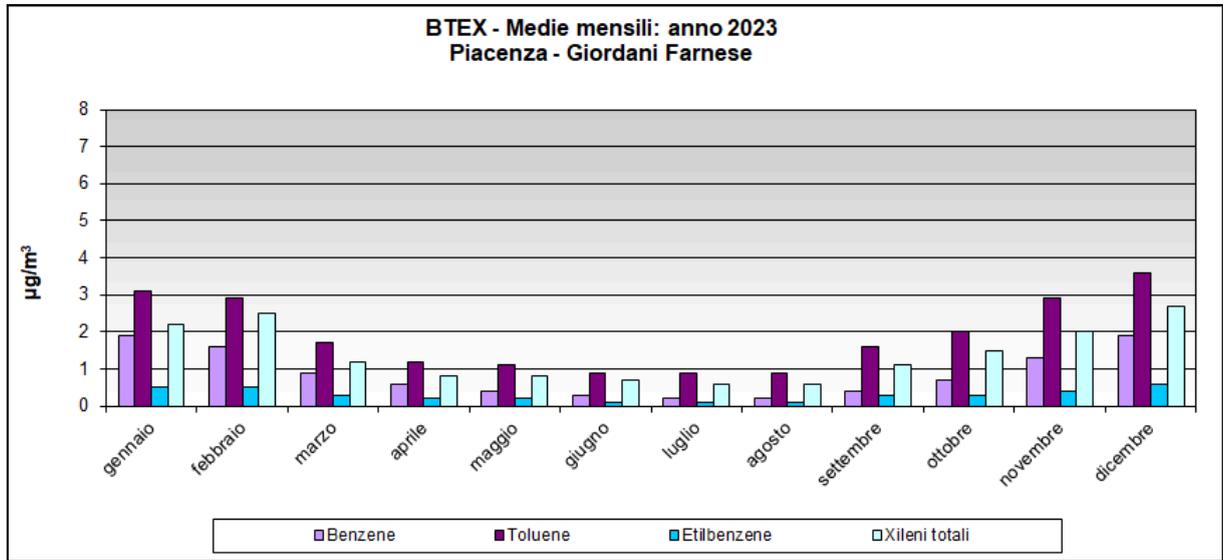
I valori inferiori a  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

Per il parametro benzene si registra il rispetto del riferimento normativo in quanto la media annuale, pari a  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , si mantiene decisamente al di sotto del valore limite annuale pari a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

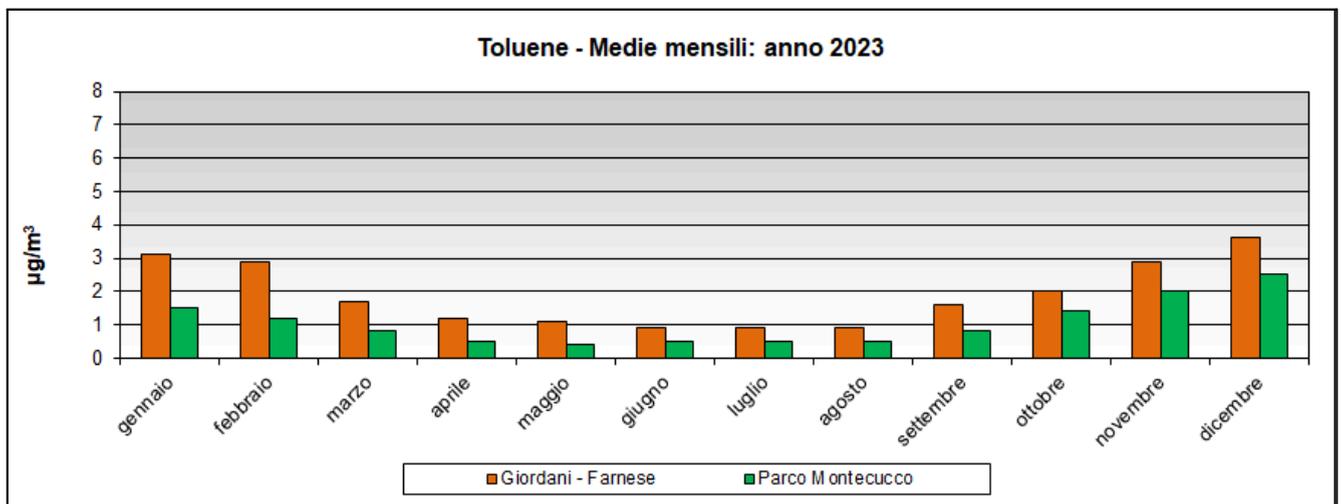
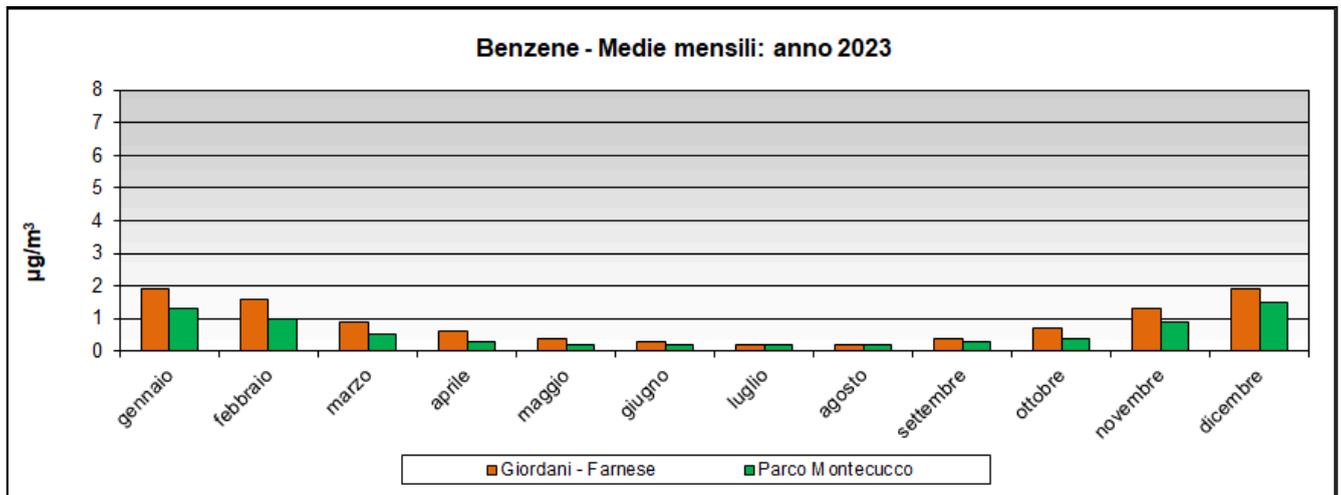
Il grafico che segue illustra il trend degli ultimi cinque anni.



Nel grafico relativo ai valori medi mensili del 2023 si osserva l'andamento stagionale degli idrocarburi aromatici rilevati: il semestre invernale risulta più critico, il mese di dicembre registra i valori più elevati.



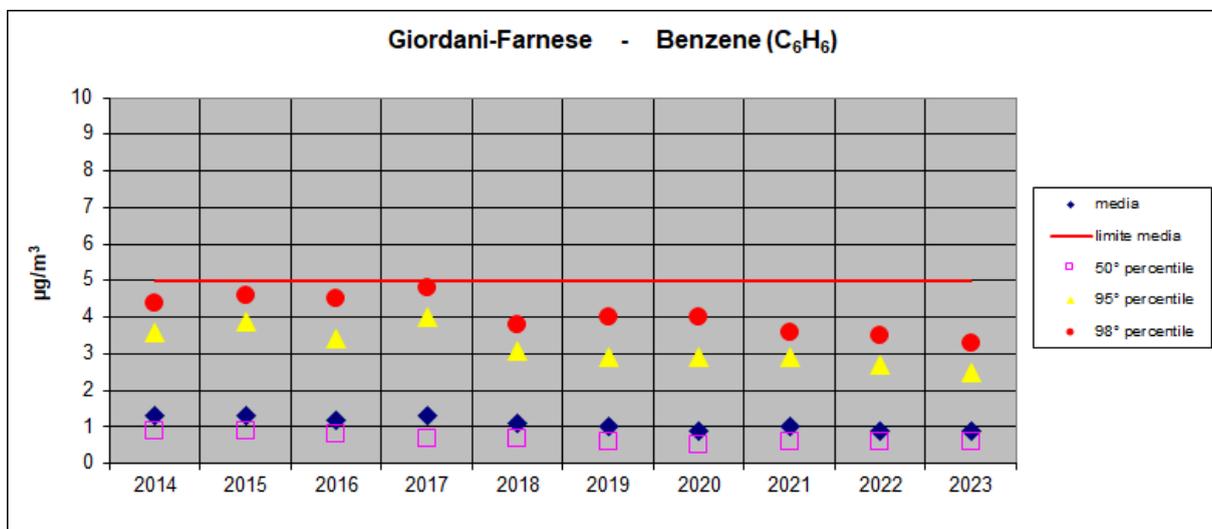
I grafici che seguono riportano il confronto tra i valori medi mensili di Benzene e Toluene osservati presso la stazione di Giordani-Farnese e il punto di misura di Parco Montecucco, che registra concentrazioni mediamente inferiori a quelli della stazione urbana da traffico.



La tabella ed il grafico seguenti riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati di Benzene degli ultimi dieci anni.

### Benzene: i dati degli ultimi 10 anni

Benzene										
Giordani - Farnese	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
media	1,3	1,3	1,2	1,3	1,1	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9
50° percentile	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6
95° percentile	3,6	3,9	3,4	4,0	3,1	2,9	2,9	2,9	2,7	2,5
98° percentile	4,4	4,6	4,5	4,8	3,8	4,0	4,0	3,6	3,5	3,3
massimo	8,9	10,7	9,0	9,7	10,8	11,2	12,0	6,6	15,3	9,3
media anno > 5	no									
limite media	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
dati validi	7591	7950	7797	7878	8061	8047	8187	8302	8132	8376

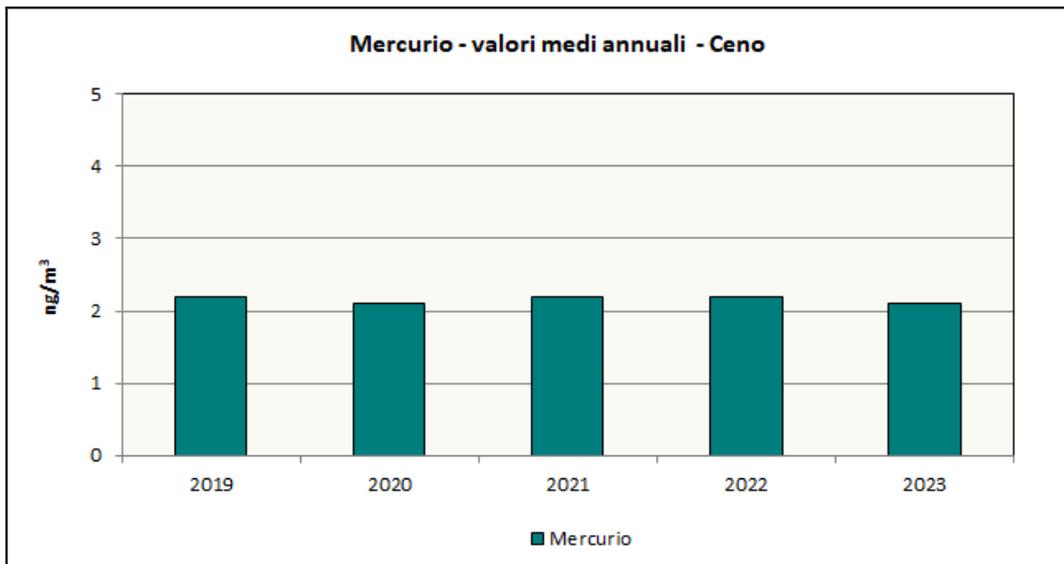


### MERCURIO (Hg – ng/m<sup>3</sup>)

Dal 2019 è stato attivato il rilevamento del mercurio presso la stazione di Piacenza-Ceno.

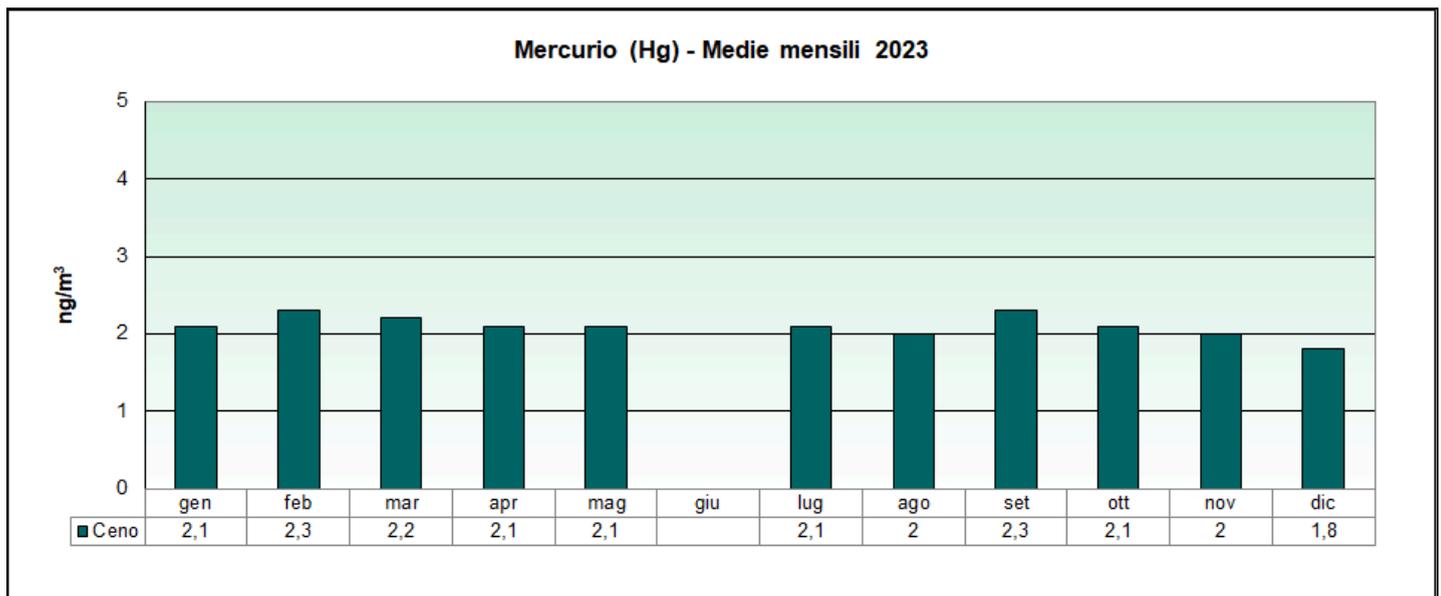
La normativa relativa alla qualità dell'aria non prevede un limite per questo inquinante, ma per quanto riguarda le concentrazioni tipiche in aria ambiente, il documento "Position paper on mercury" ([http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/pp\\_mercury4.pdf](http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/pp_mercury4.pdf)) prodotto dal gruppo di esperti nominati dagli Stati Membri dell'Unione Europea indica concentrazioni medie di mercurio elementare comprese tra 1,0 e 3,6 ng/m<sup>3</sup>.

MERCURIO: statistiche anno 2023 (valori medi orari - ng/m <sup>3</sup> )											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Ceno	8095	2,1	1	8,5	1,5	1,8	2	2,3	2,6	2,8	3,1



Dall'analisi dei dati medi annuali non si evidenziano particolari variabilità interannuali, il valore medio annuale si attesta su valori di poco superiori ai 2 ng/m<sup>3</sup>.

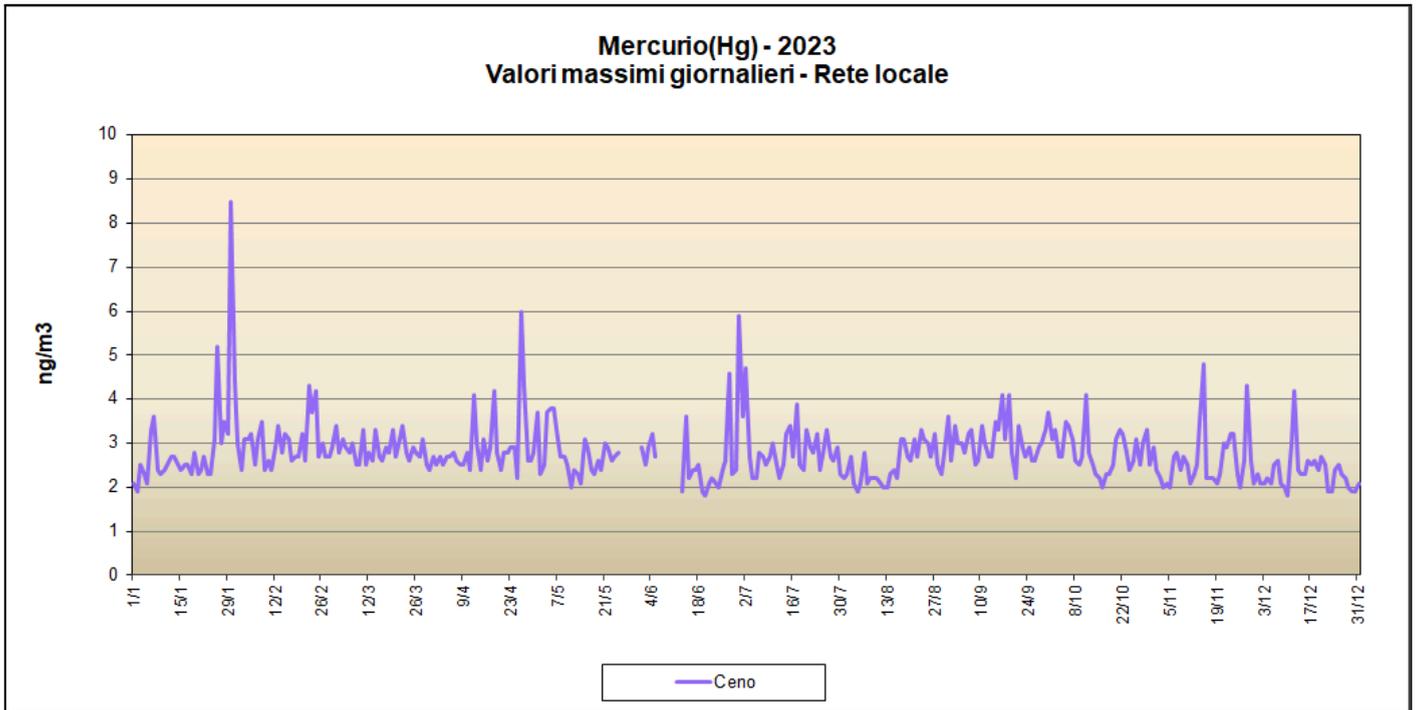
### Mercurio: grafico dei valori medi mensili



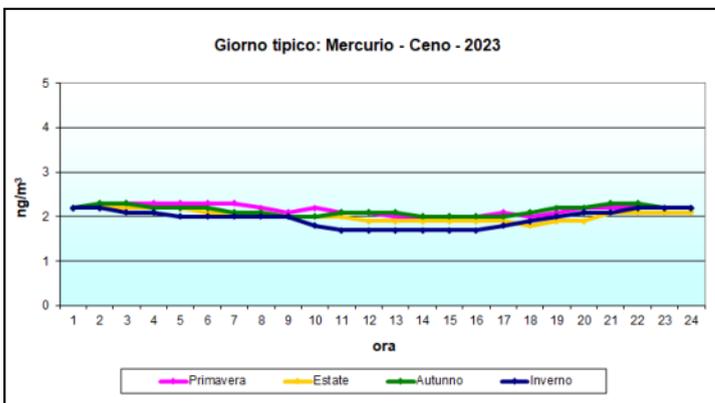
I valori medi mensili risultano costanti nell'arco dell'anno.

Nel grafico dei valori massimi giornalieri spiccano alcuni giorni contraddistinti da valori massimi orari nettamente superiori alla media: gli episodi di ricadute di questo inquinante nell'aria circostante la zona della postazione di misura sono comunque limitati nel tempo (il 98° percentile risulta infatti pari a 3,1 ng/m<sup>3</sup>).

## Mercurio: grafico dei valori massimi giornalieri



## Mercurio: grafico dei giorni tipici stagionali



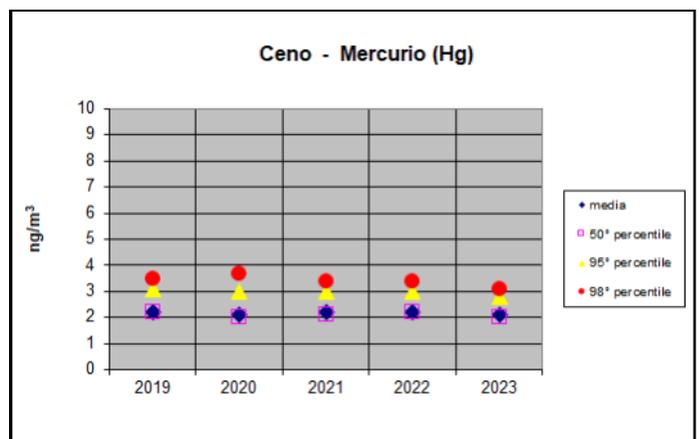
Il grafico dei giorni tipici riporta le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2023), *estate* (giugno, luglio, agosto 2023), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2023), *inverno* (dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024).

I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare.

Non risultano particolari stagionalità nelle concentrazioni di mercurio rilevate, come non si evidenziano variabilità significative nell'arco della giornata.

## Mercurio: i dati degli ultimi 5 anni

Mercurio					
Ceno	2019	2020	2021	2022	2023
media	2,2	2,1	2,2	2,2	2,1
50° percentile	2,2	2,0	2,1	2,2	2,0
95° percentile	3,1	3,0	3,0	3,0	2,8
98° percentile	3,5	3,7	3,4	3,4	3,1
massimo	41,2	16,5	9,0	9,9	8,5
dati validi	8581	8449	8421	8408	8095



## BLACK CARBON (BC – $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Nel 2023 l'unità mobile dotata di analizzatore di Black Carbon è stata posizionata presso la stazione di fondo urbano di Piacenza - Parco Montecucco, facendo registrare una media annuale pari a  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

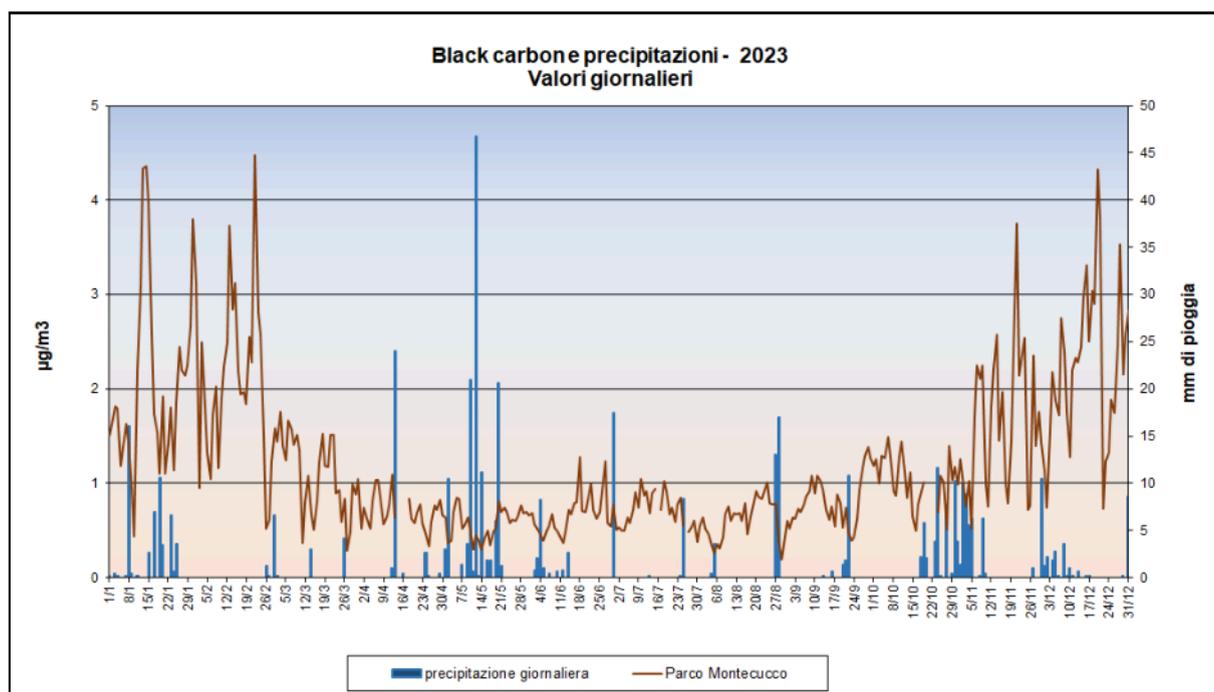
La normativa relativa alla qualità dell'aria non prevede un limite per questo inquinante, tuttavia per avere un riferimento si può considerare il valore medio di BC rilevato nel 2023 presso la stazione di fondo di Milano, Pascal Città Studi, (gestita da Arpa Lombardia) che è stato pari a  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

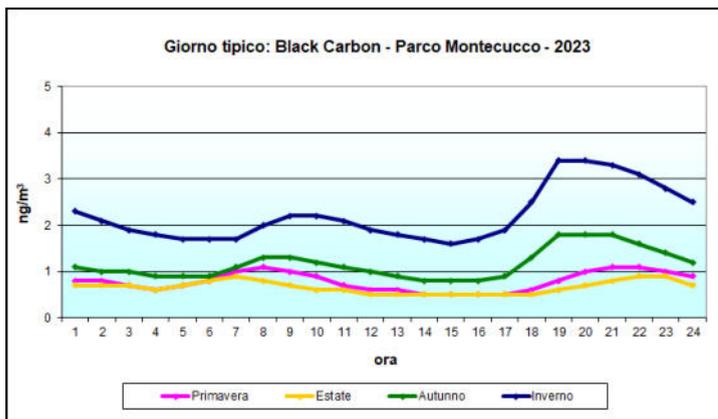
Il Black Carbon (BC), costituito essenzialmente da particelle di carbonio elementare, è un inquinante primario prodotto dalla combustione incompleta di combustibili fossili e di biomasse ed è uno dei componenti del materiale particolato; in ambito urbano è un eccellente tracciante delle emissioni da traffico, in particolare dei motori diesel. Poiché si tratta di un inquinante primario, le sue concentrazioni in aria ambiente mostrano un importante gradiente spaziale rispetto alla sorgente emissiva, non riscontrabile nelle concentrazioni di PM, caratterizzato da una forte componente secondaria.

Il BC è presente soprattutto nella frazione ultrafine del PM ( $\text{PM}_{0,1}$ ) ed è responsabile di effetti sulla salute umana sia a breve sia a lungo termine; inoltre, essendo la componente del PM che maggiormente assorbe la radiazione solare, contribuisce al riscaldamento globale.

La concentrazione equivalente del BC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) viene determinata sfruttando proprio le sue proprietà ottiche: il principio di misura dell'analizzatore (Multi Angle Absorption Photometer) si basa infatti sull'assorbimento, da parte della componente carboniosa del particolato, della luce emessa da una sorgente luminosa ( $=670 \text{ nm}$ ).

Il grafico che segue illustra l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere di BC unitamente alle precipitazioni totali giornaliere rilevate presso la stazione Piacenza Urbana (Arpa-SIMC).





Il grafico dei giorni tipici riporta pertanto le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2023), *estate* (giugno, luglio, agosto 2023), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2023), *inverno* (dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024).

I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare.

Si evidenzia una particolare variabilità stagionale, che vede l'inverno come stagione più critica; gli andamenti sono caratterizzati da due picchi uno mattutino ed uno serale, quest'ultimo più marcato in inverno ed autunno rispetto a quello delle prime ore del mattino.

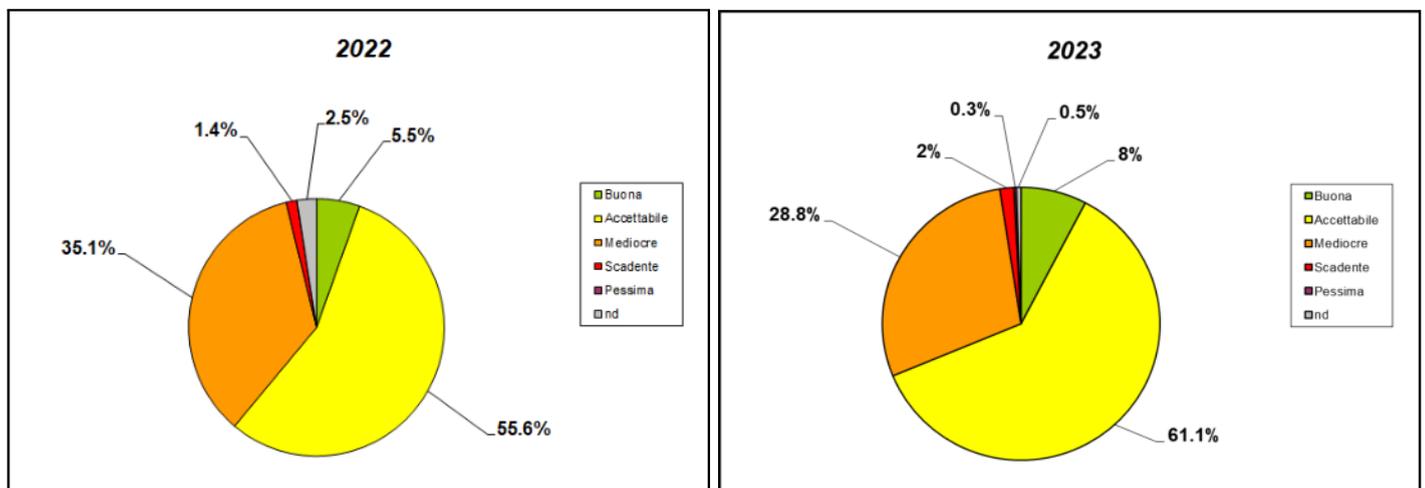
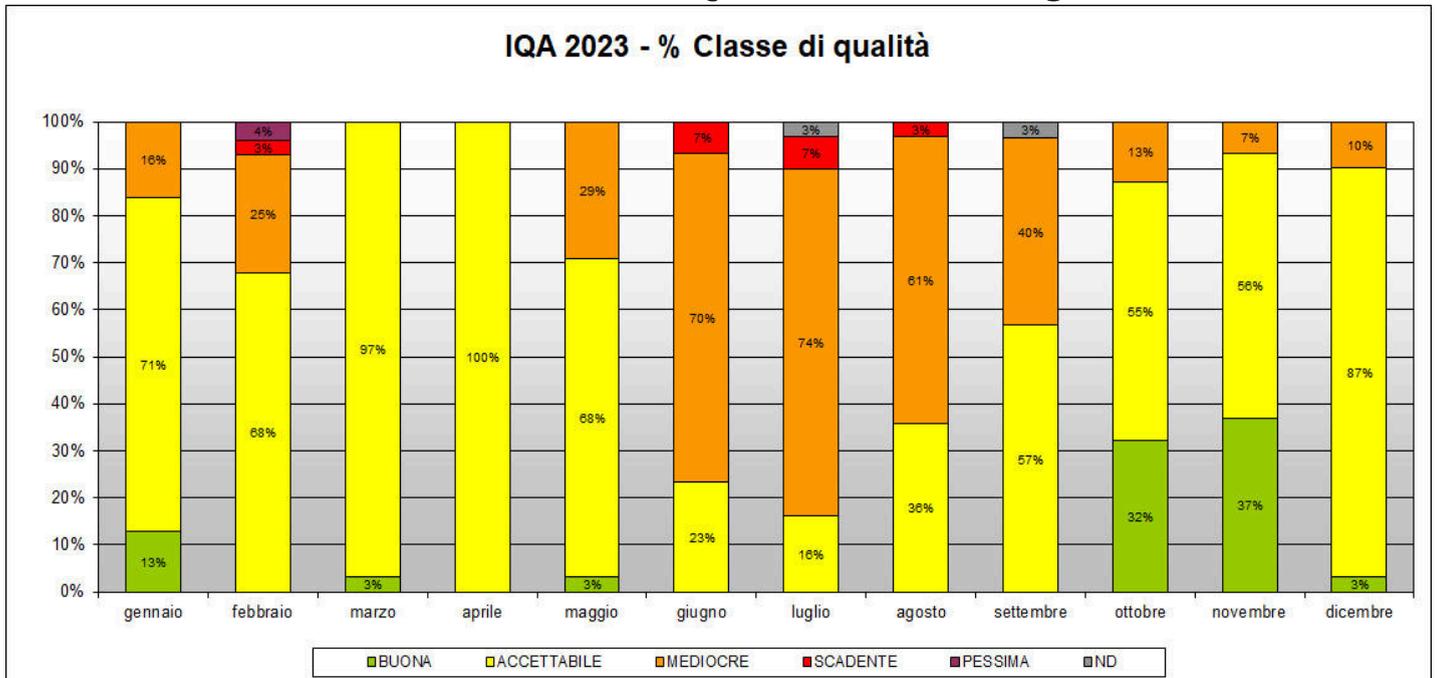
## INDICE DI QUALITA' DELL'ARIA (IQA) – Area Urbana di PIACENZA

L'Indice di Qualità dell'Aria (IQA) è un indice che consente di rappresentare sinteticamente lo stato complessivo della qualità dell'aria. Per il calcolo dell'IQA vengono considerati i parametri PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> che, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, sono quelli che presentano in Emilia-Romagna le maggiori criticità. L'indice viene calcolato su base giornaliera, a partire dalle concentrazioni misurate nelle stazioni regionali del comune capoluogo (Giordani-Farnese e Parco Montecucco) e dai limiti previsti dalla legislazione per la difesa della salute. Per calcolare l'IQA devono essere presenti almeno due dei tre parametri considerati; inoltre, l'indice non viene calcolato (*n.d.*) se non sono disponibili (in quanto non registrati o non validati), nel semestre invernale, il dato del PM<sub>10</sub> e, nel semestre estivo, il dato dell'ozono.

Il grafico delle frequenze mensili evidenzia che la situazione peggiore per la qualità dell'aria nel 2023 si è presentata, come negli anni precedenti, nel periodo estivo: i mesi di giugno, luglio e agosto, in cui l'inquinante critico è l'ozono, vedono le percentuali mensili di giorni con qualità dell'aria *mediocre* o *scadente* più elevate rispetto agli altri mesi dell'anno (rispettivamente 77%, 81% e 64%), con il mese di luglio che registra il minor numero di giornate con giudizio *accettabile* (cinque).

Nel semestre invernale, il mese peggiore è risultato febbraio con il 32% dei giorni caratterizzati da qualità dell'aria *mediocre* o peggiore a causa delle concentrazioni elevate di polveri PM<sub>10</sub>.

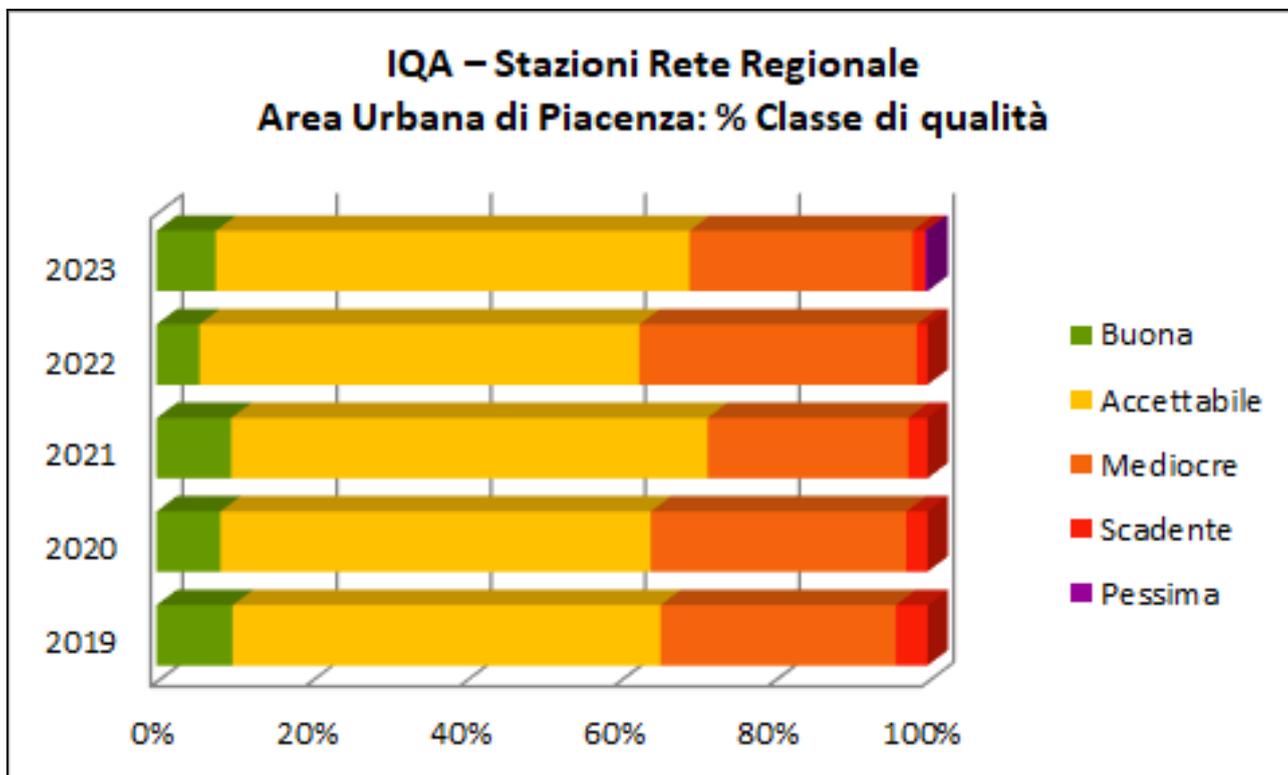
### Area Urbana di Piacenza: IQA – Stazioni Rete Regionale



Dall'analisi delle elaborazioni illustrate nei grafici precedenti, emerge la presenza di una giornata con qualità dell'aria *pessima*, verificatasi il giorno 22 febbraio in cui sono state rilevate concentrazioni di PM<sub>10</sub> particolarmente elevate (102 µg/m<sup>3</sup> a Giordani-Farnese e 99 µg/m<sup>3</sup> a Parco Montecucco). Tale situazione non si verificava dal 2017 quando erano state ben 9 le giornate con qualità dell'aria *pessima*.

Relativamente al confronto con l'anno precedente si evidenzia l'aumento di giornate con qualità dell'aria *buona* o *accettabile* (passate dal 61,1% del 2022 al 69,1% del 2023) e la contestuale riduzione delle giornate con qualità dell'aria *mediocre*, *scadente* o *pessima* (dal 36,5% del 2022 al 31,1% del 2023).

Le giornate con qualità dell'aria *scadente* si sono presentate nei mesi di febbraio, giugno, luglio e agosto.



Dalla distribuzione di frequenza relativa agli ultimi 5 anni delle classi dell'Indice di Qualità dell'Aria, si osservano variazioni interannuali che non determinano trend evidenti.

## CONSIDERAZIONI DI SINTESI

*Nel corso del 2023 in tutte le stazioni della rete i valori medi annuali delle polveri,  $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ , sono risultati nei limiti di legge. Anche il numero di giorni di superamento del limite giornaliero, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è risultato inferiore ai 35 stabiliti dalla normativa. In generale, per quanto riguarda il numero di superamenti, si osserva un trend in diminuzione rispetto agli anni precedenti.*

*Nella norma i valori medi annui del biossido di azoto.*

*L'Ozono continua a registrare valori elevati durante la stagione estiva, rappresentando l'unico inquinante per il quale, nel corso del 2023, sono stati rilevati superamenti dei limiti di legge.*

*I dati relativi a Monossido di Carbonio e Benzene risultano ampiamente inferiori ai limiti fissati dalla normativa, come già negli anni scorsi.*

### **Polveri fini $PM_{10}$ e $PM_{2,5}$**

Nel 2023 a Piacenza, come in tutto il territorio regionale, tutte le stazioni hanno registrato valori medi al di sotto del valore limite annuale; relativamente al numero di superamenti del limite giornaliero per le  $PM_{10}$ , si registrano valori inferiori ai 35 consentiti in tutte le stazioni collocate in area urbana: 26 nella stazione di traffico di Giordani-Farnese, 17 nella stazione di fondo di Parco Montecucco, rispettivamente 17 e 28 nelle stazioni locali di Ceno e Gerbido. Anche le stazioni in area extra-urbana hanno rispettato tale limite.

In tutte le stazioni, incluse quelle della Rete Locale, la media annuale risulta inferiore ai  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , con valori più contenuti in area extra-urbana. La concentrazione media rilevata nella stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella, pari a  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è l'unica che rispetta il valore guida indicato dall'OMS di  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Il limite per la media annuale di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il  $PM_{2,5}$  risulta rispettato in tutte le stazioni, mentre è ampiamente superato in tutte le stazioni il valore guida indicato dall'OMS, pari a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **Biossido di azoto**

La situazione nell'ultimo decennio risulta seguire un trend in diminuzione con le concentrazioni medie annuali tutte al di sotto dei riferimenti normativi, più marcato per le stazioni collocate in area urbana (Giordani-Farnese, Parco Montecucco, Ceno e Gerbido), meno evidente per le altre stazioni che già si assestano su valori al di sotto della metà del limite; le concentrazioni medie più elevate sono registrate nella stazione regionale da traffico Giordani-Farnese ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e nelle stazioni locali di Ceno e Gerbido ( $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### **Ozono**

Il 2023 è risultato critico per questo inquinante; nella stazione di fondo urbano di Parco Montecucco e di fondo suburbano di Lugagnano sono stati registrati rispettivamente 33 e 6 superamenti del valore di riferimento orario della soglia di informazione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). I valori osservati nelle stazioni di fondo rurale di Besenzone e di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella hanno sempre rispettato il limite.

Il valore massimo della media oraria è stato pari a  $202 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , registrato presso la stazione di fondo urbano di Parco Montecucco.

Il numero dei giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sulla media di 8 ore) risulta distribuito da maggio ad ottobre; si registra in tutte le stazioni un numero di giorni fuori norma abbondantemente al di sopra dei 25 annui consentiti come media dell'ultimo triennio.

Per il secondo anno consecutivo anche a Corte Brugnatella non è rispettato il valore obiettivo per la protezione della vegetazione valutata sul quinquennio 2019-2023.

Permangono pertanto le condizioni di criticità per questo inquinante secondario per il territorio piacentino.