

La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza

RAPPORTO 2021
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.....	15
Analisi dei dati rilevati.....	16
Biossido di azoto.....	16
Polveri fini PM ₁₀	24
Polveri fini PM _{2,5}	34
Ozono.....	43
Monossido di carbonio.....	54
Composti Organici Volatili (BTEX).....	58
Mercurio (Hg).....	60
Indice di Qualità dell'Aria (IQA).....	62
Considerazioni di sintesi.....	64

A cura di :

Arpae

Area Prevenzione Ambientale Ovest - Servizio Sistemi Ambientali

Unità specialistica ARIA - CEM

Sede Territoriale di Piacenza

Francesca Frigo, Adriana Eleuteri, Fiorella Achilli, Pietro Leonardo Angelini, Anna Lodigiani

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 2021 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).

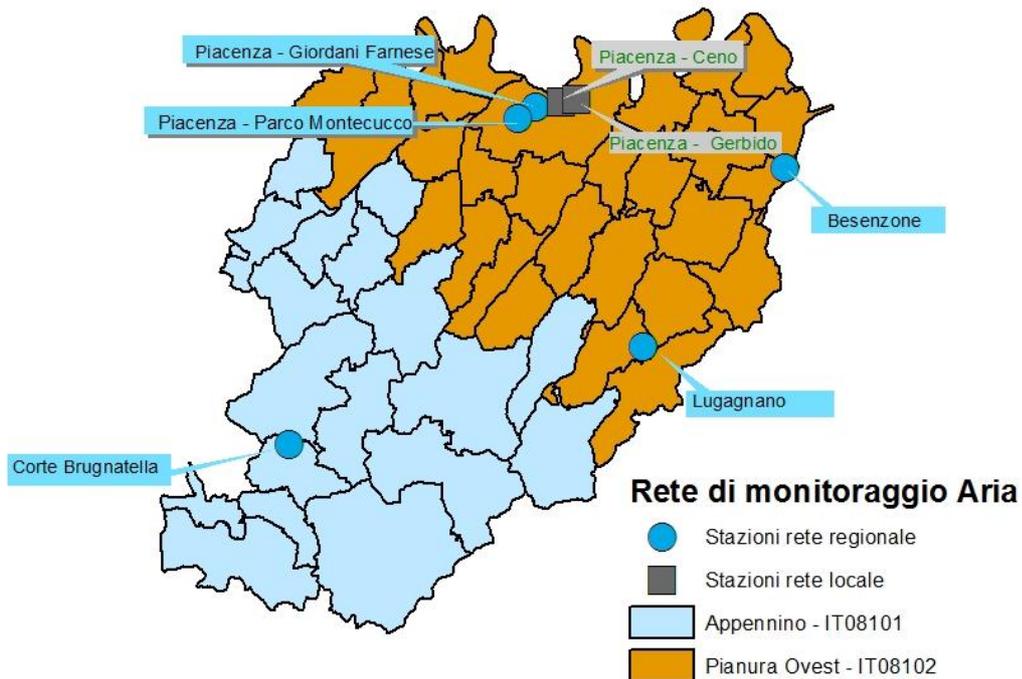
ZONIZZAZIONE DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA ai sensi del D. Lgs. 155/2010 (DGR 2001 del 27/12/2011)



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 - 2020



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 parametri non convenzionali di qualità dell'aria, quali la concentrazione di black carbon e la distribuzione dimensionale delle particelle nel range 0,25-32 μm .

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 che, insieme alla stazione Ceno, sono di proprietà di Iren Ambiente S.p.A. e affidate in gestione alla Sede Arpae di Piacenza. Il laboratorio 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. 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 vengono archiviati in un 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

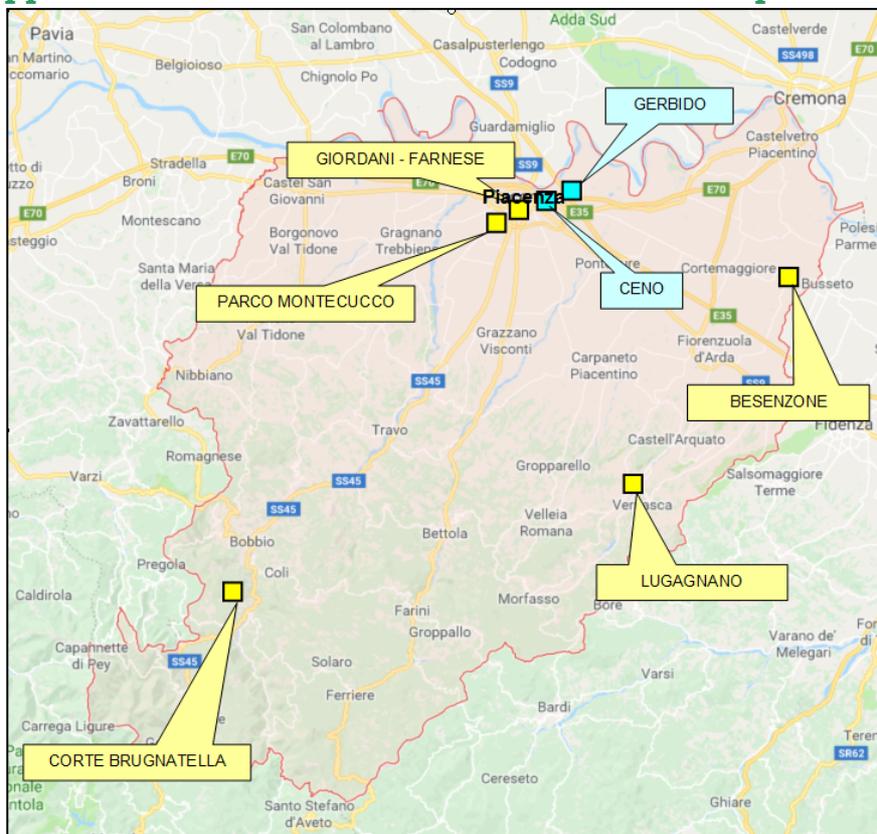
mappe di previsione, attraverso un modello di calcolo; sono inoltre resi disponibili al pubblico attraverso moduli di estrazione dati (<https://sdati-test.datamb.it/arex/>).

La configurazione delle stazioni per l'anno 2021 in termini di localizzazione, classificazione e appartenenza alla tipologia di rete, con la specifica dotazione strumentale, è descritta nella tabella sotto riportata.

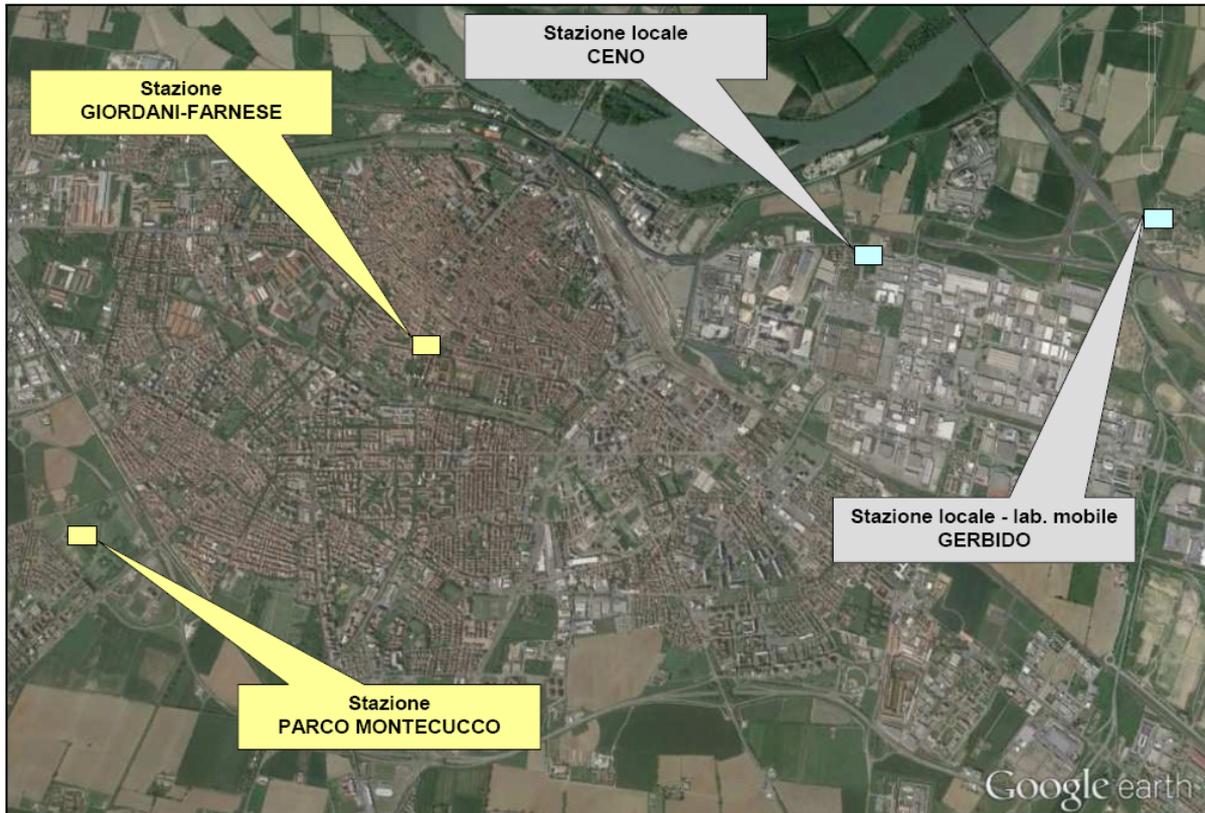
Nelle mappe successive sono indicate le collocazioni delle stazioni di monitoraggio nel territorio provinciale e nella città di Piacenza; è, infine, riportata la foto di una stazione di monitoraggio (stazione di fondo rurale di Besenzone – località Bersano).

STAZIONE	TIPO	LOCALIZZAZIONE	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	BTEX	Hg
Piacenza Giordani – Farnese	Regionale Traffico	Pianura Ovest	X	X	X			X	
Piacenza Parco Montecucco	Regionale Fondo Urbano	Pianura Ovest	X		X	X	X		
Lugagnano	Regionale Fondo Suburbano	Pianura Ovest	X		X		X		
Besenzone	Regionale Fondo Rurale	Pianura Ovest	X		X	X	X		
Corte Brugnatella	Regionale Fondo Rurale Remoto	Appennino	X		X		X		
Piacenza Ceno	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X			X
Piacenza Gerbido	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X			

Mappa 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
Biossido di azoto (NO₂)	Valore limite orario: 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale: 40 µg/m³
	Soglia di allarme: 400 µg/m³ per tre ore consecutive in una stazione con rappresentatività $\geq 100 \text{ km}^2$

Inquinante	Riferimenti
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore): 10 mg/m³

Inquinante	Riferimenti
Polveri fini PM₁₀	Valore limite giornaliero: 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Valore limite annuale: 40 µg/m³

Inquinante	Riferimenti
Polveri fini PM_{2,5}	Valore limite annuale: 25 µg/m³

Inquinante	Riferimenti
Ozono (O₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute: 120 µg/m³ 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: 180 µg/m³ (media oraria)
	Soglia di allarme: 240 µg/m³ (media oraria) per tre ore consecutive
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 ¹ : 18000 µg/m³ · h calcolato sulla base dei valori di 1 ora, da maggio a luglio, come media su 5 anni

¹ Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ ed il valore di 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 08:00 e le 20:00

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

Inquinante	Riferimenti
Benzene (C ₆ H ₆)	Valore limite annuale: 5 µg/m ³

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 (PM₁₀ and PM_{2.5}), 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 ₁₀	15 µg/m ³ – media annuale
	45 µg/m ³ – media giornaliera (24 h)*
PM _{2.5}	5 µg/m ³ – media annuale
	15 µg/m ³ – media giornaliera (24 h)*
NO ₂	10 µg/m ³ – media annuale
	25 µg/m ³ – media giornaliera (24 h)*

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

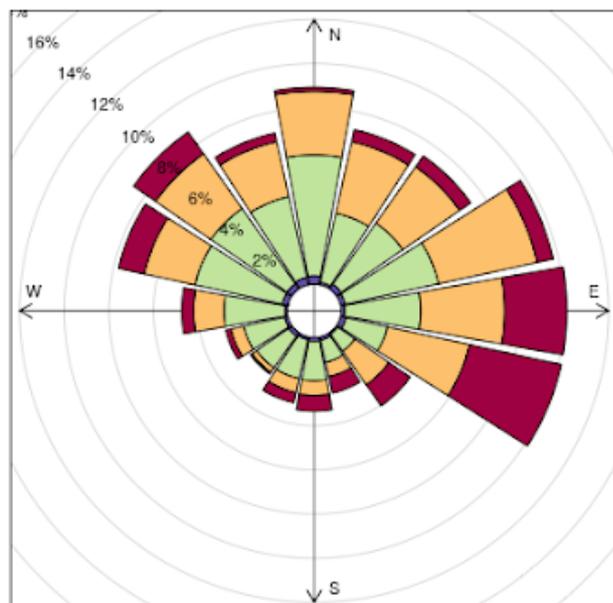
Per l'ozono è stato introdotto un valore per il picco stagionale pari a 60 µg/m³ (come media dei massimi giornalieri di 8 ore nel semestre estivo), mentre per il monossido di carbonio è stato introdotto un valore guida sulle 24 ore pari a 4 mg/m³.

La massima velocità media oraria rilevata è pari a 7,9 m/s e la classe di velocità che presenta la frequenza maggiore è quella da 0,5 a 1,5 m/s (52,4 % dei casi).

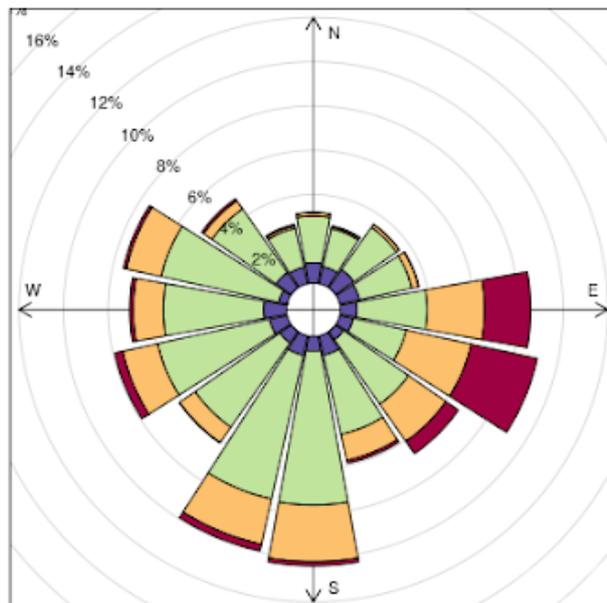
Piacenza stazione urbana – 2021
Rosa del vento

Ore diurne

Ore notturne



Frequency of counts by wind direction (%)

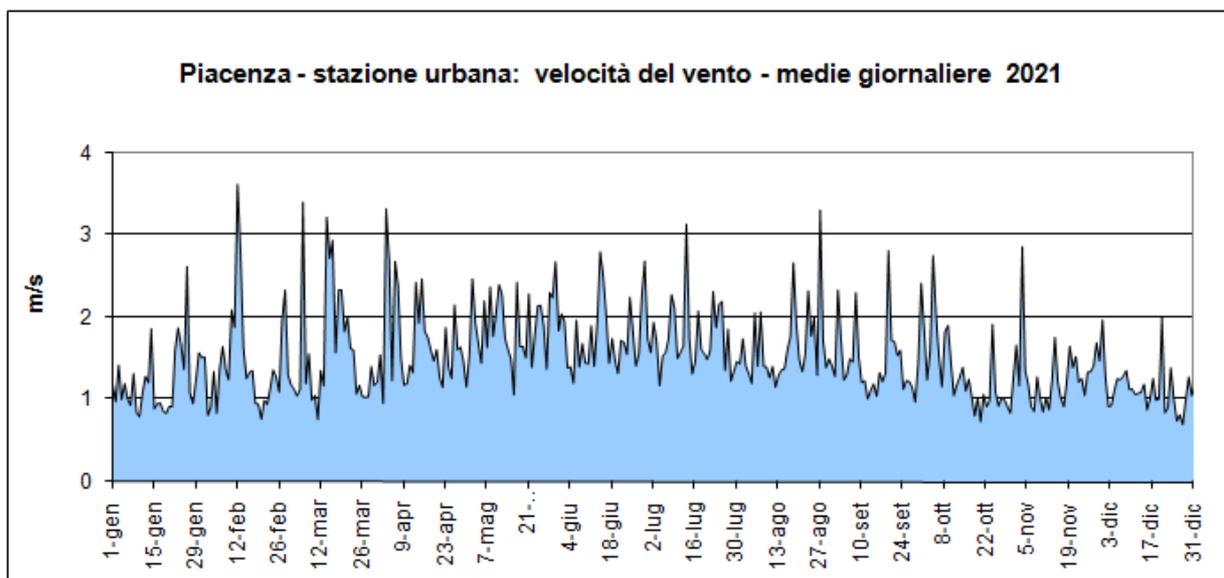


Frequency of counts by wind direction (%)

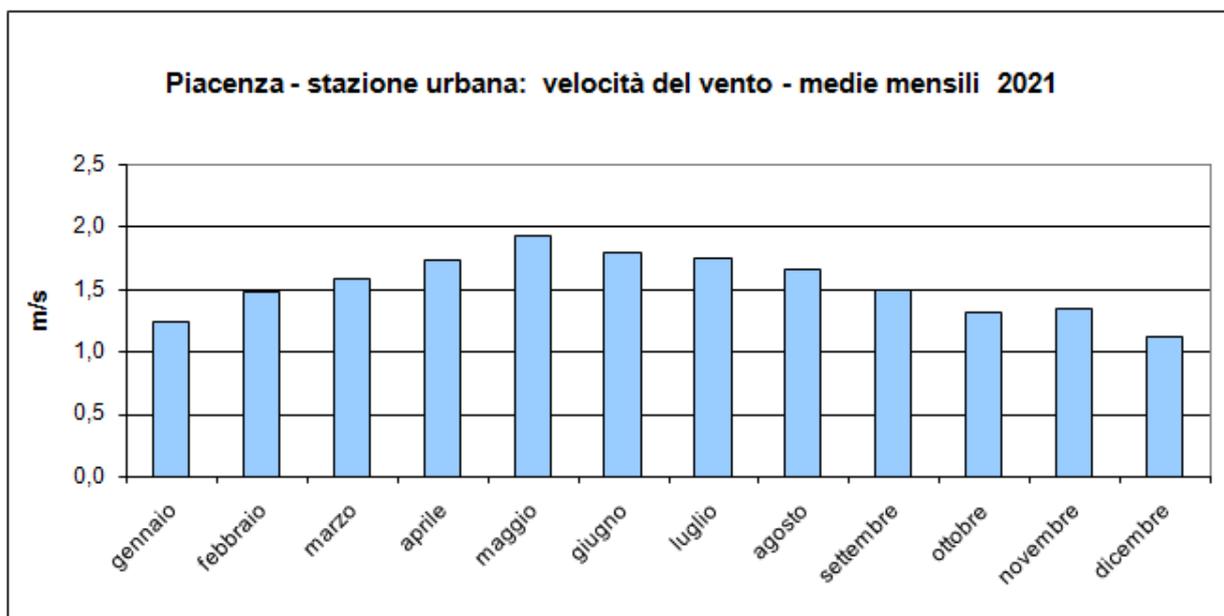
Le rose del vento a 16 settori della direzione di provenienza e della velocità del vento rilevate presso la stazione meteorologica urbana di Piacenza, elaborate per l'anno 2021, non evidenziano variazioni sensibili della distribuzione di frequenza rispetto alle annualità precedenti: risultano prevalenti 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 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 promontori appenninici sul campo di vento che determinano brezze di valle diurne e di monte notturne.

La velocità media oraria del vento nel 2021 si attesta sul valore di 1,5 m/s (pari a quello dell'anno precedente), il valore massimo orario (7,9 m/s) è stato rilevato il 6 aprile (ore 13); le velocità medie giornaliere hanno registrato il valore massimo pari a 3,6 m/s il 12 febbraio, mentre il valore minimo di 0,7 m/s è stato osservato nelle giornate del 20 ottobre e del 27 dicembre.



Come rappresentato nel grafico che segue, maggio risulta il mese mediamente più ventoso (valore medio mensile pari a 1,9 m/s); i mesi di gennaio e dicembre (1,1 m/s) sono invece caratterizzati da attività anemologica piuttosto ridotta.



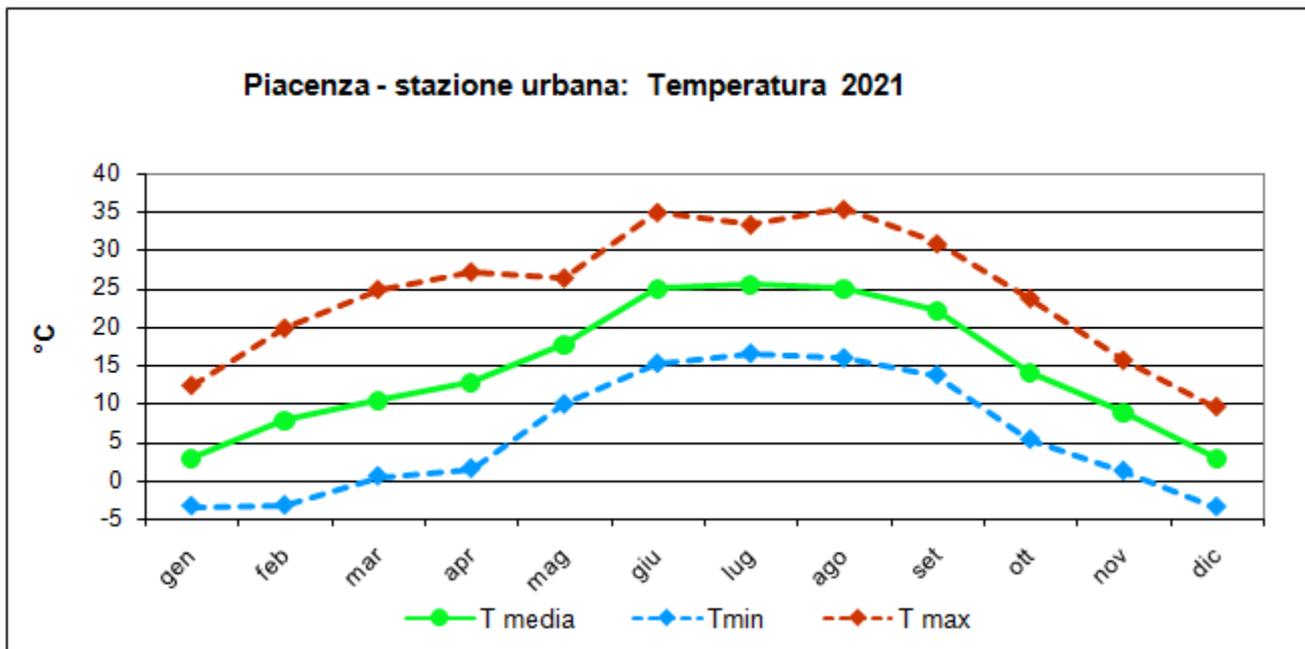
TEMPERATURA

In regione Emilia-Romagna l'anno 2021 è risultato meno caldo dei precedenti con temperatura media annua nella media del trentennio 1991-2020 e uno scostamento termico di circa +1,1 °C sul clima (1961-1990), a conferma della tendenza all'aumento delle temperature dal 1961 ad oggi.

Nonostante l'anno sia risultato termicamente simile al clima, il mese di febbraio ha registrato sia temperature alte per la stagione, che alcune gelate; anche marzo ed aprile hanno avuto temperature in un intervallo alquanto esteso (circa 25°C). Il mese di aprile è risultato il più freddo degli ultimi 30 anni, mentre il mese di giugno è stato particolarmente caldo: è stato tra i 6 più caldi degli ultimi 30 anni².

A Piacenza il valore medio annuale è risultato pari a 14,6 °C, in linea con quelli degli ultimi anni, con temperature medie mensili comprese fra un minimo di 2,9 °C nei mesi di gennaio e dicembre ed un massimo di 25,4 °C nel mese di luglio.

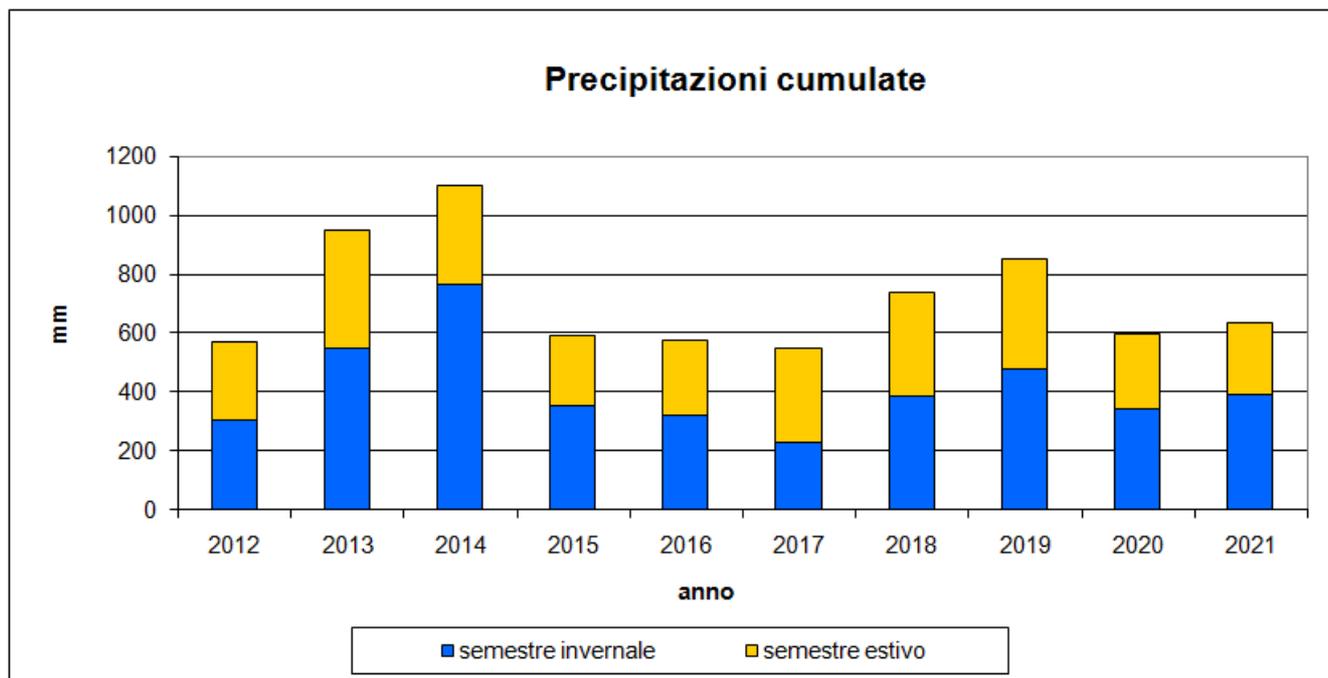
² Fonte: Rapporto IdroMeteoClima Emilia Romagna – Dati 2021, Arpa e SIMC



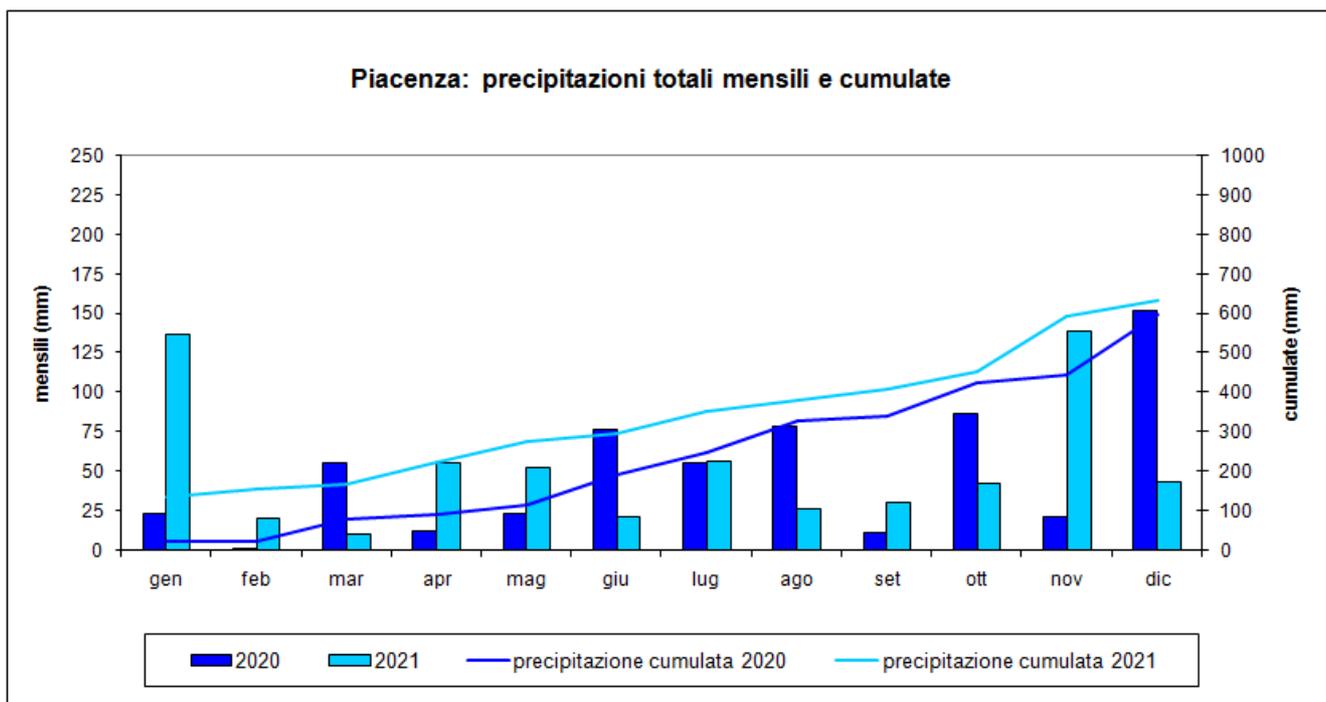
PRECIPITAZIONI

Come il 2020, anche il 2021 è stato un anno siccitoso: ha registrato precipitazioni totali annue pari a 635,6 mm, che risultano confrontabili a quelle dell'anno precedente. Ad un gennaio più piovoso della norma sono seguiti due mesi caratterizzati da precipitazioni scarse. L'estate è stata siccitosa, le precipitazioni seppur presenti si sono mantenute scarse fino al mese di novembre.

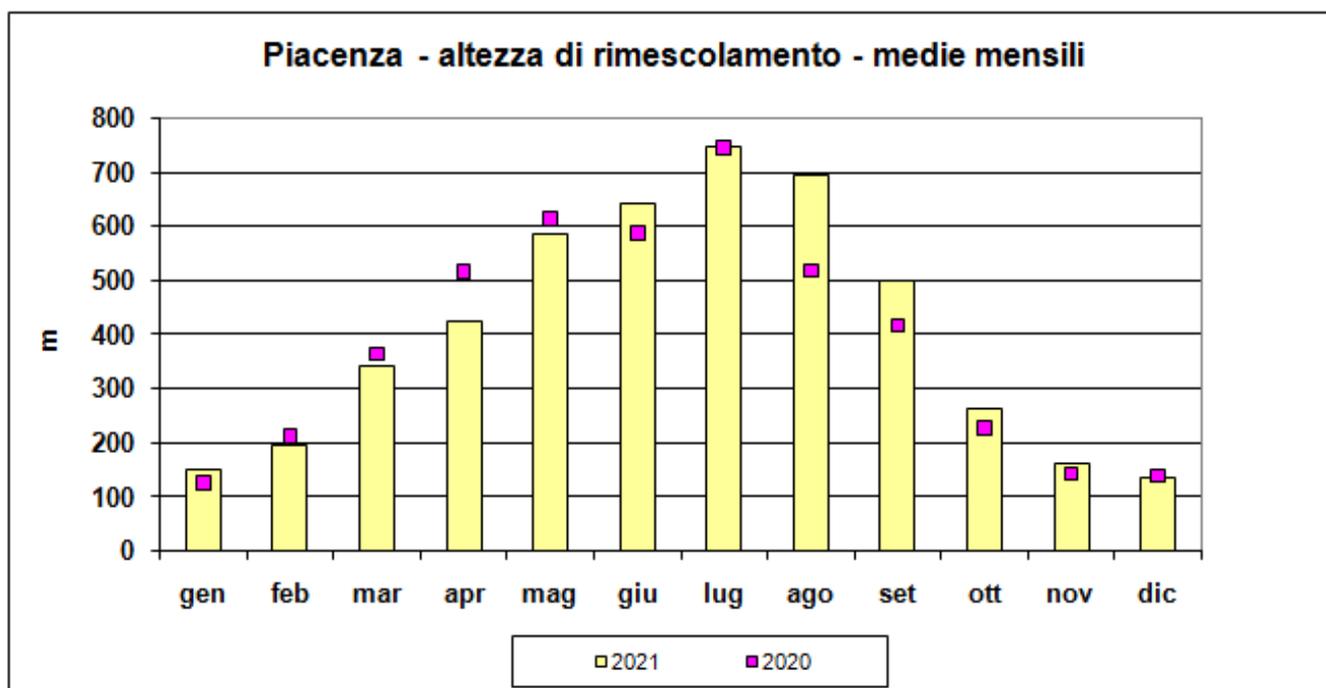
Segue il grafico relativo alle precipitazioni cumulate annue dell'ultimo decennio: come di norma, il semestre invernale è risultato nel suo complesso più piovoso rispetto a quello estivo, con il 62% delle precipitazioni contro il 38% del semestre estivo, percentuali del tutto confrontabili a quelle dell'anno precedente.



Il mese più piovoso è stato novembre (139,2 mm), mentre febbraio quello con minori precipitazioni (10,8 mm). Segue il grafico dei dati mensili e cumulati annui di confronto con l'anno precedente.



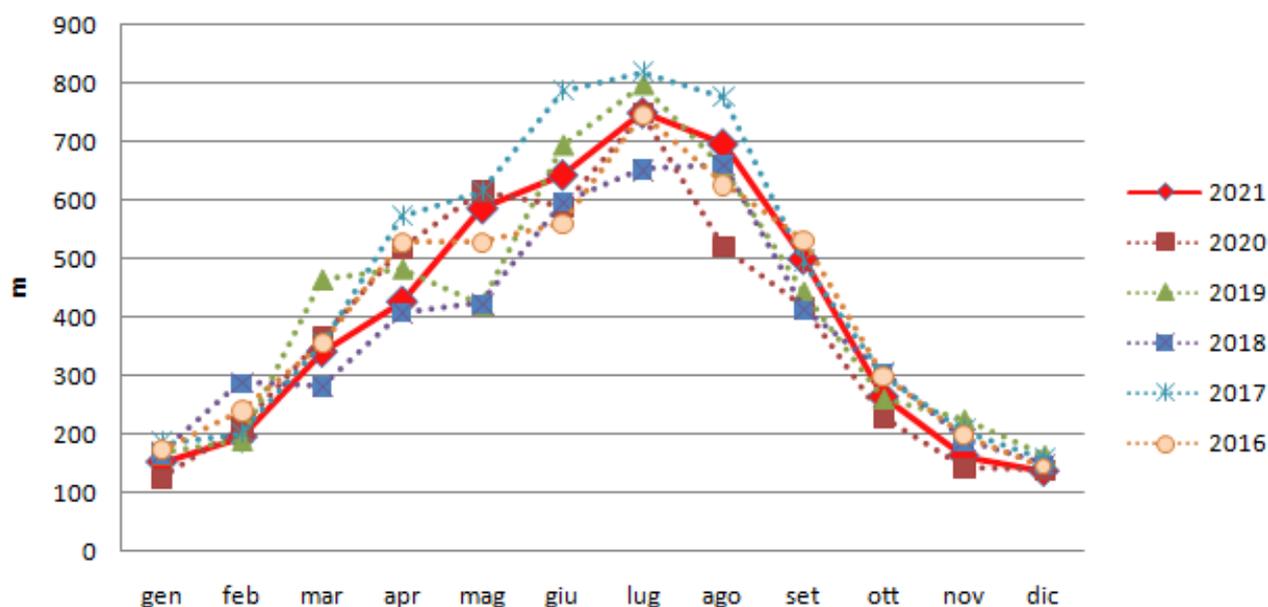
ALTEZZA DELLO STRATO DI RIMESCOLAMENTO



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 407 m) è in linea con quello degli anni precedenti; il grafico che segue illustra il confronto con il quinquennio precedente.

Piacenza - altezza di rimescolamento medie mensili: confronto con gli ultimi 5 anni



GIORNI CRITICI

Al fine di valutare la criticità dal punto di vista meteorologico rispetto all'accumulo locale di PM_{10} ed alla formazione di ozono nei bassi strati dell'atmosfera, il Servizio IdroMeteoClima di Arpae elabora, sulla base dei dati meteorologici, l'indicatore "numero di *giorni critici* mensili" per PM_{10} e O_3 .

I giorni critici sono definiti come segue:

- sono *favorevoli all'accumulo di PM_{10}* le giornate senza pioggia (precipitazione < 0,3 mm) in cui l'indice di ventilazione (definito come prodotto dell'altezza di rimescolamento media e dell'intensità media del vento) assume valori al di sotto della soglia di $800 \text{ m}^2/\text{s}$ (calcolo effettuato per i mesi invernali)
- sono *favorevoli alla formazione di ozono* le giornate la cui temperatura massima è maggiore di 29°C (calcolo effettuato per i mesi estivi).

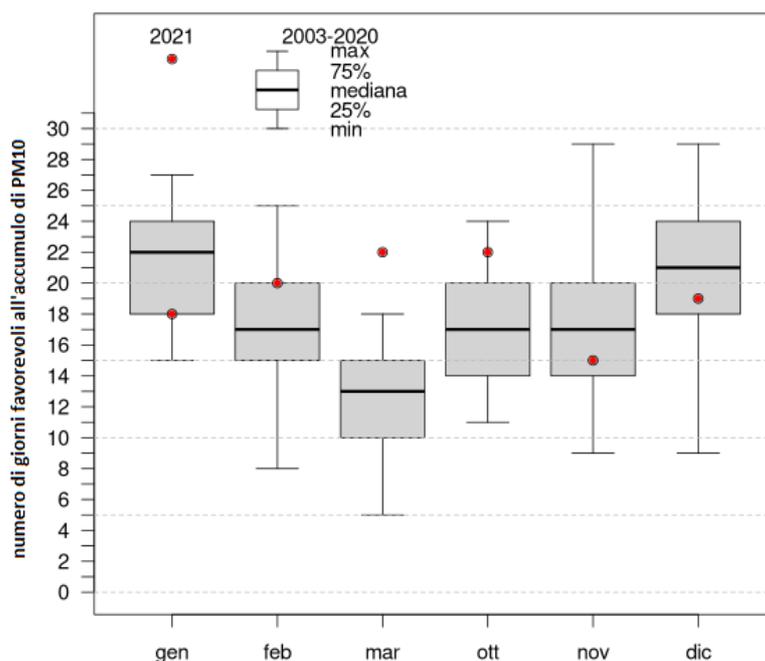
Relativamente all'area urbana di Piacenza, sono riportati i grafici in cui si confrontano gli indicatori calcolati per l'anno 2021 con i dati statistici di minimo, mediana, massimo, 25° e 75° percentile riferiti al periodo 2003-2020.

NUMERO DI GIORNI CRITICI MENSILI

Polveri PM_{10}

Per quanto riguarda le polveri PM_{10} il numero totale di giorni favorevoli all'accumulo nel solo semestre invernale risulta complessivamente pari a 116 giorni (nel 2020 erano stati 110): il mese di marzo ha registrato il numero massimo assoluto di superamenti per questo mese rispetto alla serie storica 2003-2020, registrando 22 giorni critici su 31; il dato di ottobre (sempre 22 giorni su 31) risulta invece superiore al 75° percentile dei corrispondenti mesi della serie storica. I restanti mesi si mantengono nel range che va dal 25° percentile al 75° percentile della serie storica.

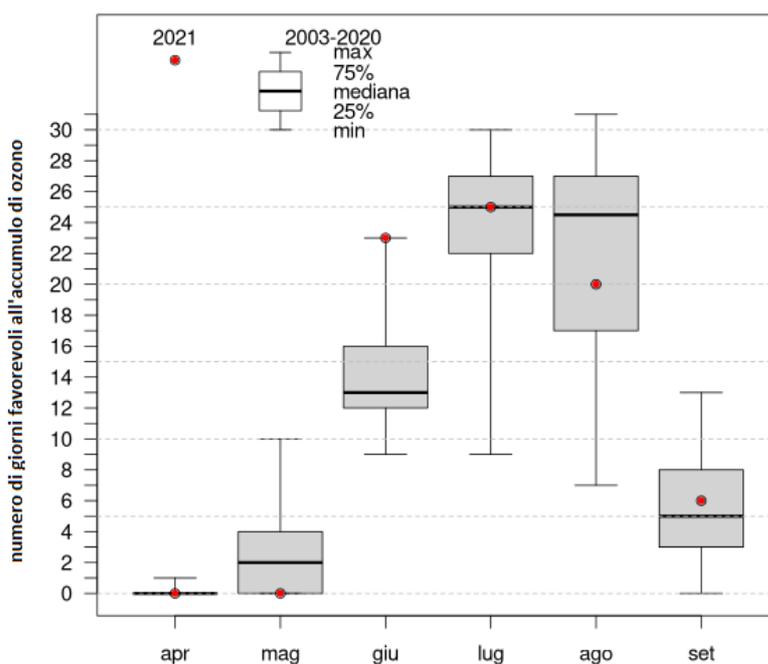
Piacenza



OZONO

Nel semestre estivo il mese di giugno è quello che ha registrato condizioni favorevoli alla formazione di ozono in un numero di giorni (23) pari al massimo dei corrispondenti mesi del periodo 2003-2020. I restanti mesi si mantengono nel range che va dal 25° percentile al 75° percentile della serie storica. In totale sono stati registrati 74 giorni favorevoli all'accumulo di ozono (nell'anno precedente erano stati 66), per la maggior parte nel trimestre giugno-luglio-agosto.

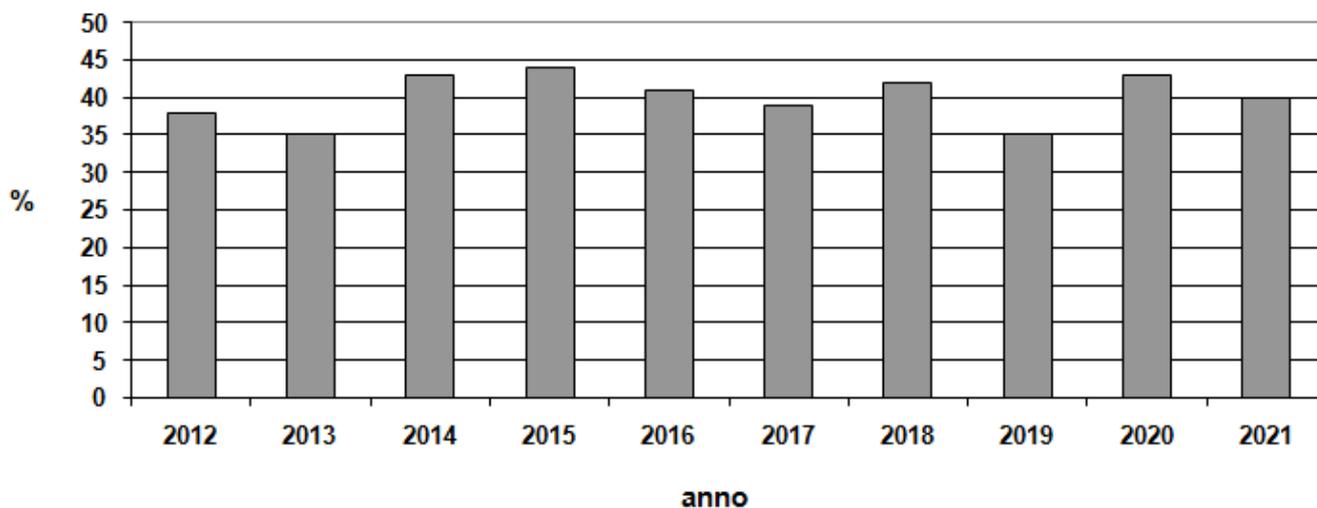
Piacenza



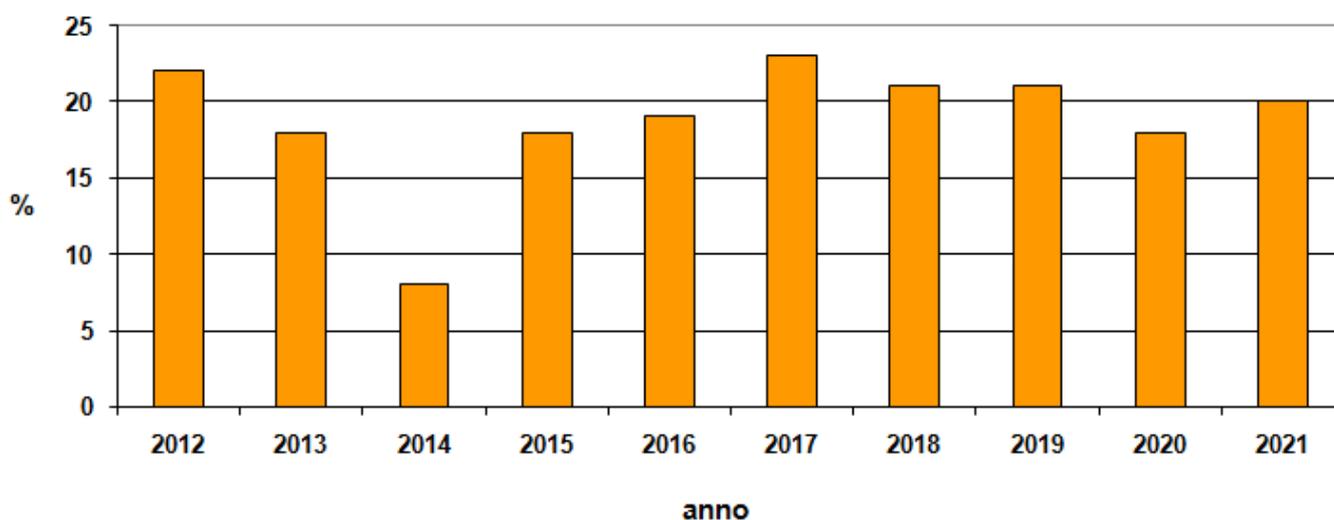
Nei grafici che seguono sono riportati gli andamenti, riferiti a Piacenza, della percentuale di giorni critici, calcolata sull'intero anno per PM_{10} e O_3 nel corso dell'ultimo decennio: nel 2021 la percentuale di giorni critici relativa alle polveri fini PM_{10} è pari a 40% (116 giorni nel semestre invernale e 26 nel semestre estivo), mentre per l'ozono è pari al 20%.

Le medie del decennio sono rispettivamente del 40% e 19%.

Percentuale annua di giorni favorevoli all'accumulo di PM_{10}



Percentuale annua di giorni favorevoli all'accumulo di Ozono



RACCOLTA DATI

La tabella seguente riassume i rendimenti dei singoli analizzatori calcolati come percentuale di dati validi relativi all'anno 2021 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).

ANNO 2021							
Stazione	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	C ₆ H ₆	Hg
Piacenza - Giordani Farnese	100	100	97	/	/	99	/
Piacenza - Parco Montecucco	100	/	97	97	100	/	/
Lugagnano	100	/	99	/	100	/	/
Besenzone	100	/	97	94	100	/	/
Corte Brugnatella	98	/	99	/	100	/	/
Piacenza - Ceno	100	100	100	100	/	/	100
Piacenza - Gerbido	91	92	86	86	/	/	/

L'obiettivo di efficienza strumentale con rendimento superiore al 90% su base annuale è stato ampiamente raggiunto dalla Rete Regionale (99%), mentre sulla rete locale il rendimento medio è stato del 95% a causa del fermo legato alla sostituzione della cabina di Piacenza Gerbido.

Nel paragrafo successivo ANALISI DEI DATI RILEVATI, le statistiche annuali relative a parametri con rendimento inferiore al 90% sono contraddistinte dal carattere corsivo.

ANALISI DEI DATI RILEVATI

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂ - µg/m³)

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

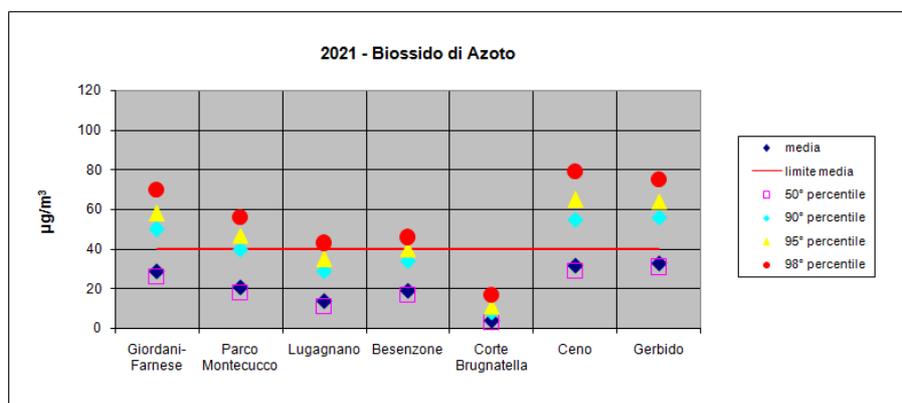
Inquinante	Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)
Biossido di azoto (NO₂)	Valore limite orario: 200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale: 40 µg/m ³
	Soglia di allarme: 400 µg/m ³ per tre ore consecutive in una stazione con rappresentatività ≥ 100 km ²

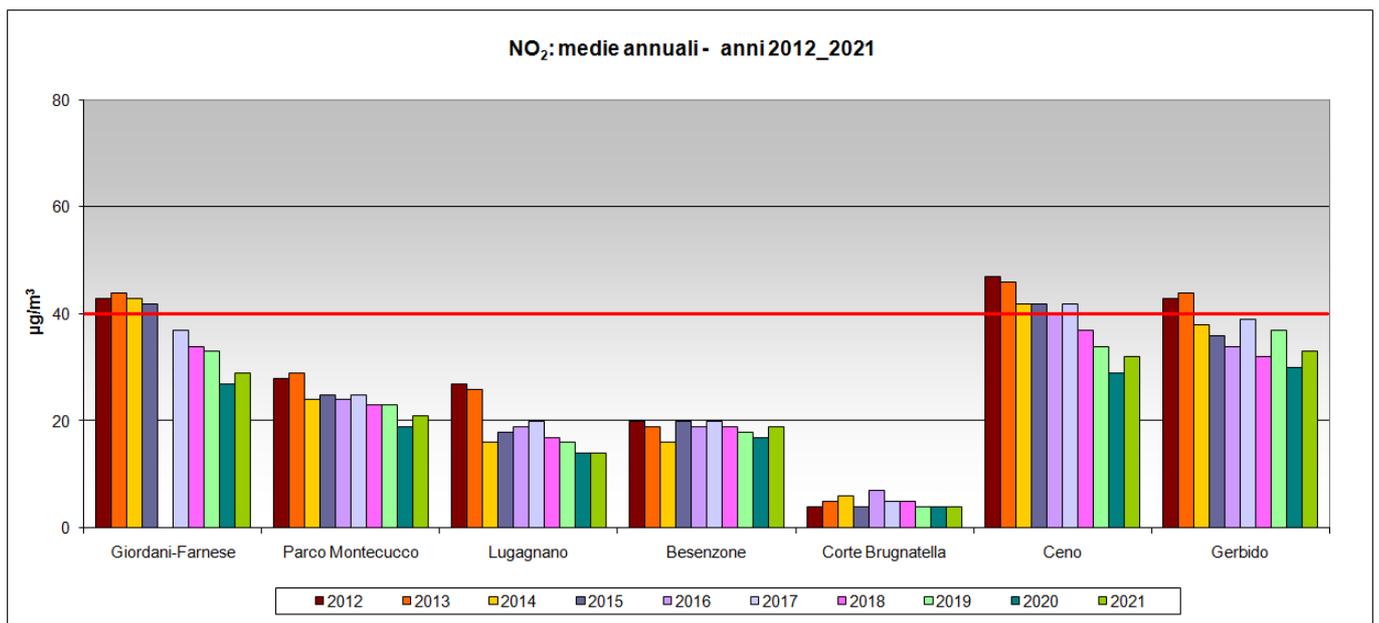
BIOSSIDO DI AZOTO: statistiche anno 2021 (valori medi orari - µg/m³)

Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Giordani Farnese	8552	29	<8	141	9	16	26	38	50	58	70
Piacenza - Parco Montecucco	8590	21	<8	127	<8	11	18	28	40	47	56
Lugagnano	8583	14	<8	67	<8	<8	11	19	29	35	43
Besenzone	8663	19	<8	67	<8	11	17	25	34	40	46
Corte Brugnatella	8207	<8	<8	51	<8	<8	<8	<8	8	11	17
Piacenza - Ceno	8449	32	<8	130	8	18	29	42	55	65	79
Piacenza - Gerbido	7611	33	<8	117	8	18	31	44	56	64	75

I valori inferiori a 8 µg/m³ sono *non significativi*, in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

Come lo scorso anno, nel 2021 in tutti i punti di misura sono stati rispettati il valore limite orario ed il 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 (29 µg/m³), mentre per la Rete Locale dalla stazione di Piacenza-Gerbido (33 µg/m³); in tutte le stazioni, ad esclusione di quella di fondo rurale remoto, risulta invece superato il valore guida definito dall'OMS per la media annuale, pari a 10 µg/m³.





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.

I valori medi sono pari o leggermente superiori a quelli dell'anno precedente, che aveva registrato per la maggior parte delle stazioni i valori minimi del decennio, in conseguenza delle misure restrittive adottate per l'emergenza pandemica.

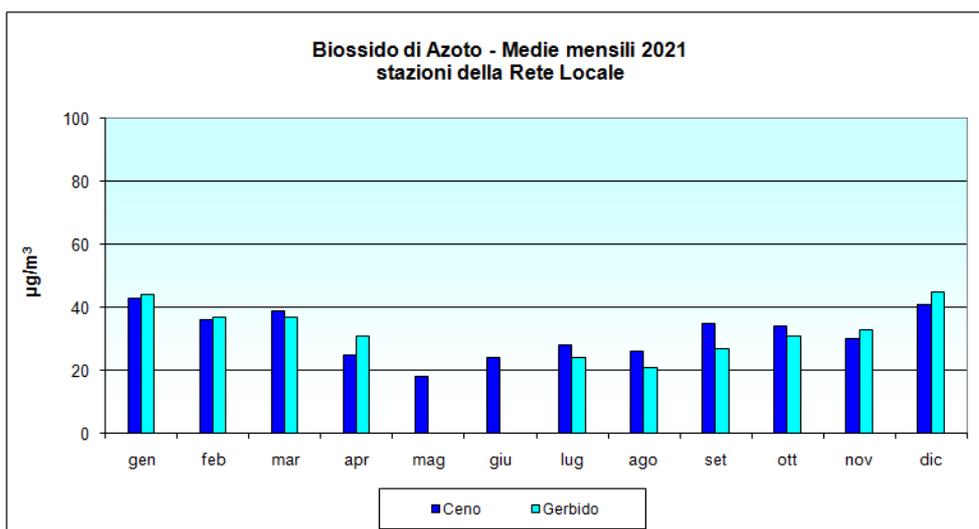
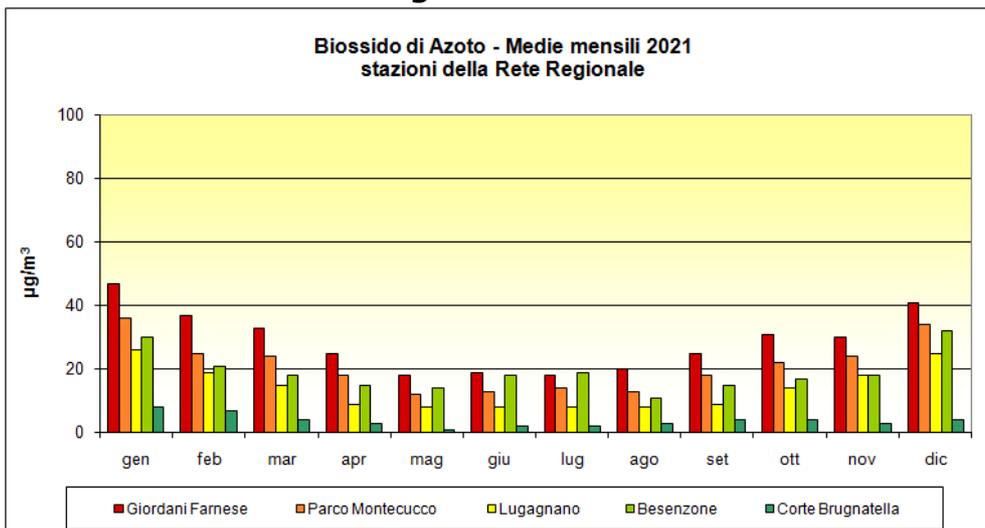
Rispetto ai punti di misura posizionati in area urbana, si rilevano valori mediamente più bassi in corrispondenza delle stazioni di fondo suburbano (Lugagnano) e rurale (Besenzone), significativamente inferiori in quella di fondo rurale remoto (Corte Brugnatella), queste sono infatti rappresentative 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; la stazione in zona *Appennino* (Corte Brugnatella) presenta invece una ridotta variabilità interstagionale; anche per la Rete Locale la differenza legata alla stagione risulta meno marcata.

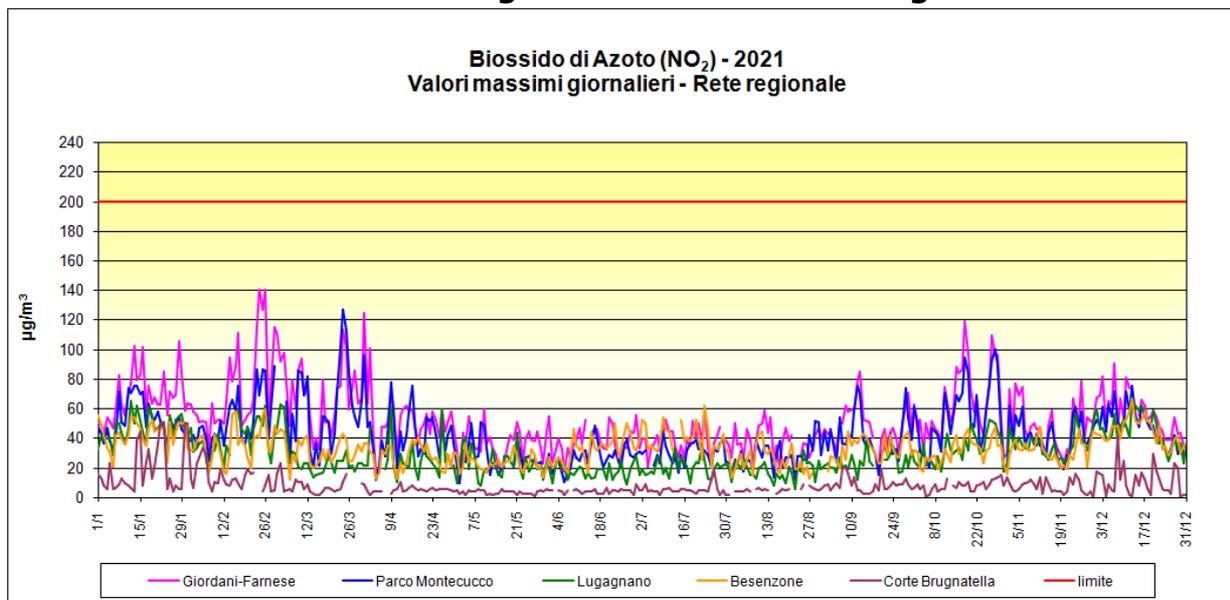
Il periodo più favorevole alla dispersione degli inquinanti è l'estate, in modo particolare nelle ore centrali della giornata a causa dell'innalzamento dell'altezza dello strato di rimescolamento.

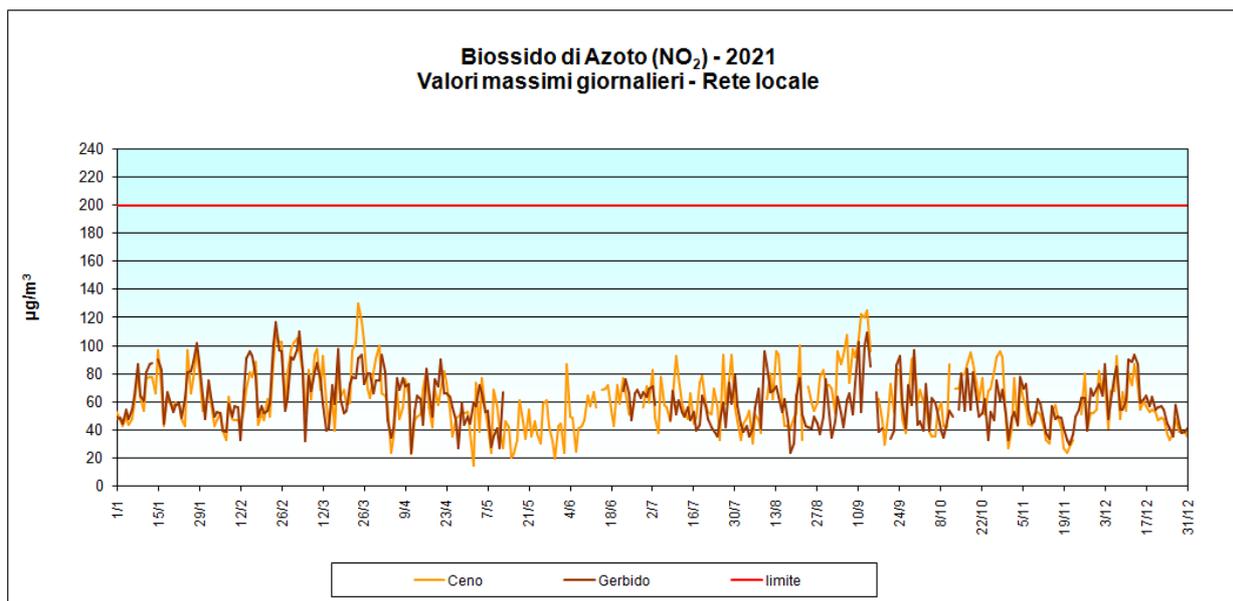
In particolare per il biossido di azoto, inoltre, in queste ore le reazioni fotochimiche, che avvengono nell'atmosfera a causa del forte irraggiamento solare e di temperature elevate, concorrono alla riduzione delle concentrazioni di biossido di azoto con conseguente formazione di ozono.

Biossido di azoto: grafici dei valori medi mensili

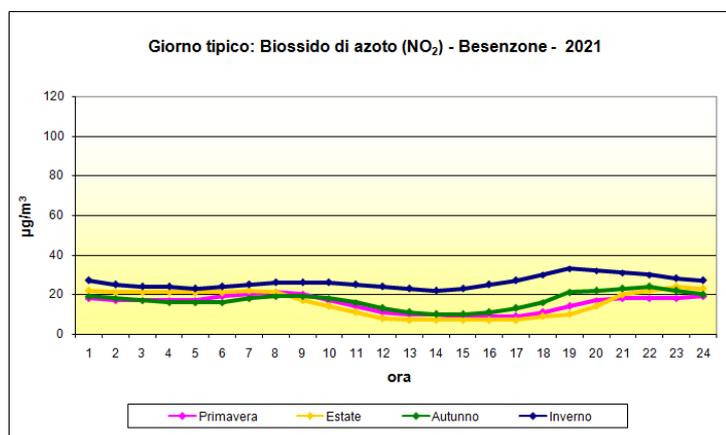
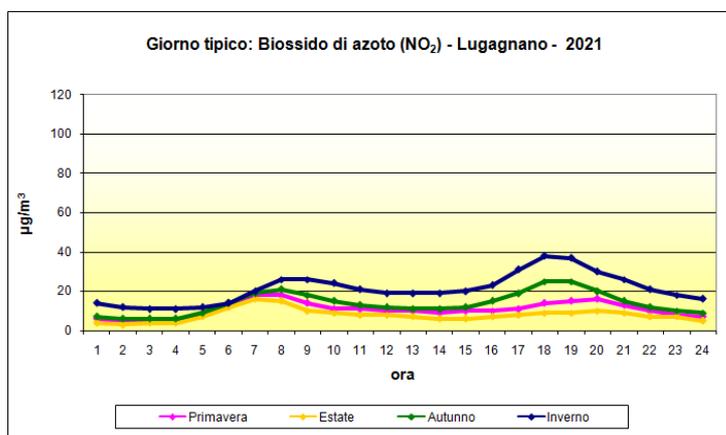
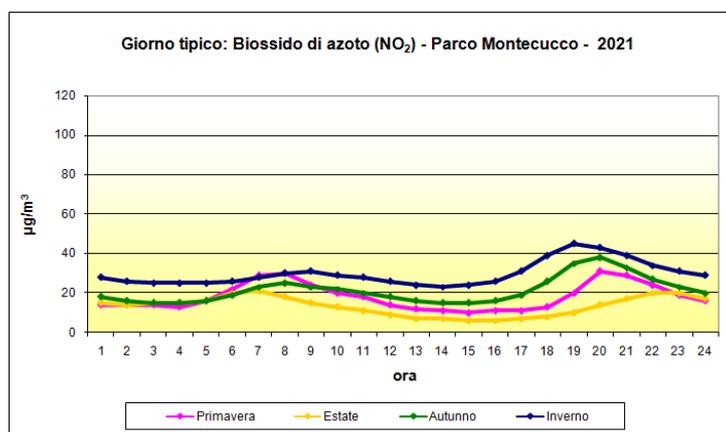
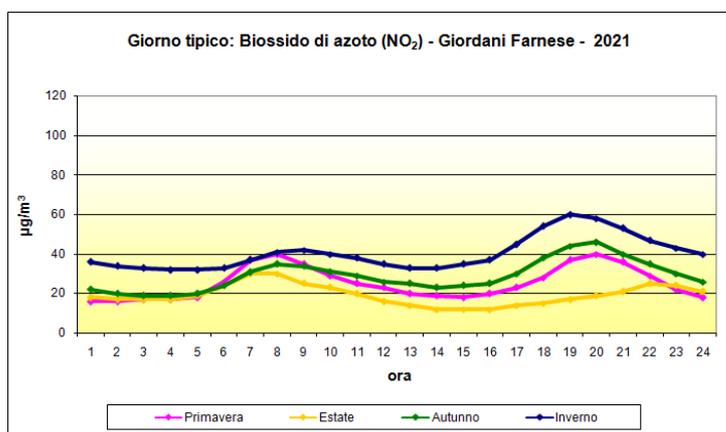


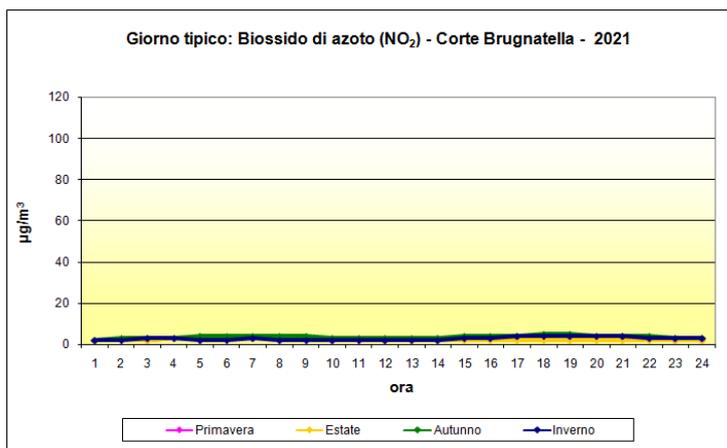
Biossido di azoto: grafici dei valori massimi giornalieri





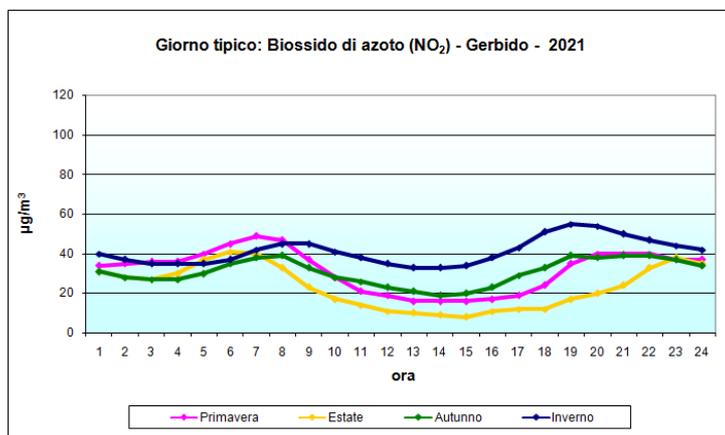
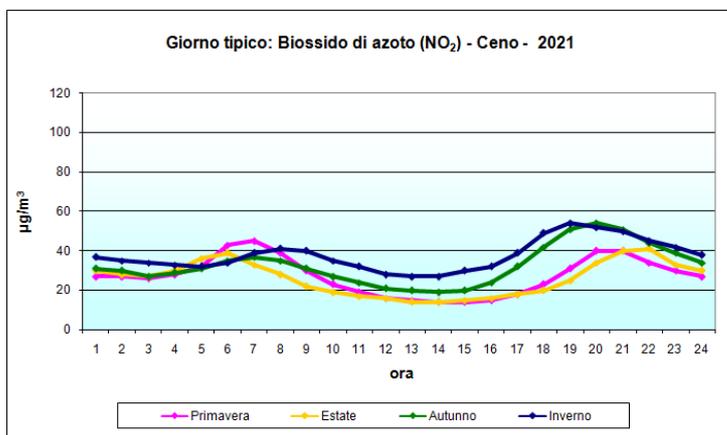
Biossido di azoto: grafici dei giorni tipici stagionali





I grafici dei giorni tipici riportano le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2021), *estate* (giugno, luglio, agosto 2021), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2021), *inverno* (dicembre 2021, gennaio e febbraio 2022).

I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare.



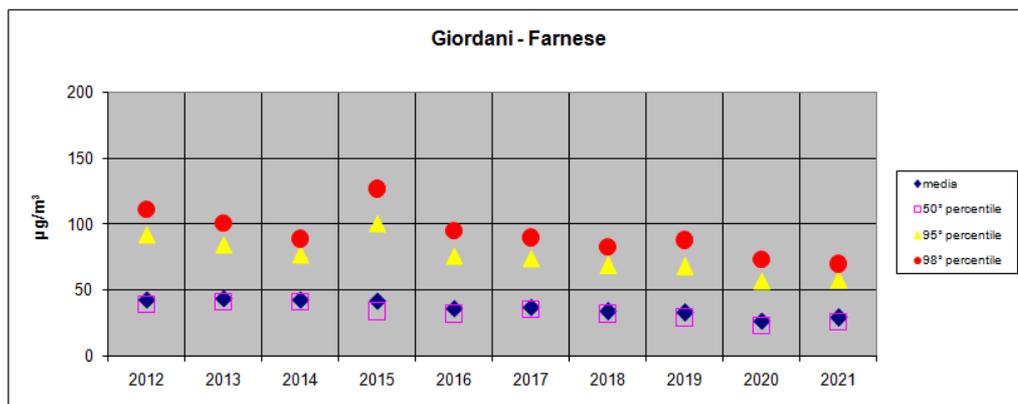
Nei grafici dei giorni tipici, pur nella variabilità stagionale, si evidenziano andamenti caratterizzati da due picchi uno mattutino ed uno serale, quest'ultimo leggermente più marcato rispetto a quello delle prime ore del mattino, legati alle attività antropiche; tale variabilità giornaliera risulta 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.

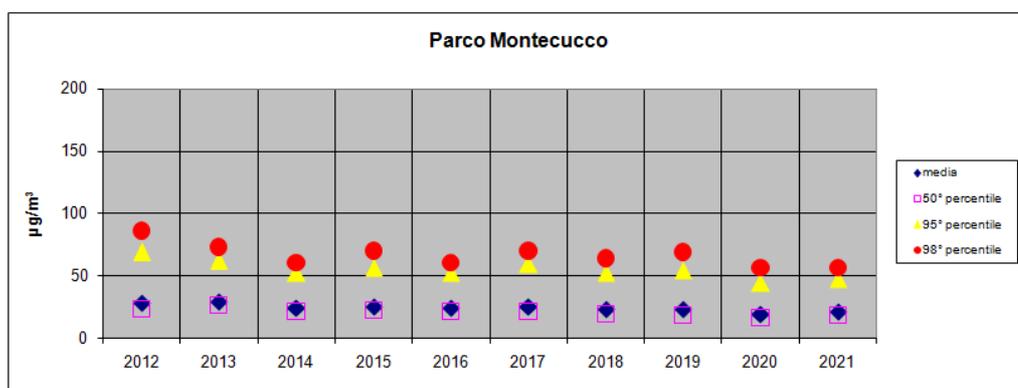
Biossido di azoto: i dati degli ultimi 10 anni

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

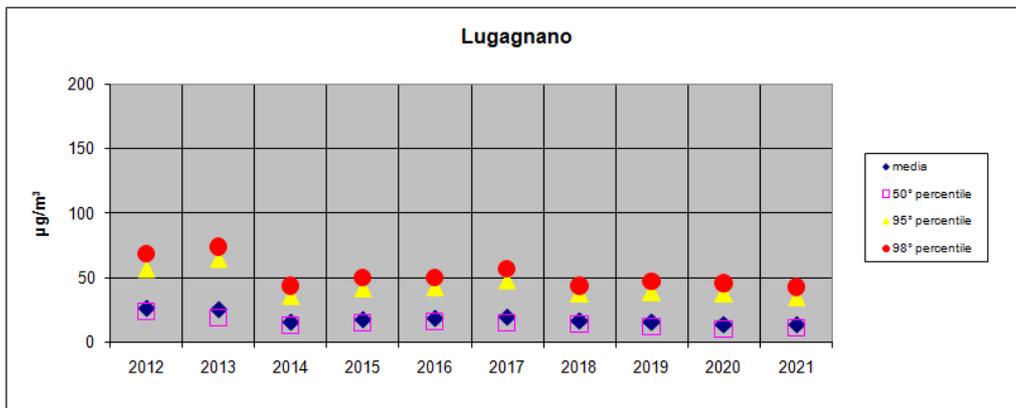
Giordani - Farnese	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	43	44	43	42	36	37	34	33	27	29
50° percentile	39	41	41	34	32	35	32	29	23	26
95° percentile	92	85	77	101	76	74	69	68	57	58
98° percentile	111	101	89	127	95	90	83	88	73	70
massimo	222	153	146	213	209	193	177	204	130	141
medie orarie > 200	5	0	0	3	5	0	0	1	0	0
dati validi	8097	8025	8146	8245	7478	8145	8449	8505	8725	8552



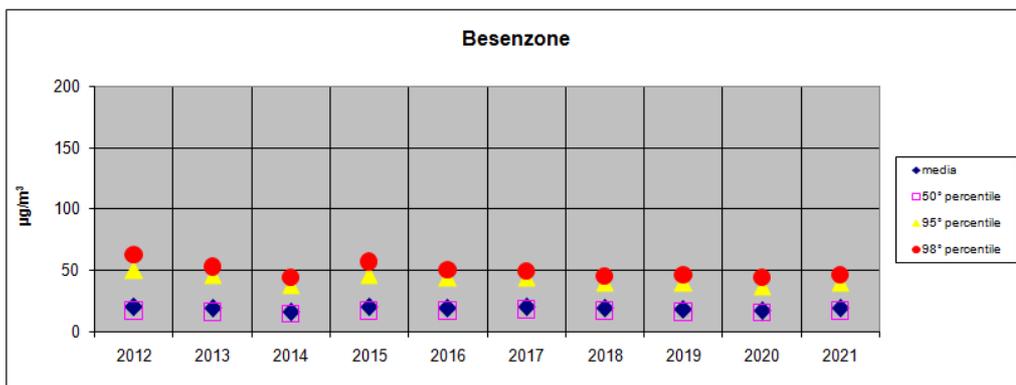
Parco Montecucco	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	28	29	24	25	24	25	23	23	19	21
50° percentile	23	26	21	22	21	21	19	18	16	18
95° percentile	69	62	52	56	52	59	52	54	44	47
98° percentile	86	73	60	70	60	70	64	69	56	56
massimo	132	133	150	134	97	119	160	115	103	127
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8216	8072	8039	7979	8147	8257	8538	8581	8582	8590



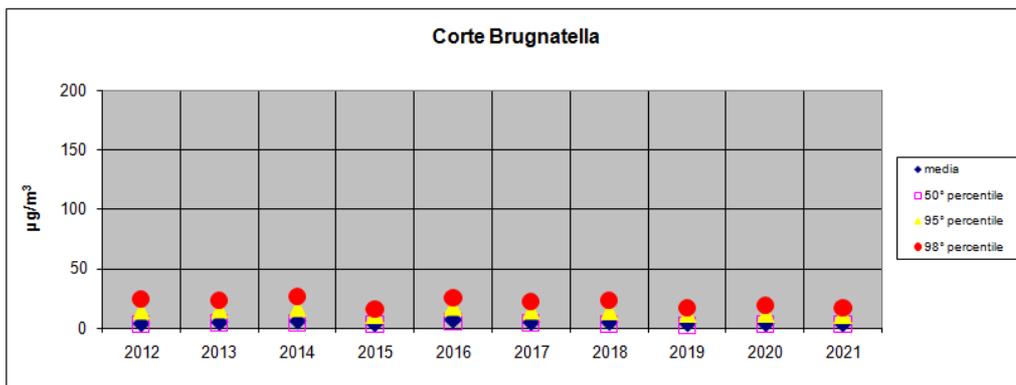
Lugagnano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	27	26	16	18	19	20	17	16	14	14
50° percentile	24	19	13	15	16	15	14	12	10	11
95° percentile	57	65	36	42	43	48	38	39	38	35
98° percentile	69	74	44	50	50	57	44	47	46	43
massimo	121	128	65	99	76	88	78	85	83	67
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8236	8197	8318	8170	8242	7851	8399	8588	8627	8583



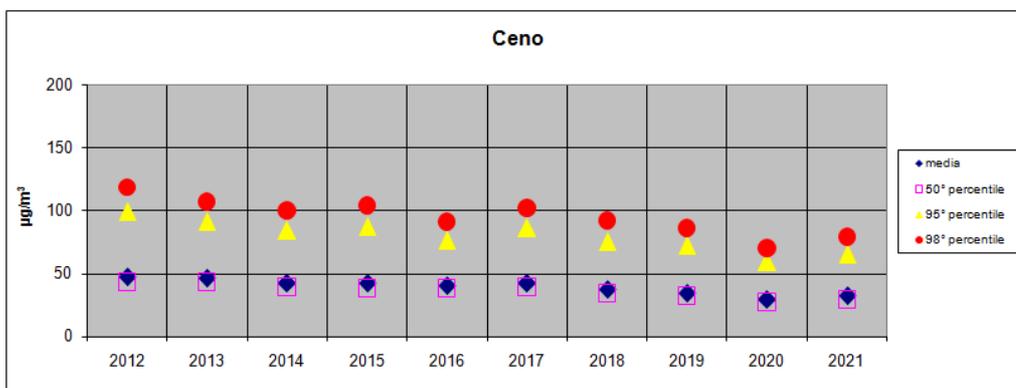
Besenzone	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	20	19	16	20	19	20	19	18	17	19
50° percentile	17	16	14	17	17	18	17	16	15	17
95° percentile	50	46	38	46	44	44	40	40	37	40
98° percentile	63	53	44	57	50	49	45	46	44	46
massimo	111	97	67	118	77	71	68	68	69	67
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8079	8134	8157	8287	8178	8174	8342	8442	8703	8663



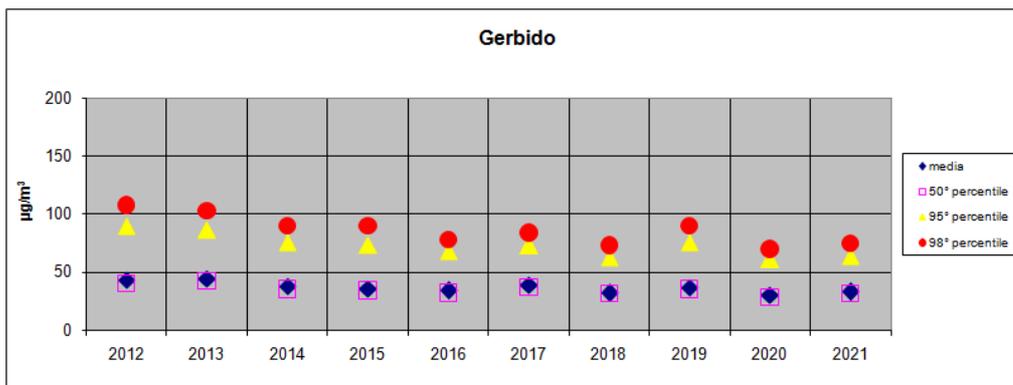
Corte Brugnatella	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	4	5	6	4	7	5	5	4	4	4
50° percentile	3	4	4	3	5	4	3	2	3	3
95° percentile	15	16	17	11	18	15	14	12	12	11
98° percentile	24	23	26	16	25	22	23	17	19	17
massimo	61	56	52	48	57	60	45	51	57	51
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8316	8183	8201	8054	8288	8156	8120	8203	8354	8207



Ceno	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	47	46	42	42	40	42	37	34	29	32
50° percentile	43	43	39	38	38	39	34	32	27	29
95° percentile	99	91	84	87	76	86	75	72	59	65
98° percentile	118	107	100	104	91	102	92	86	70	79
massimo	197	170	167	194	140	185	166	149	120	130
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8071	8190	8148	7848	8238	8135	8434	8465	8465	8449



Gerbido	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	43	44	38	36	34	39	32	37	30	33
50° percentile	40	42	35	34	32	37	31	35	28	31
95° percentile	90	87	76	74	68	73	63	76	61	64
98° percentile	108	103	90	90	78	84	73	90	70	75
massimo	224	177	148	172	134	137	117	157	115	117
medie orarie > 200	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	7744	8219	7979	7978	7637	8187	8080	8680	8540	7611



POLVERI FINI PM₁₀ (µg/m³)

Le polveri PM₁₀ sono rilevate con campionamenti giornalieri in tutte le stazioni della rete di monitoraggio collocate sul territorio provinciale.

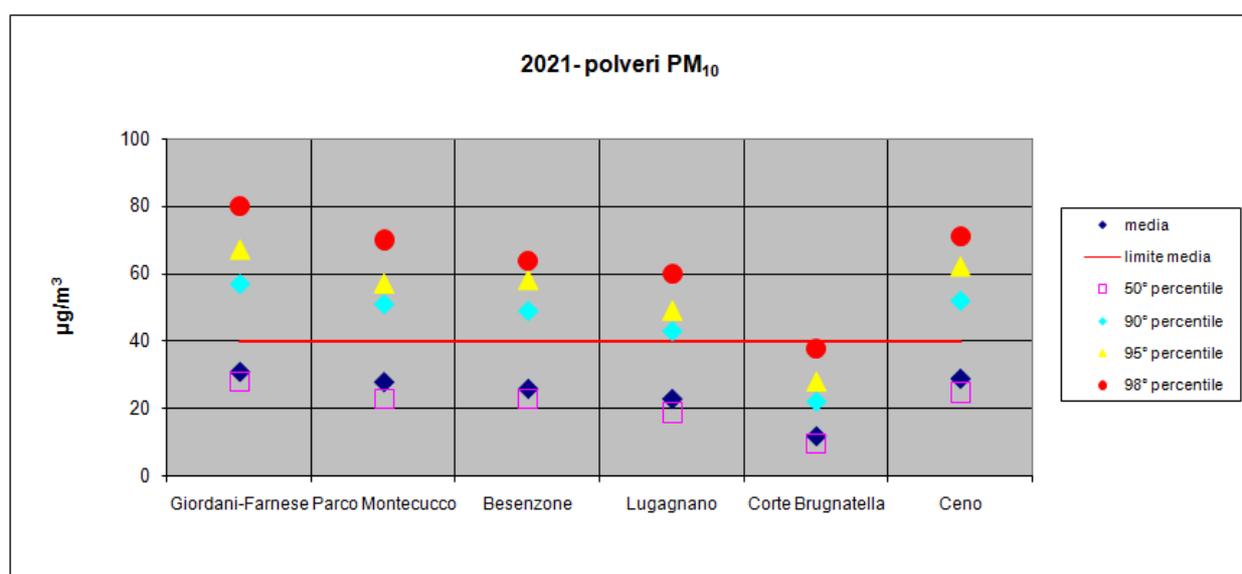
Gli analizzatori in continuo installati nelle stazioni utilizzano il metodo che sfrutta il principio dell'attenuazione della radiazione β da parte della polvere raccolta sui filtri, equivalente al metodo di riferimento.

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

POLVERI FINI PM ₁₀ : statistiche anno 2021 (valori medi giornalieri - µg/m ³)											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Giordani Farnese	349	31	<3	98	8	18	28	40	57	67	80
Piacenza - Parco Montecucco	351	28	6	82	11	17	23	34	51	57	70
Besenzone	350	26	<3	73	7	16	23	34	49	58	64
Lugagnano	357	23	<3	78	7	14	19	30	43	49	60
Corte Brugnatella	359	12	<3	66	<3	5	10	16	22	28	38
Piacenza - Ceno	360	29	7	100	12	18	25	36	52	62	71
Piacenza - Gerbido	310	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.

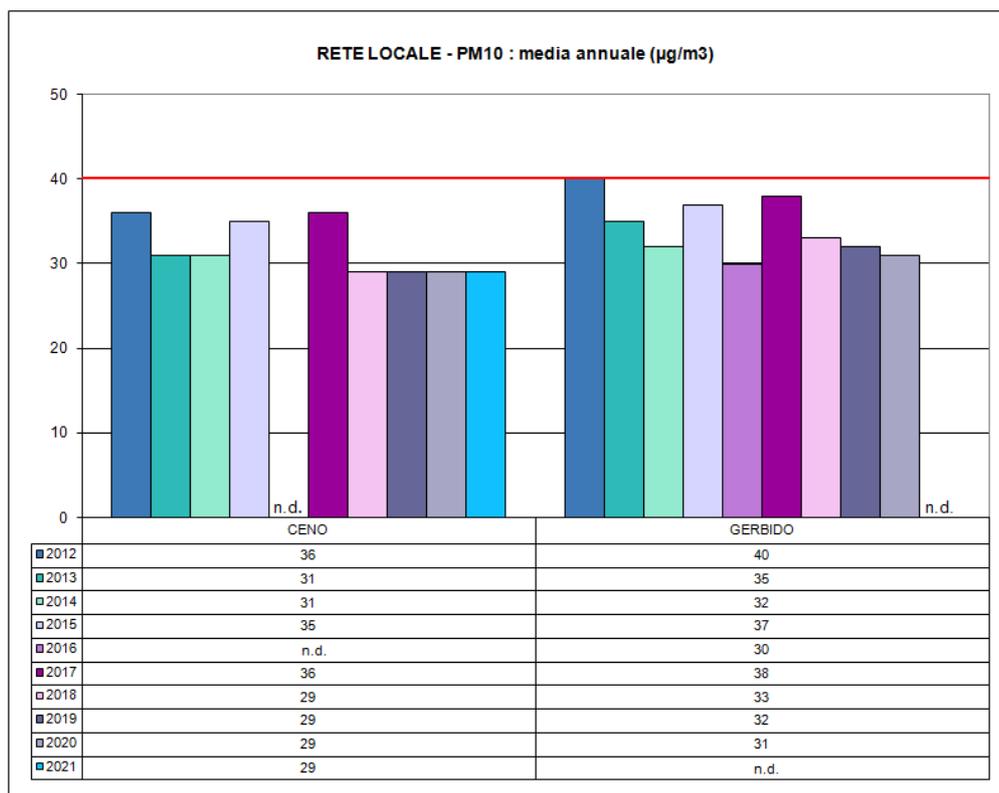
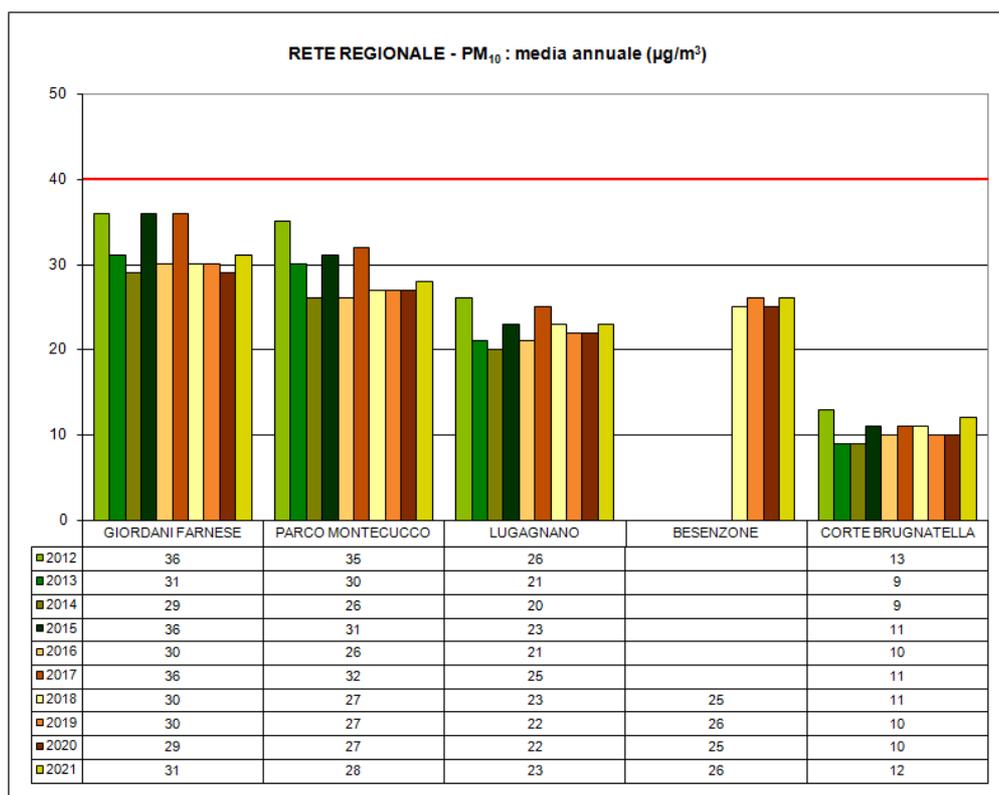
n.c. indicatore non calcolato per rendimento strumentale inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90%

I valori inferiori a 3 µg/m³ sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.



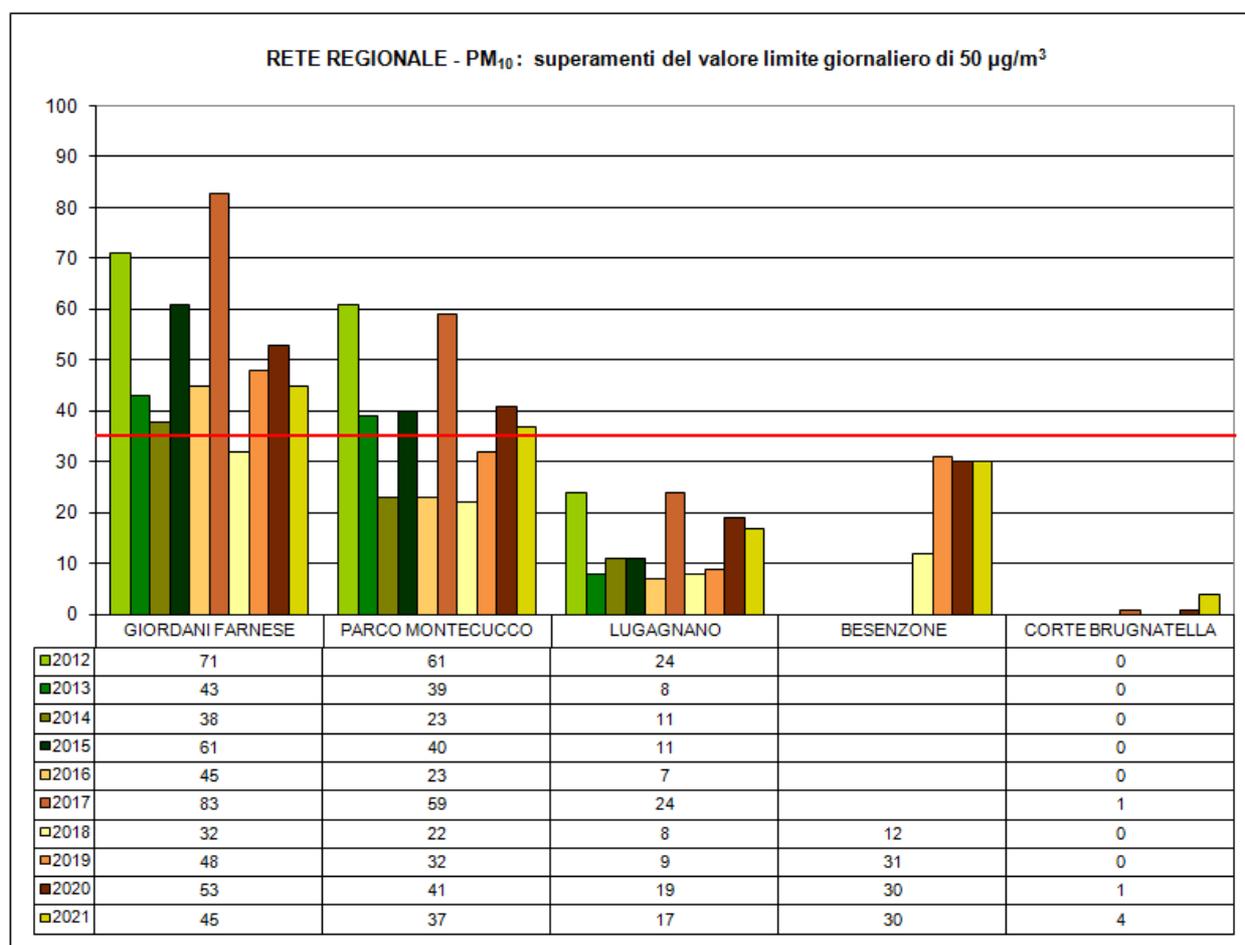
Per le stazioni della rete regionale i valori medi annuali del 2021 risultano in leggero aumento rispetto a quelli degli anni precedenti. Nella stazione locale di Gerbido, a seguito della sostituzione della cabina, le misure sono state interrotte per più di un mese a partire dalla metà di maggio, ciò non ha permesso il raggiungimento del minimo valore di efficienza strumentale, pari al 90%, pertanto la media non è confrontabile con il limite normativo, mentre la stazione locale di Ceno registra un dato medio di 29 µg/m³ sempre costante negli ultimi 4 anni; le altre stazioni collocate nell'area urbana presentano valori medi annuali pari a: 31 µg/m³ Giordani Farnese (traffico), 28 µg/m³ Parco Montecucco (fondo urbano), mentre la stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella, collocata in un'area non direttamente influenzata da sorgenti di inquinamento, registra la media annuale più bassa pari a 12 µg/m³.

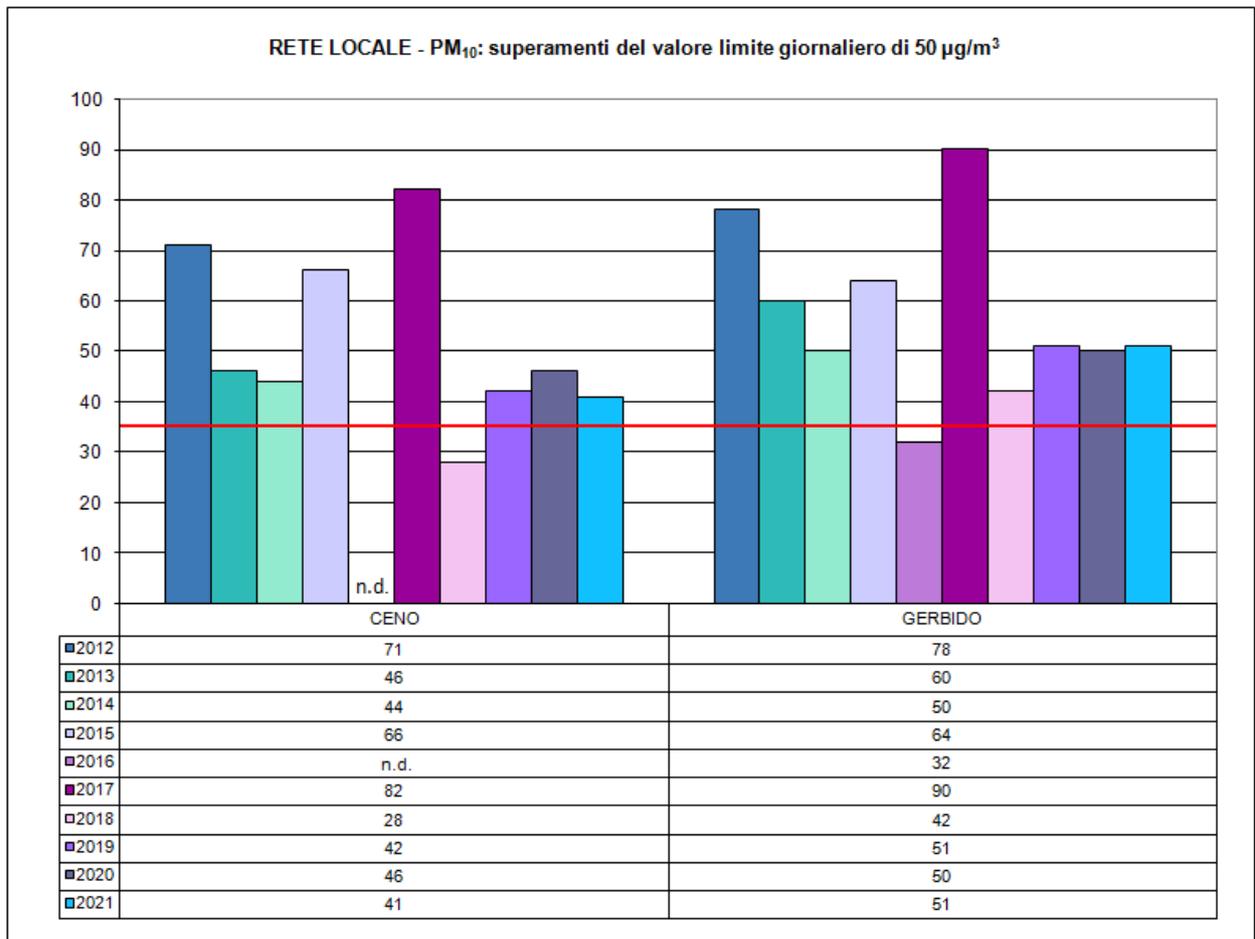
I valori medi annuali del PM₁₀ si mantengono inferiori al limite di 40 µg/m³; in tutte le stazioni, ad esclusione della stazione di fondo rurale remoto, risulta invece superato il valore guida definito dall'OMS per la media annuale, pari a 15 µg/m³.



POLVERI FINI PM ₁₀							
Superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m ³)							
2021	Giordani Farnese	Parco Montecucco	Besenzone	Lugagnano	Corte Brugnatella	Ceno	Gerbido
Gennaio	8	9	5	5	0	8	10
Febbraio	11	11	8	8	3	11	11
Marzo	7	4	3	1	0	7	10
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0	0	n.d.
Giugno	0	0	0	0	0	0	n.d.
Luglio	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	1	0	1	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	10	3	6	1	1	7	10
Novembre	0	0	1	0	0	0	0
Dicembre	9	9	7	1	0	8	10
ANNO	45	37	30	17	4	41	51

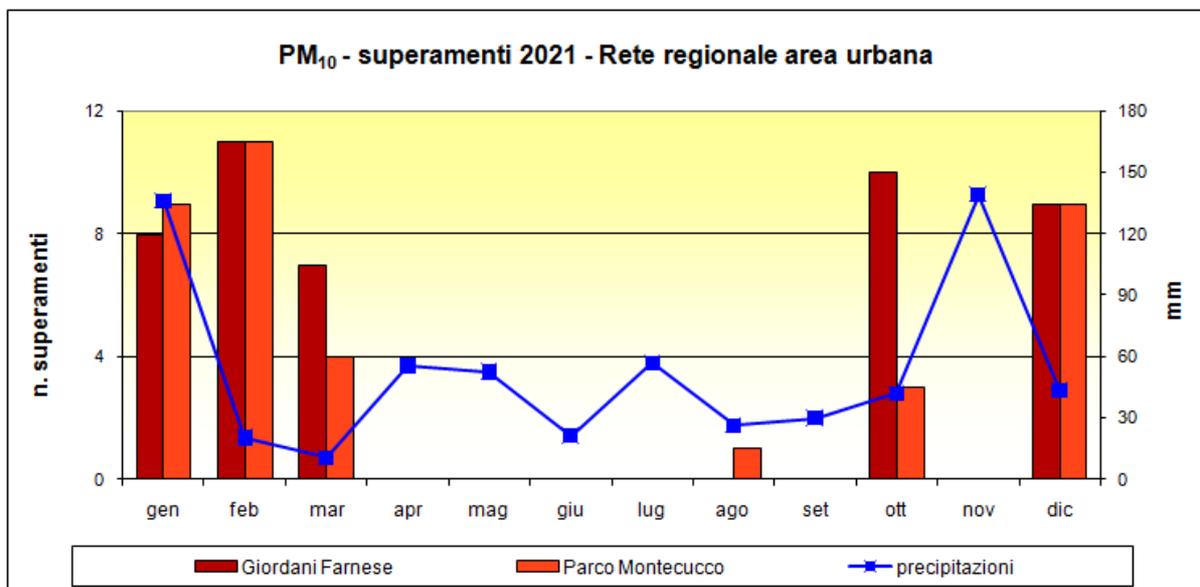
Il limite di 35 giorni l'anno per il numero di superamenti giornalieri non è stato rispettato in area urbana: la stazione regionale da traffico di Giordani-Farnese ha registrato 45 giorni di superamento, la stazione di fondo urbano di Parco Montecucco 37 e le due stazioni locali di Ceno e Gerbido rispettivamente 41 e 51 giorni di superamento. Per la stazione di Gerbido si è proceduto comunque al calcolo dell'indicatore in quanto il fermo strumentale ha interessato i mesi di maggio e giugno che non sono critici per il parametro PM10. I superamenti risultano in diminuzione rispetto al 2020.





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 sono concentrati nel semestre invernale, ma risultano assenti nel mese di novembre a causa dell'elevata piovosità. Nel mese di gennaio invece, le precipitazioni si sono concentrate nei primi giorni del mese e successivamente sono stati registrati diversi sforamenti; febbraio (mese meno piovoso dell'anno) è risultato il più critico.



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.

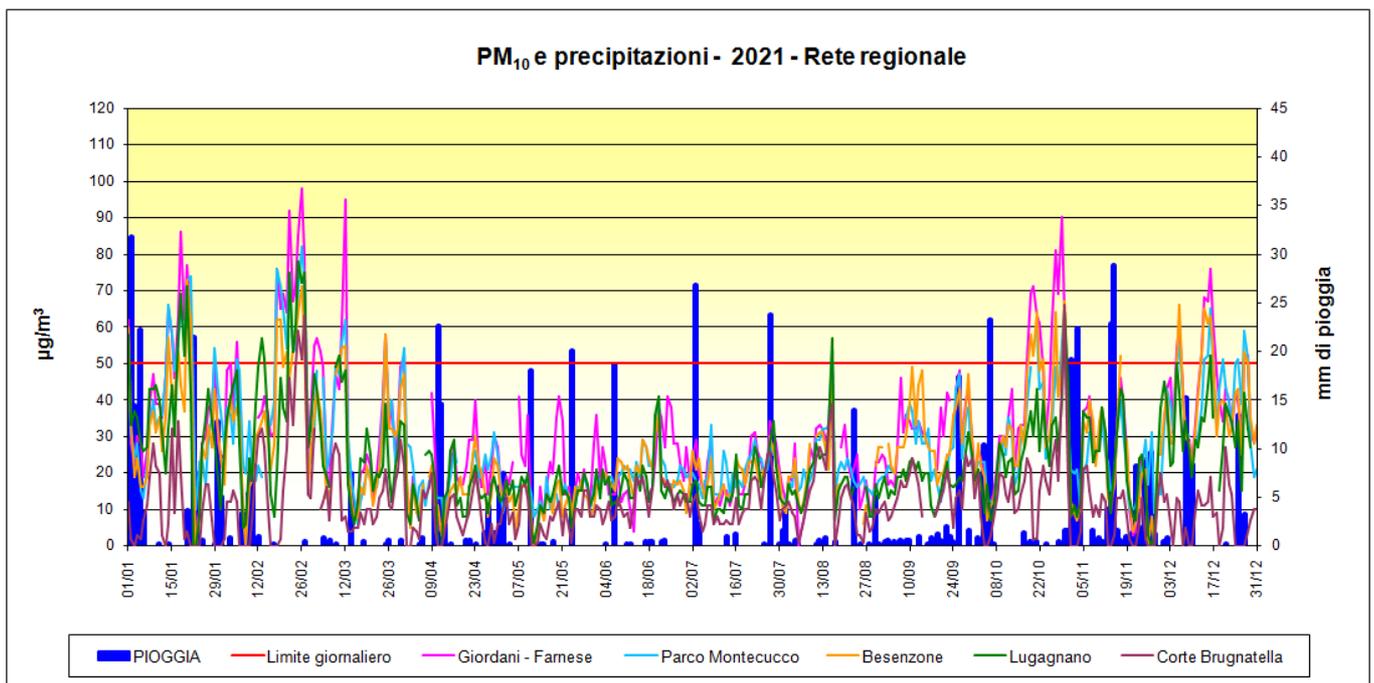
Viene confermato il tipico andamento, in parte legato alle condizioni meteorologiche in parte alla stagionalità di alcune sorgenti emissive, che presenta valori massimi nel semestre invernale, e vede nel semestre estivo, anche a causa dell'innalzamento dell'altezza di rimescolamento, la tendenza delle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

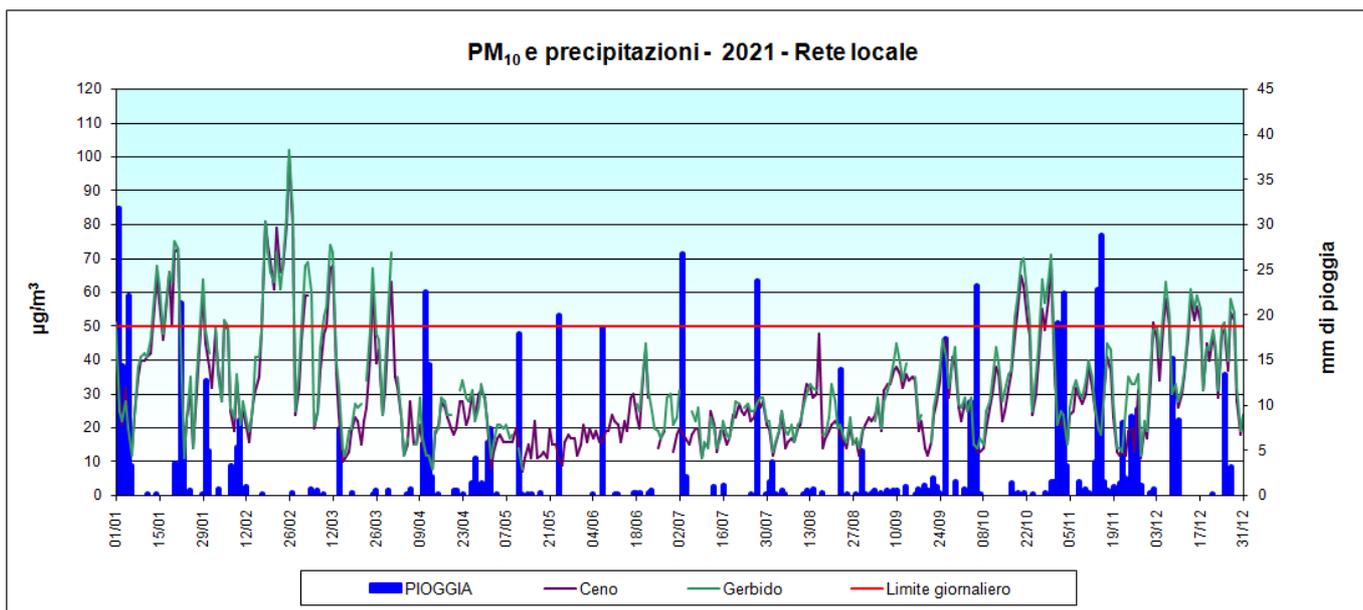
Dai grafici dei valori medi mensili è evidente che i mesi di gennaio, febbraio, ottobre e dicembre sono risultati i più critici con il susseguirsi di diversi episodi di accumulo di polveri molto consistenti che hanno interessato l'intero bacino padano. Il valore massimo è stato registrato nell'episodio che si è protratto dal 18 al 27 febbraio della durata di 10 giorni, con un valore di $98 \mu g/m^3$ presso la stazione da traffico e di $82 \mu g/m^3$ presso la stazione di fondo urbano.

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).

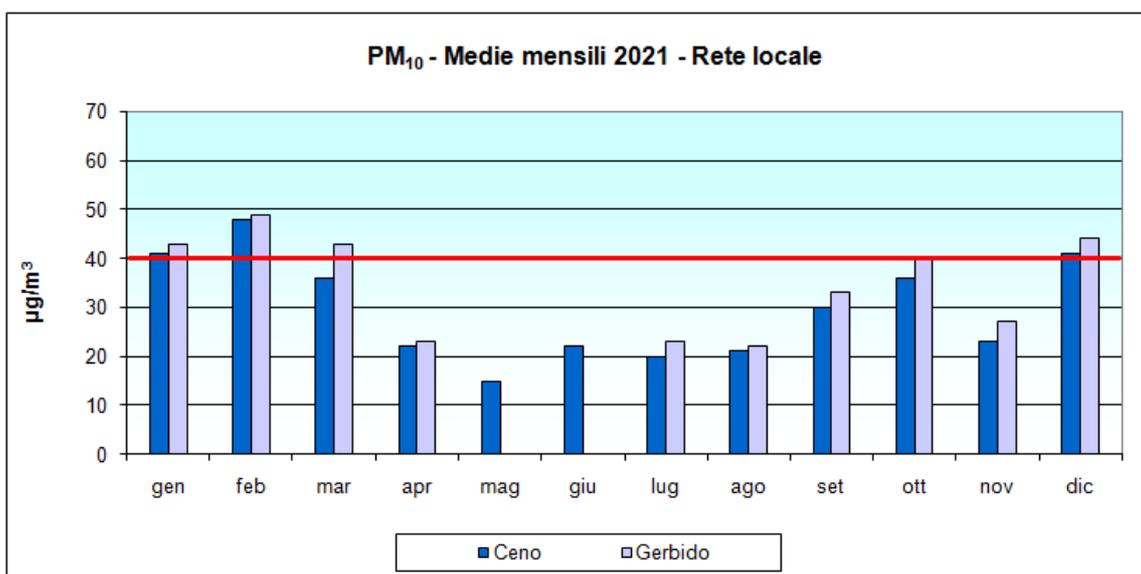
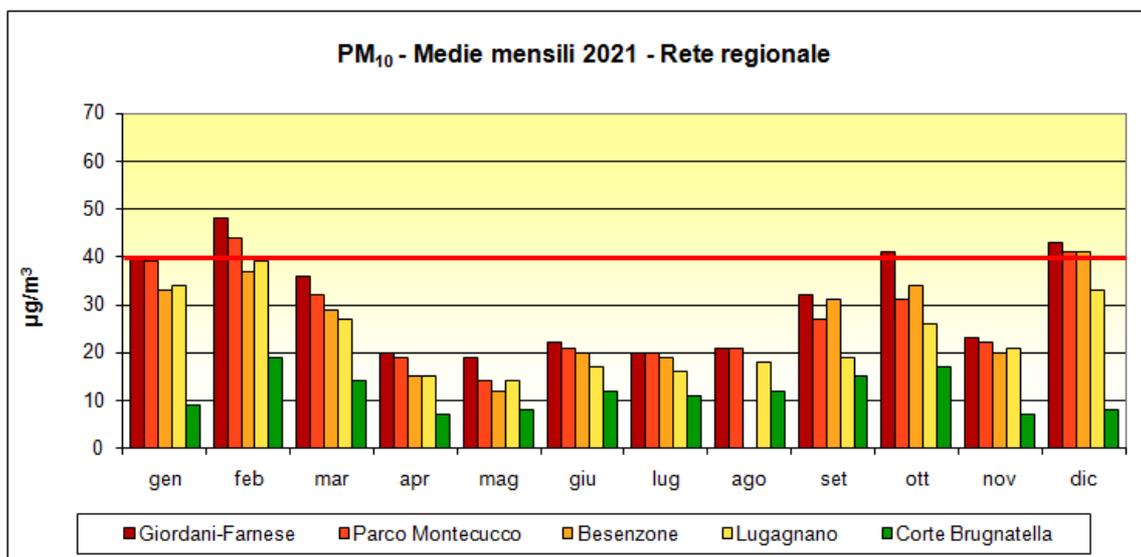
La stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella collocata in zona *Appennino* (area non direttamente influenzata da sorgenti di inquinamento) che di norma presenta una variabilità dei dati nel corso dell'anno più ridotta rispetto alle stazioni collocate in area di pianura, nel 2021 ha evidenziato, in corrispondenza degli episodi critici rilevati dalle restanti stazioni, tre superamenti nel mese di febbraio ed uno in ottobre (pari a $66 \mu g/m^3$), registrando il valore massimo giornaliero della serie storica ed il numero massimo di giorni di superamento (pari a 4).

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





Polveri fini PM₁₀: grafici dei valori medi mensili

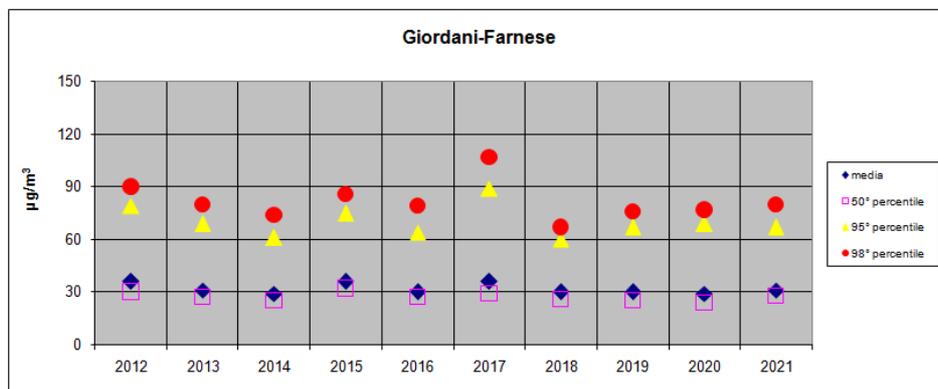


I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

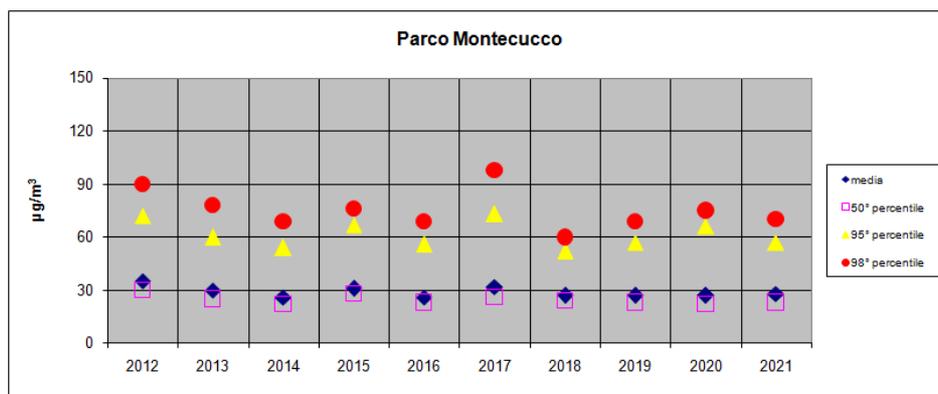
Polveri fini PM₁₀: i dati degli ultimi 10 anni

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

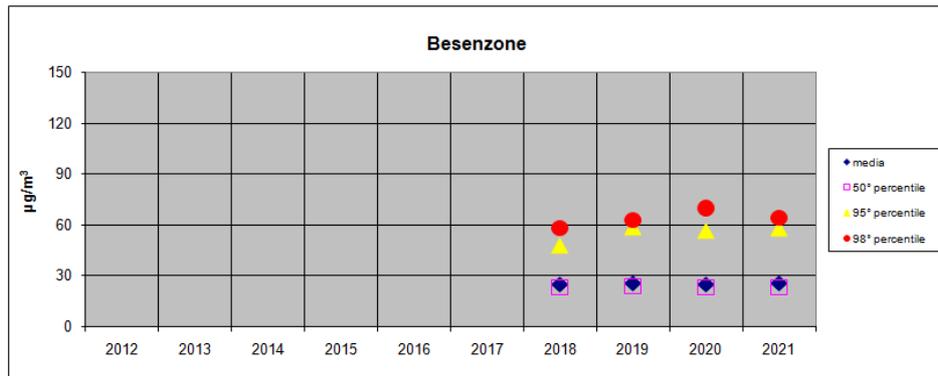
Giordani - Farnese	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	36	31	29	36	30	36	30	30	29	31
50° percentile	30	27	25	32	27	29	26	25	24	28
95° percentile	79	69	61	75	64	89	60	67	69	67
98° percentile	90	80	74	86	79	107	67	76	77	80
massimo	152	113	104	121	110	165	98	97	96	98
medie 24 ore > 50	71	43	38	61	45	83	32	48	53	45
dati validi	358	338	350	358	362	354	356	352	358	349



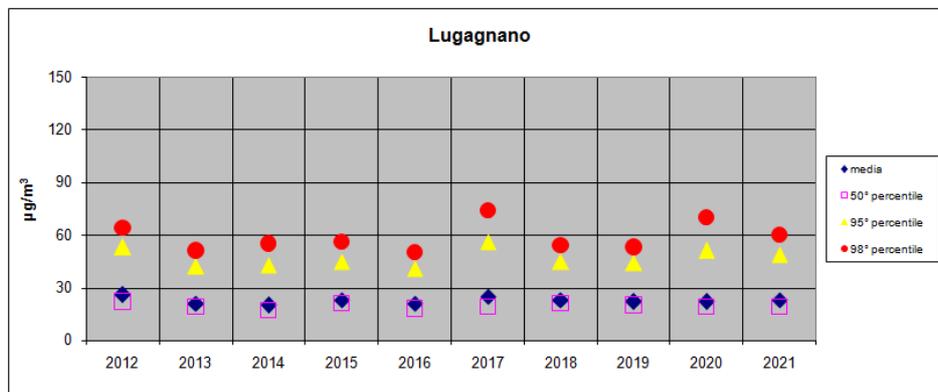
Parco Montecucco	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	35	30	26	31	26	32	27	27	27	28
50° percentile	30	25	22	28	23	26	24	23	22	23
95° percentile	72	60	54	67	56	73	52	57	66	57
98° percentile	90	78	69	76	69	98	60	69	75	70
massimo	139	122	91	111	100	133	97	93	94	82
medie 24 ore > 50	61	39	23	40	23	59	22	32	41	37
dati validi	357	341	336	332	353	359	359	354	361	351



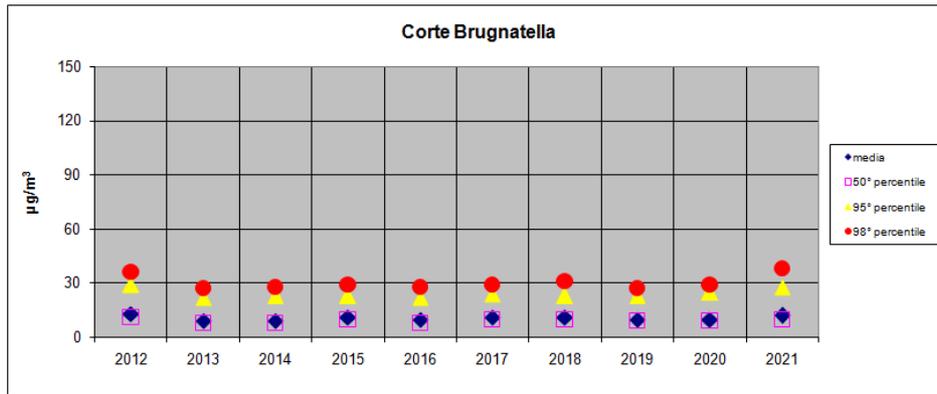
Besenzone	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media							25	26	25	26
50° percentile							23	24	23	23
95° percentile							48	59	57	58
98° percentile							58	63	70	64
massimo							67	80	83	73
medie 24 ore > 50							12	31	30	30
dati validi							304	349	360	350



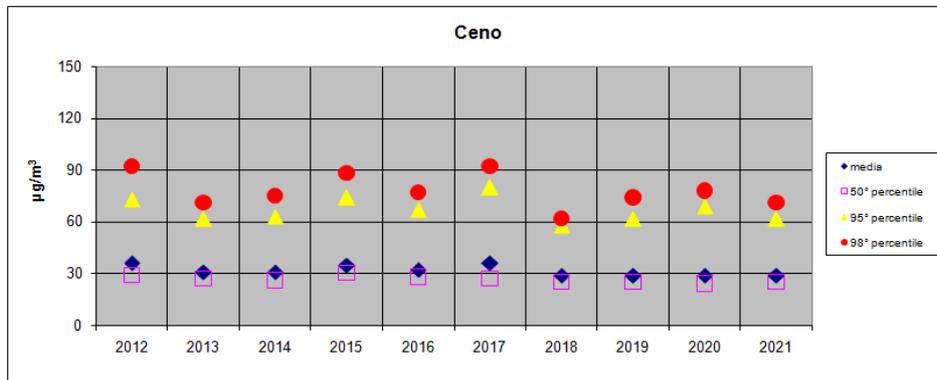
Lugagnano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	26	21	20	23	21	25	23	22	22	23
50° percentile	22	19	17	21	18	19	21	20	19	19
95° percentile	53	42	43	45	41	56	45	44	51	49
98° percentile	64	51	55	56	50	74	54	53	70	60
massimo	98	84	78	76	99	153	96	76	85	78
medie 24 ore > 50	24	8	11	11	7	24	8	9	19	17
dati validi	358	354	363	362	362	350	348	352	354	357



Corte Brugnatella	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	13	9	9	11	10	11	11	10	10	12
50° percentile	11	8	8	10	8	10	10	9	9	10
95° percentile	29	22	23	23	22	24	23	23	25	28
98° percentile	36	27	28	29	28	29	31	27	29	38
massimo	47	40	39	37	47	51	46	39	65	66
medie 24 ore > 50	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4
dati validi	365	347	355	351	358	350	349	354	351	359

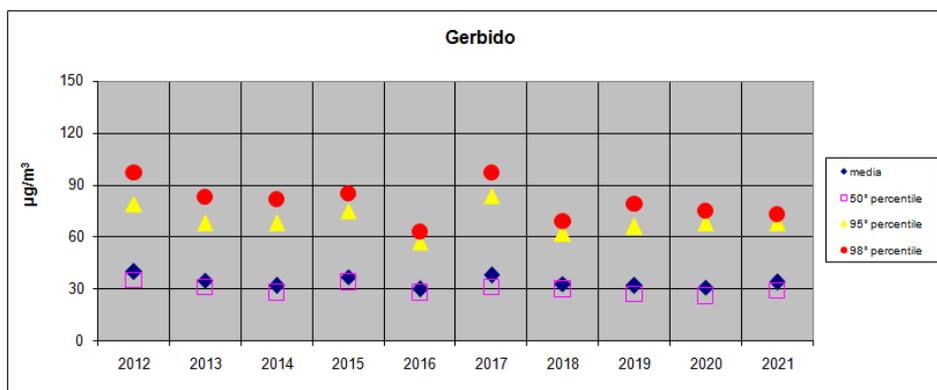


Ceno	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	36	31	31	35	32	36	29	29	29	29
50° percentile	29	27	26	30	28	27	25	25	24	25
95° percentile	73	62	63	74	67	80	58	62	69	62
98° percentile	92	71	75	88	77	92	62	74	78	71
massimo	161	111	97	128	107	159	82	87	89	100
medie 24 ore > 50	71	46	44	66	33	82	28	42	46	41
dati validi	363	358	355	362	260	353	357	357	360	360



Gerbido	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
media	40	35	32	37	30	38	33	32	31	34
50° percentile	35	31	28	34	28	31	30	27	26	29
95° percentile	79	68	68	75	57	84	62	66	68	68
98° percentile	97	83	82	85	63	97	69	79	75	73
massimo	166	113	99	130	92	138	88	89	92	102
medie 24 ore > 50	78	60	50	64	32	90	42	51	50	51
dati validi	360	361	345	355	339	352	343	357	351	310

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



POLVERI FINI PM_{2,5} (µg/m³)

Le polveri PM_{2,5} sono rilevate con campionamenti giornalieri presso le stazioni di Parco Montecucco (fondo urbano), Besenzone (fondo rurale), Ceno e Gerbido (locali).

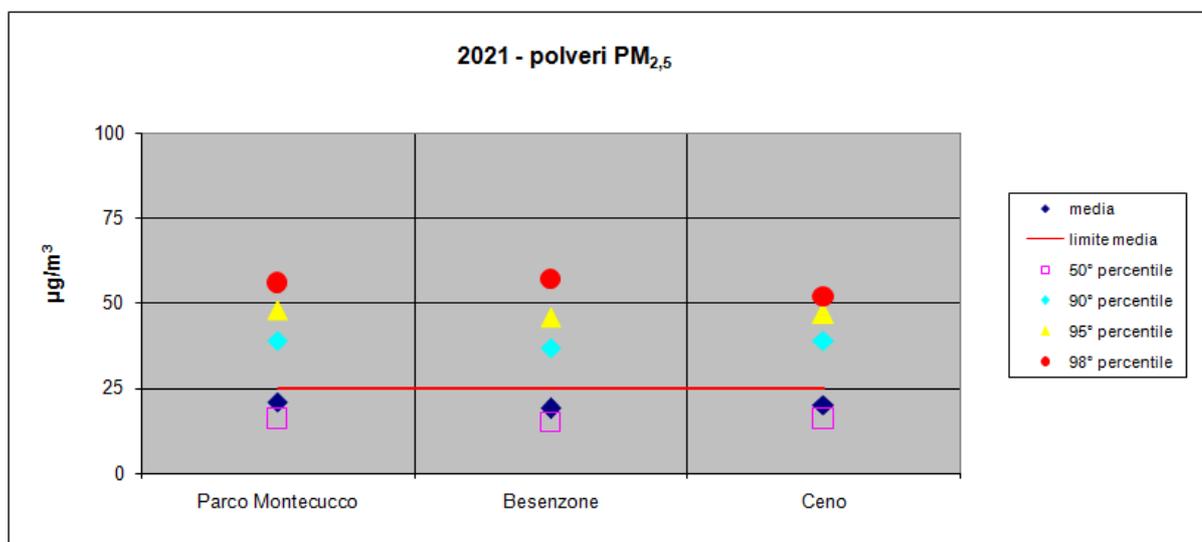
Gli analizzatori in continuo installati nelle stazioni utilizzano il metodo che sfrutta il principio dell'attenuazione della radiazione β da parte della polvere raccolta sui filtri, equivalente al metodo di riferimento.

Inquinante	Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)
Polveri fini PM_{2,5}	Valore limite annuale: 25 µg/m ³

POLVERI FINI PM _{2,5} : statistiche anno 2021 (valori medi giornalieri - µg/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	350	21	3	70	8	11	16	27	39	48	56
Besenzone	338	19	<3	73	<3	10	15	26	37	46	57
Piacenza - Ceno	360	20	4	71	7	11	16	26	39	47	52
Piacenza - Gerbido	311	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.

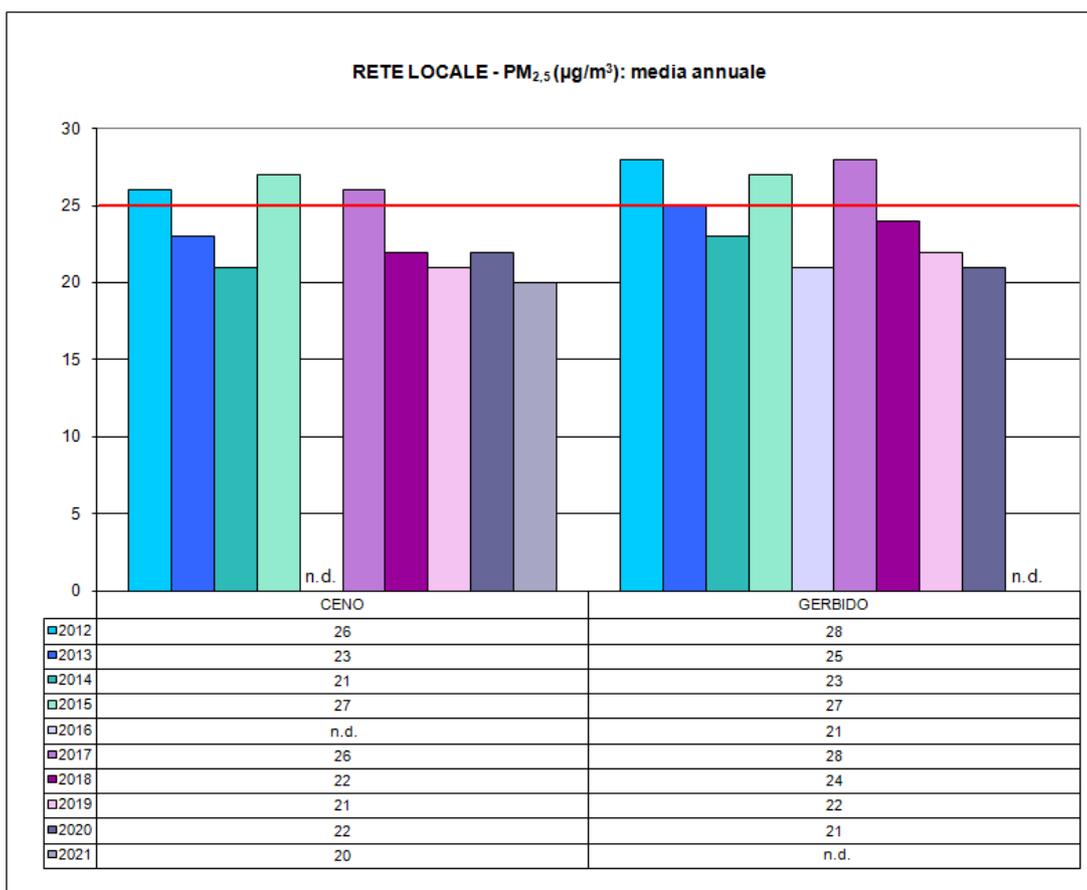
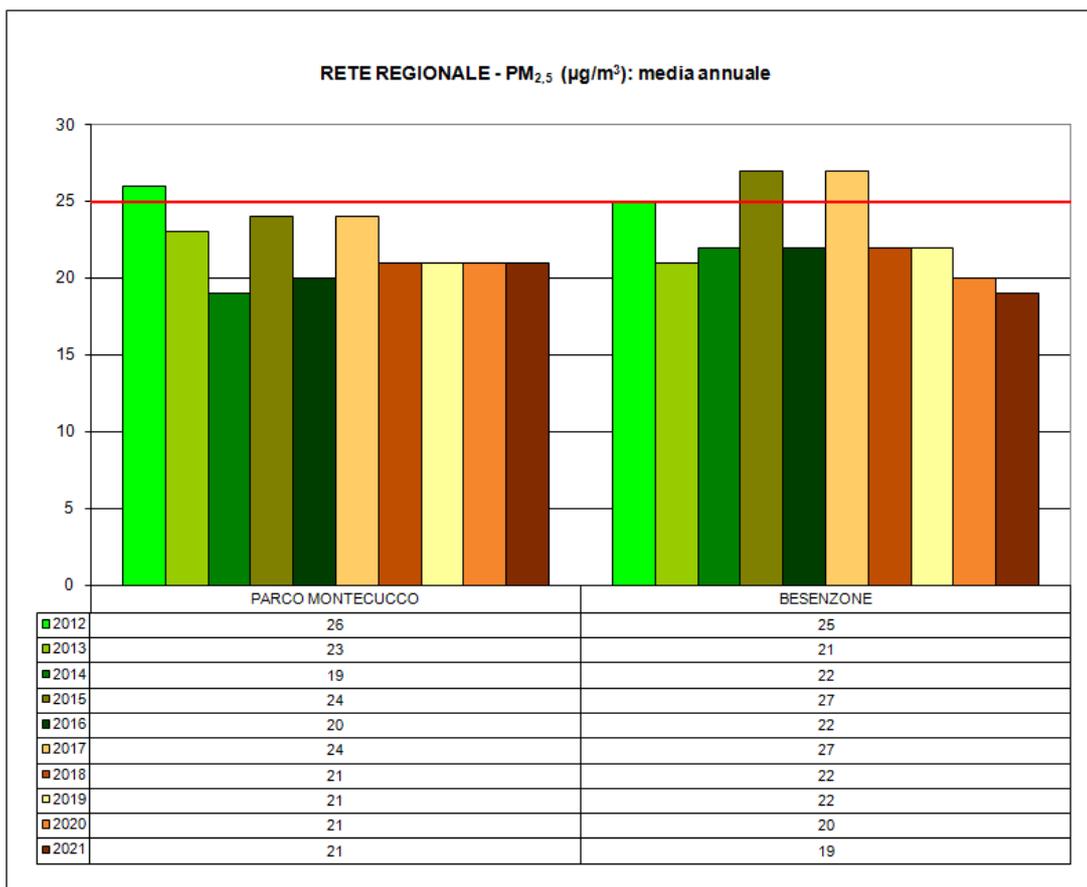
n.c. indicatore non calcolato per rendimento strumentale inferiore all'obiettivo di efficienza strumentale del 90%

I valori inferiori a 3 µg/m³ sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.



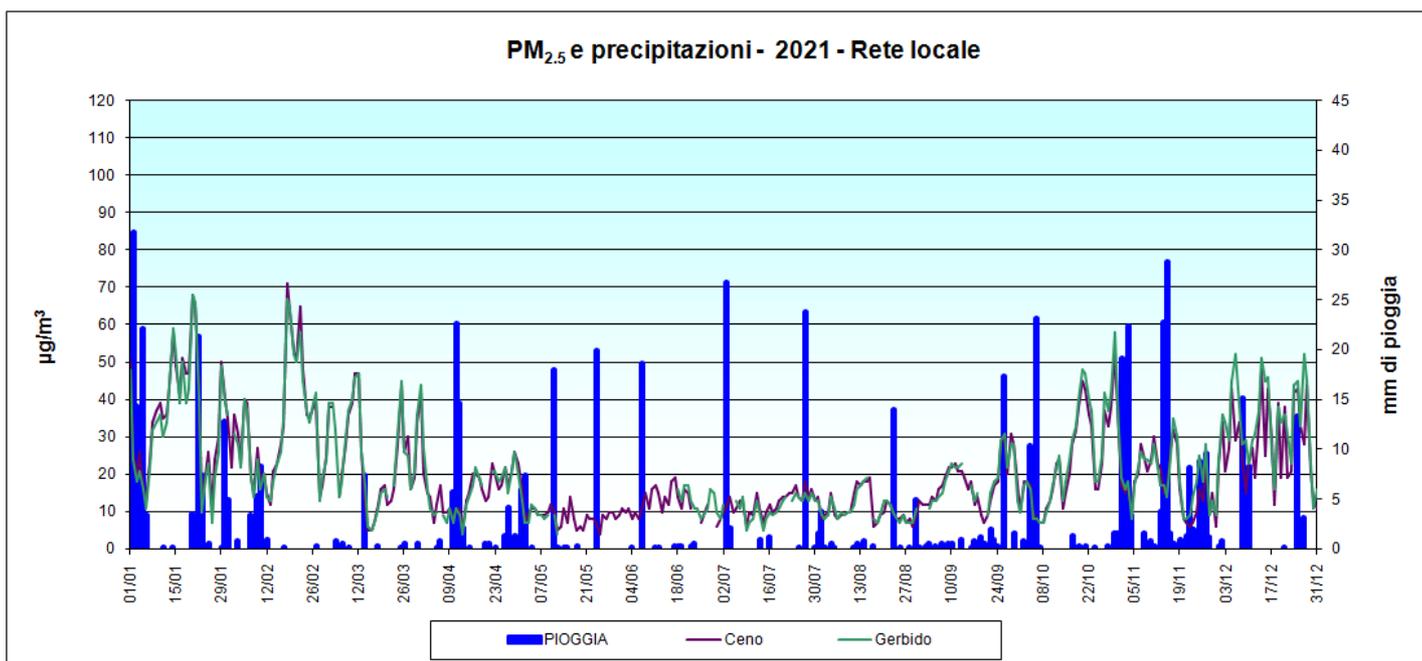
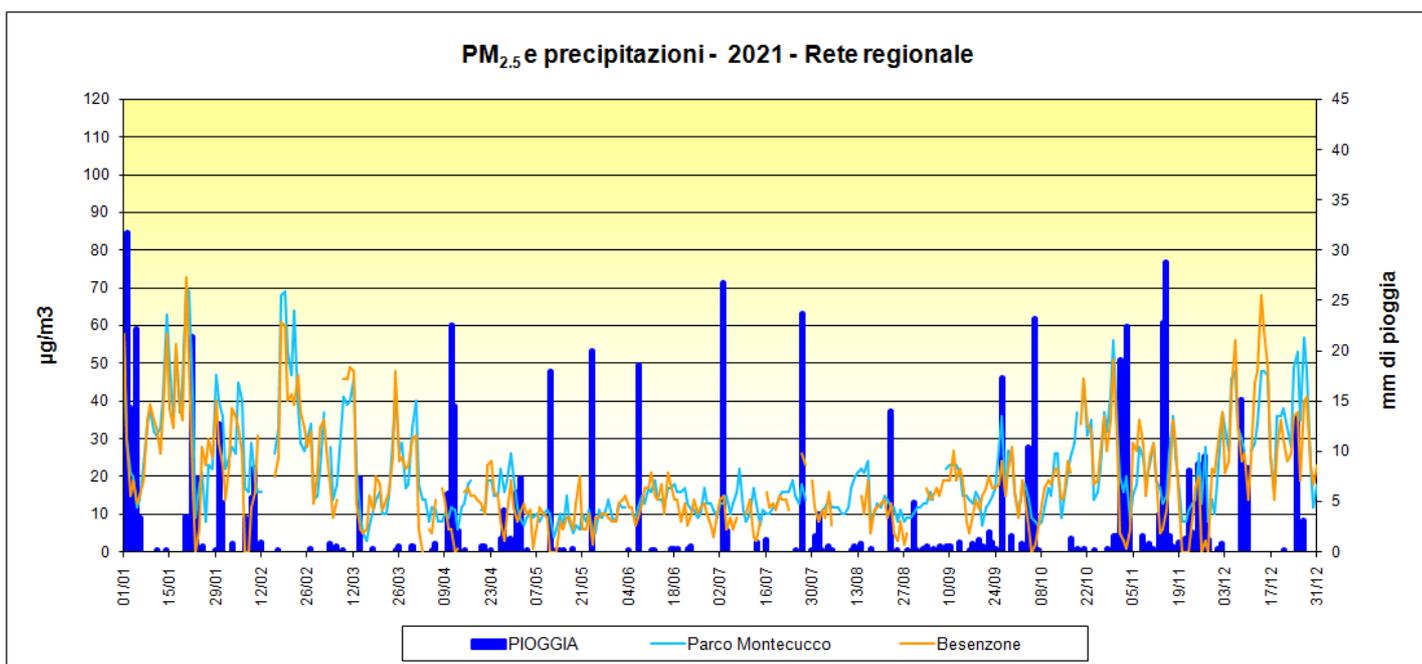
Il limite per la media annuale di 25 µg/m³ per il PM_{2,5} risulta rispettato in tutte le stazioni in cui viene monitorato, mentre è ampiamente superato in tutte le stazioni il valore guida indicato dall'OMS, pari a 5 µg/m³.

Come per il PM₁₀, anche per il PM_{2,5} le medie annuali risultano leggermente inferiori a quelle dell'anno precedente.

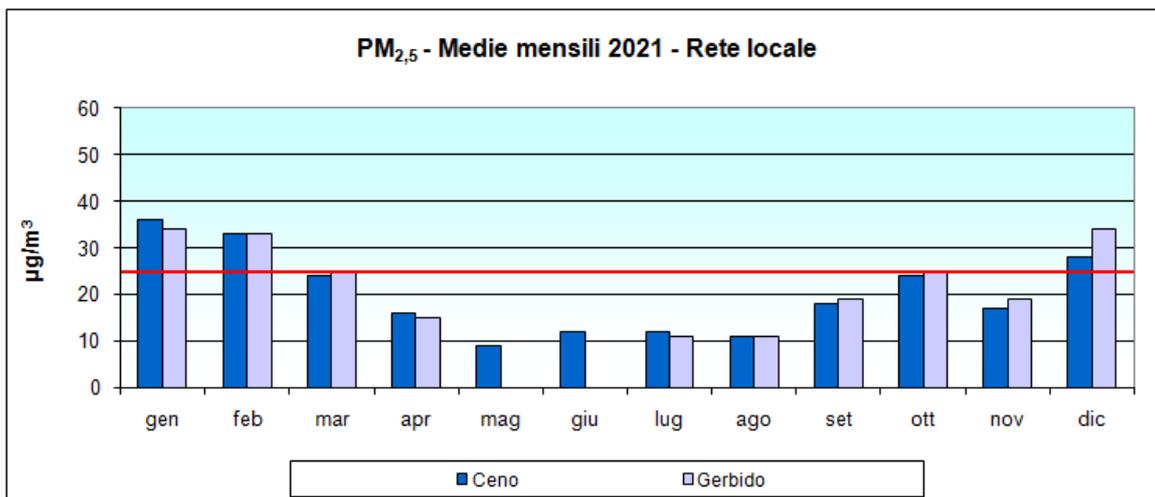
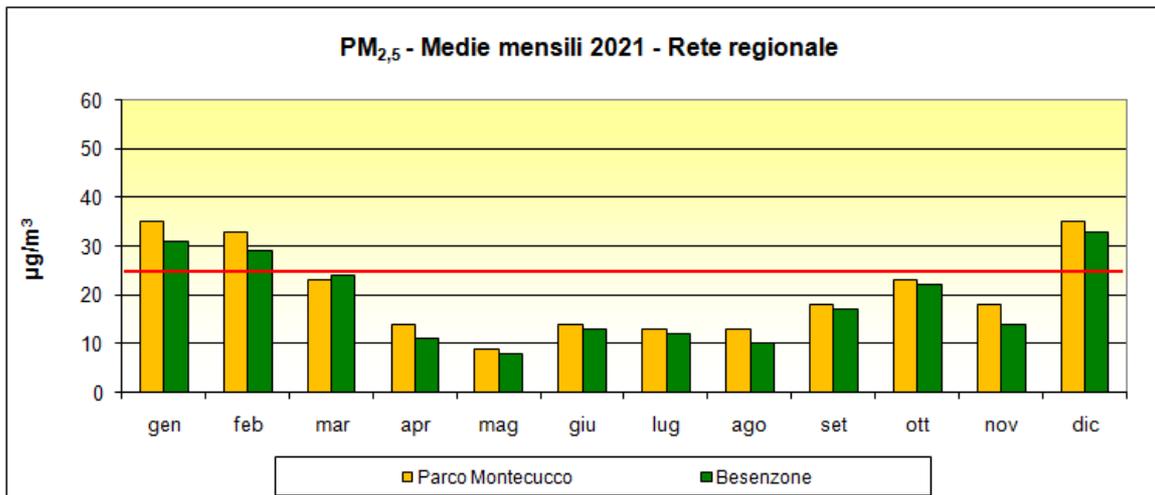


Seguono i grafici che riportano la precipitazione cumulata giornaliera e le medie giornaliere di $PM_{2,5}$: analogamente alle polveri PM_{10} , si può osservare come la pioggia eserciti un effetto dilavante sull'atmosfera abbattendo le concentrazioni dell'inquinante. Si evidenziano diversi episodi di accumulo di polveri nei mesi di gennaio, febbraio, ottobre e dicembre.

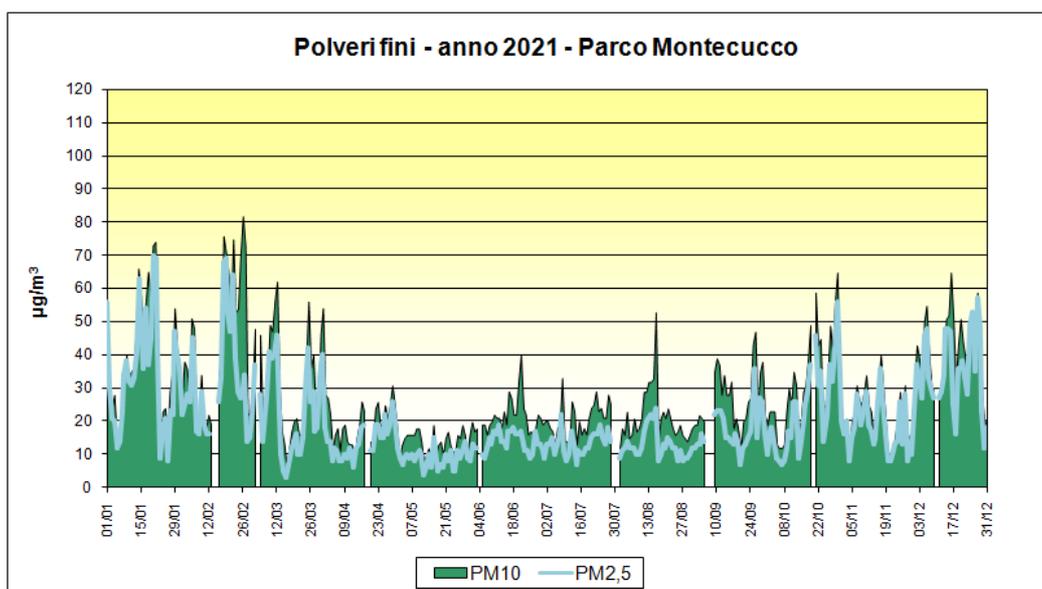
Polveri fini $PM_{2,5}$: grafici dei valori medi giornalieri

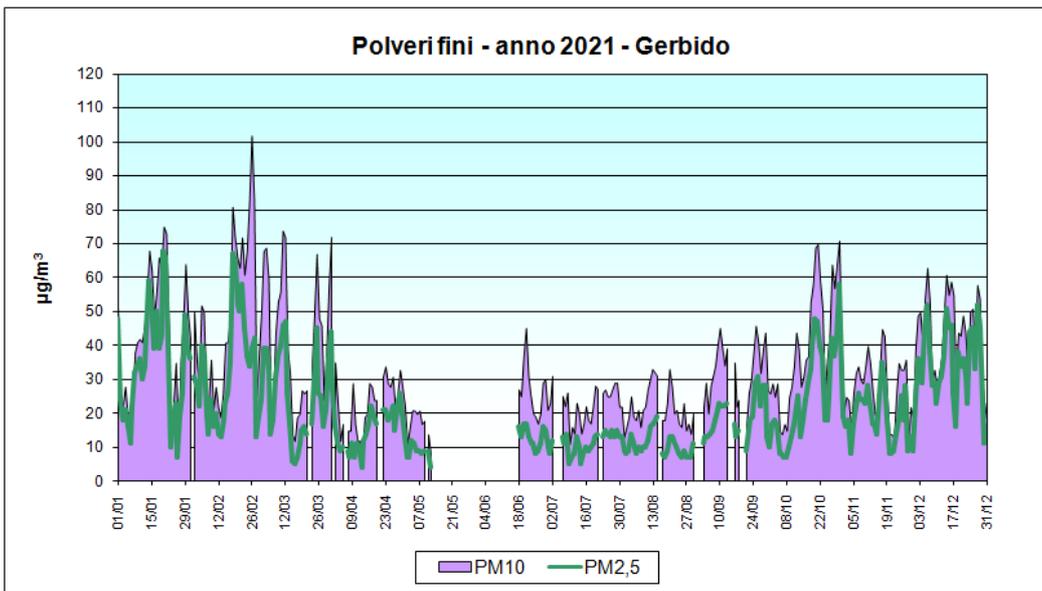
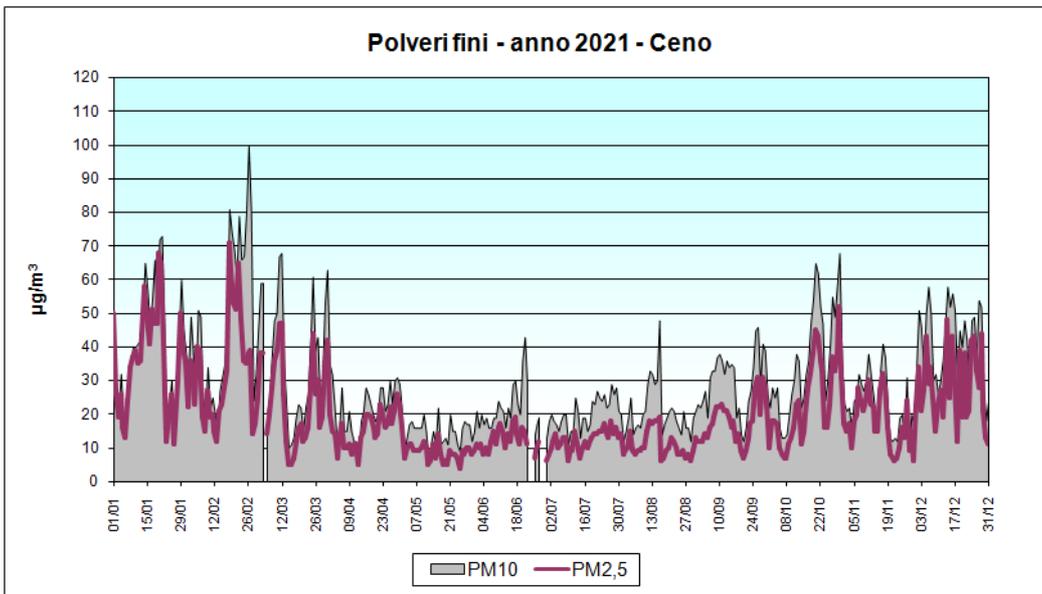
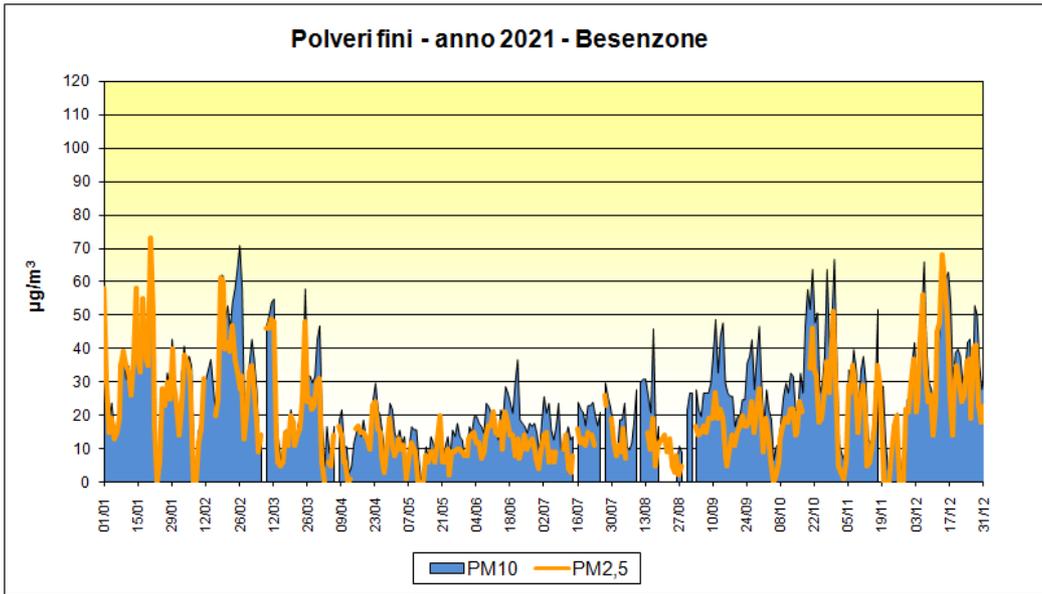


Polveri fini PM_{2,5}: grafici dei valori medi mensili



Per ciascun punto di misura, si riportano i grafici di confronto dell'andamento dei due parametri PM₁₀ e PM_{2,5}: emerge chiaramente come il PM_{2,5} rappresenti una frazione molto significativa del PM₁₀.

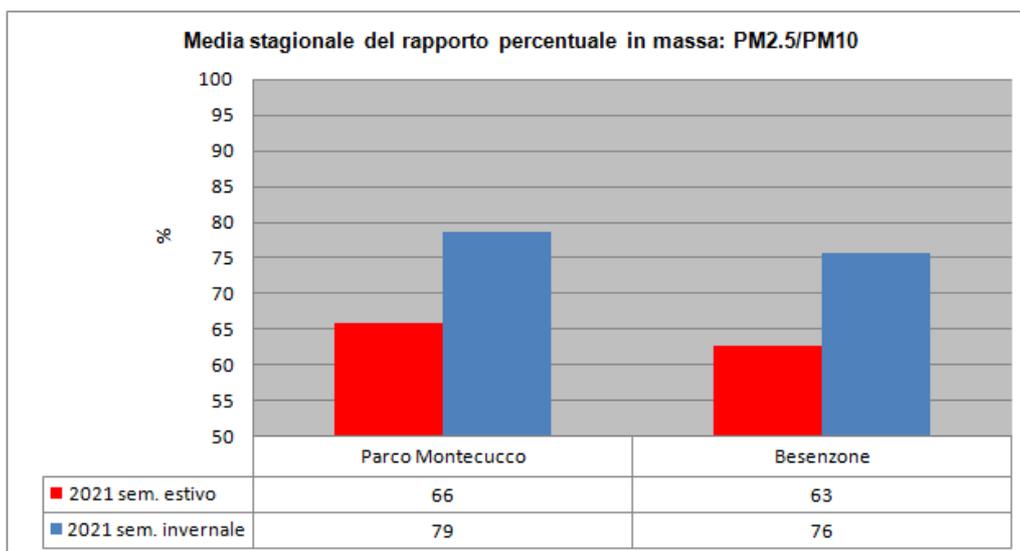




Seguono tre grafici relativi al rapporto in massa tra la frazione di particolato $PM_{2.5}$ e la frazione PM_{10} rilevate nel medesimo sito di misura: a percentuali minori di polveri $PM_{2.5}$ corrisponde un maggior contributo di polveri di granulometria più alta (frazione "coarse"), dovuta anche al risollevarimento della parte depositata sul suolo per effetto del vento e del transito di mezzi di trasporto.

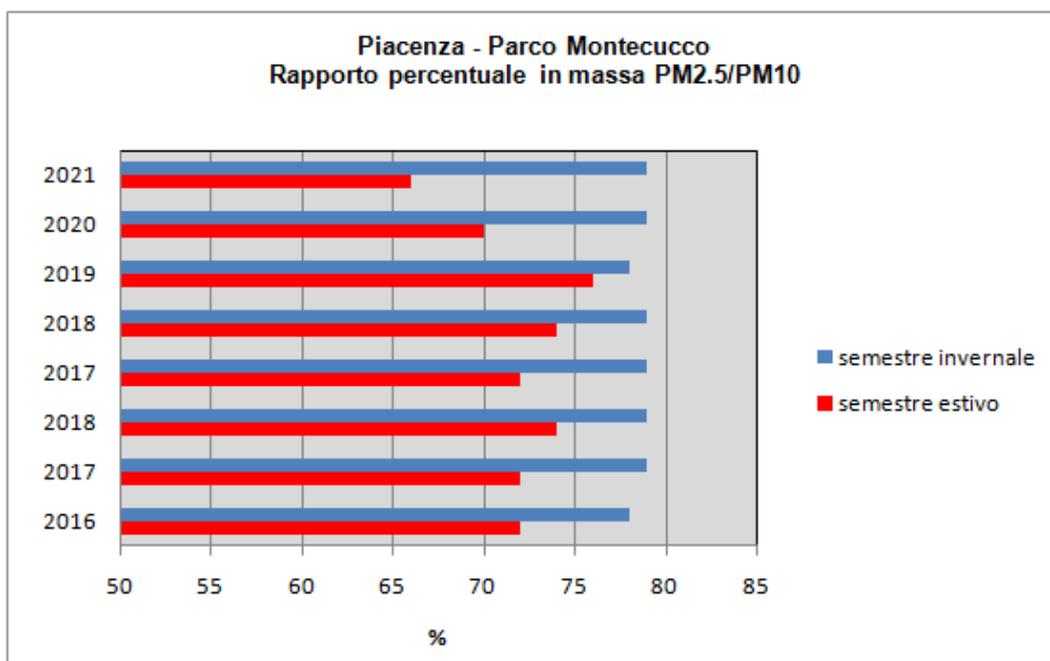
Il primo grafico è relativo ai dati 2021 delle stazioni di fondo urbano di Parco Montecucco e di fondo rurale di Besenzone ed illustra le medie dei rapporti percentuali per il semestre estivo e per quello invernale.

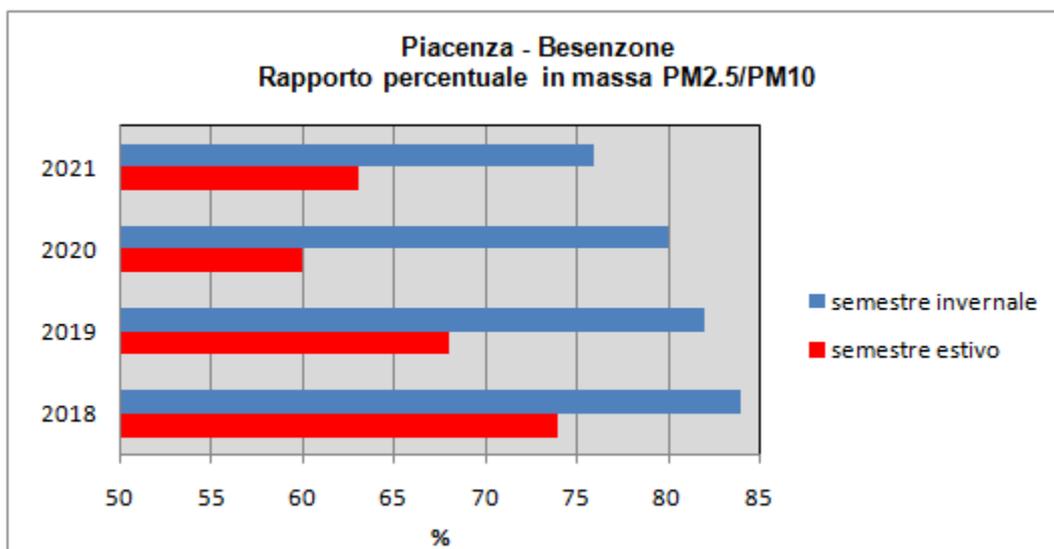
Per quanto riguarda i mesi da aprile a settembre 2021, il particolato $PM_{2.5}$ rappresenta il 66 % del PM_{10} nella stazione di Parco Montecucco, mentre il 63% nella stazione di Besenzone; nel periodo invernale la percentuale di $PM_{2.5}$ si attesta intorno all'80% sia in area urbana che in area rurale.



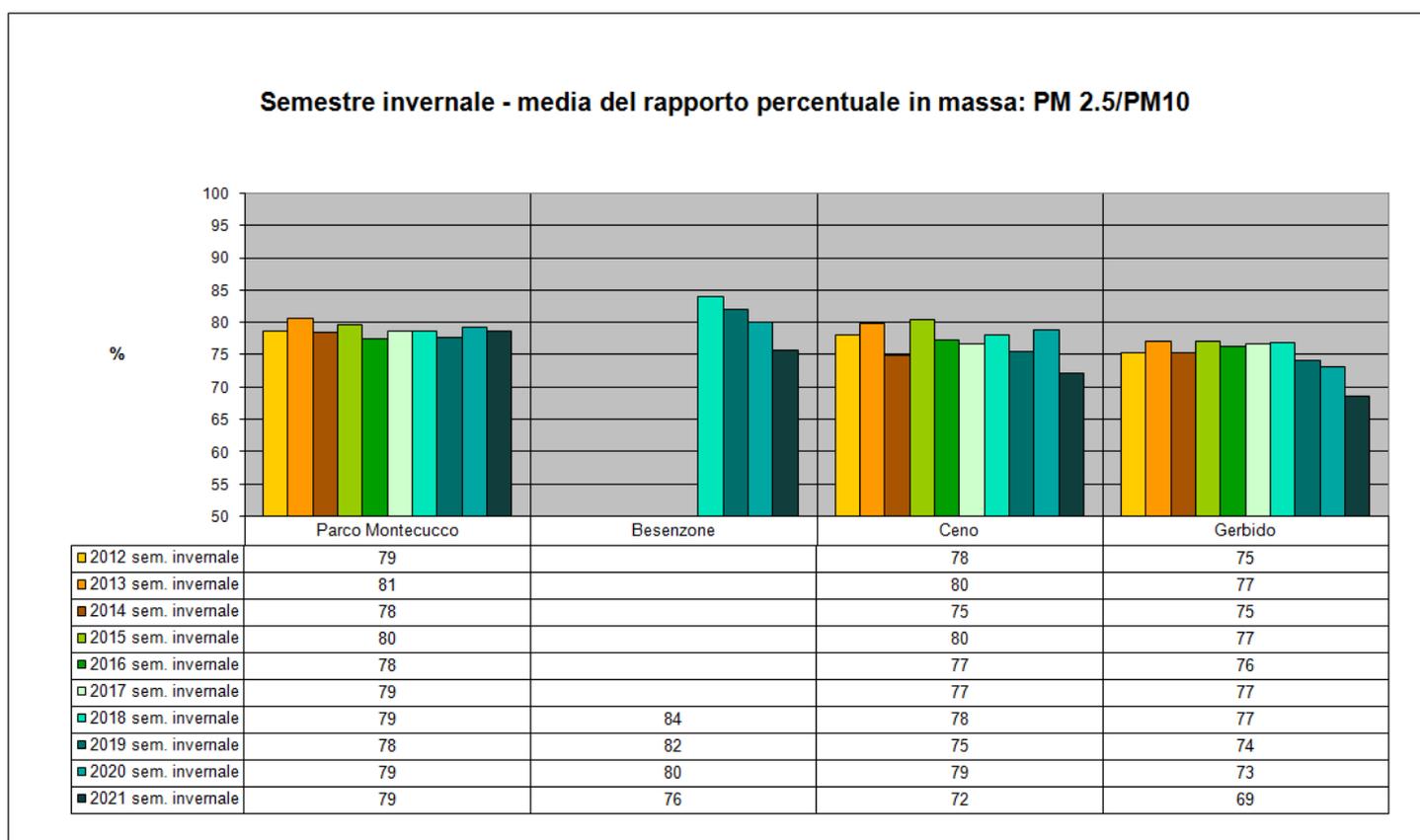
Dai grafici che illustrano il rapporto $PM_{2.5}/PM_{10}$ emerge che presso la stazione di fondo urbano di Parco Montecucco la componente $PM_{2.5}$ nel periodo invernale è costante negli anni e si attesta al 79%, nel periodo estivo si evidenzia una tendenza alla diminuzione ed il 2021 è l'anno con la percentuale più bassa (66%), indice di un decremento del contributo dovuto al particolato secondario.

Differente il comportamento presso la stazione di fondo rurale di Besenzone in cui in entrambi i periodi, estivo ed invernale, il trend del rapporto $PM_{2.5}/PM_{10}$ risulta in diminuzione, con percentuali invernali superiori a quelle estive.





Segue un grafico riassuntivo relativo al solo semestre invernale che riporta l'andamento nell'ultimo decennio del rapporto percentuale tra PM_{2,5} e PM₁₀: per la stazione di fondo, come già detto, non si evidenziano variazioni del rapporto in massa PM_{2,5}/PM₁₀, l'anno 2021 è in linea con gli anni precedenti con una percentuale di circa l'80%; le stazioni locali invece registrano un calo del rapporto nel 2021 rispetto agli anni precedenti, mentre la stazione di fondo rurale di Besenzone registra un trend in diminuzione, che potrebbe essere indice di calo del contributo del particolato secondario.

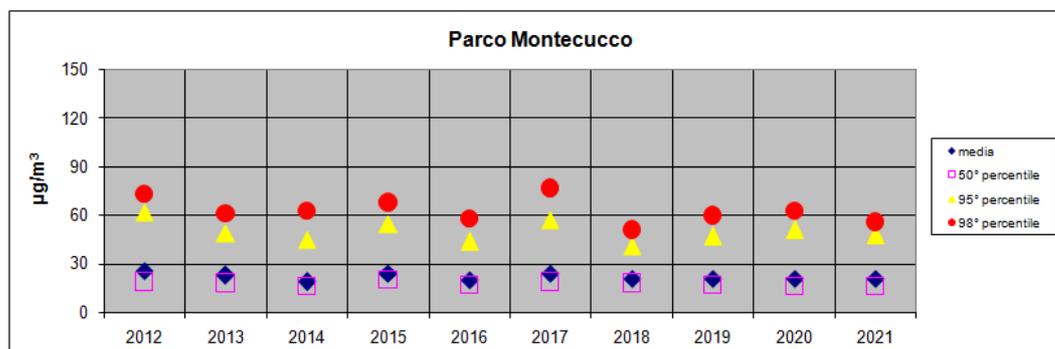


I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

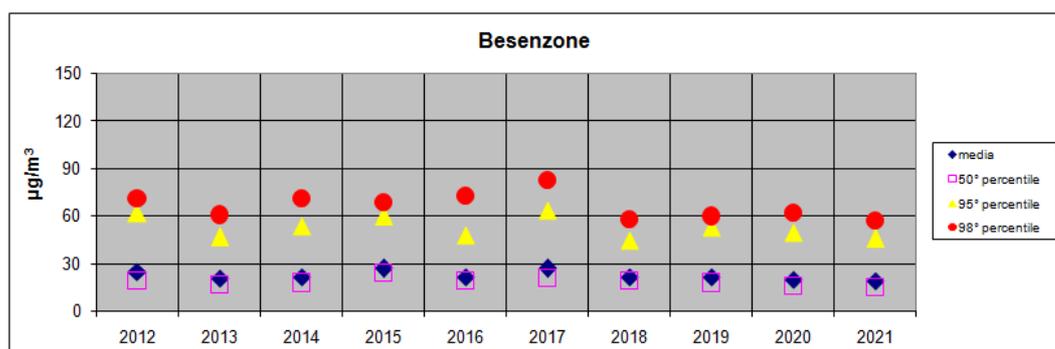
Polveri fini PM_{2,5}: i dati degli ultimi 10 anni

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

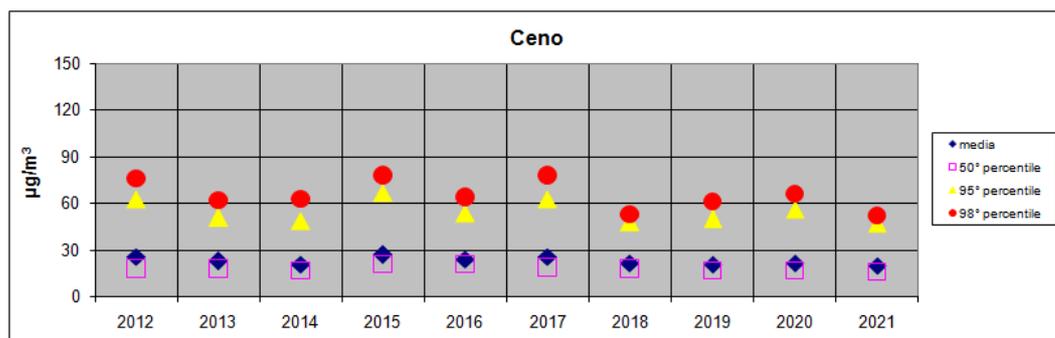
Parco Montecucco	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	26	23	19	24	20	24	21	21	21	21
50° percentile	19	18	16	20	17	19	18	17	16	16
95° percentile	62	49	45	55	44	57	41	47	51	48
98° percentile	73	61	63	68	58	77	51	60	63	56
massimo	150	90	83	98	88	123	73	82	89	70
media anno > 25	si	no								
dati validi	355	340	337	332	349	359	359	354	360	350



Besenzone	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	25	21	22	27	22	27	22	22	20	19
50° percentile	19	17	18	24	19	21	19	18	16	15
95° percentile	62	47	54	60	48	64	45	53	50	46
98° percentile	71	61	71	69	73	83	58	60	62	57
massimo	131	91	89	88	100	137	81	79	78	73
media anno > 25	no	no	no	si	no	si	no	no	no	no
dati validi	358	354	353	356	357	346	357	339	360	338

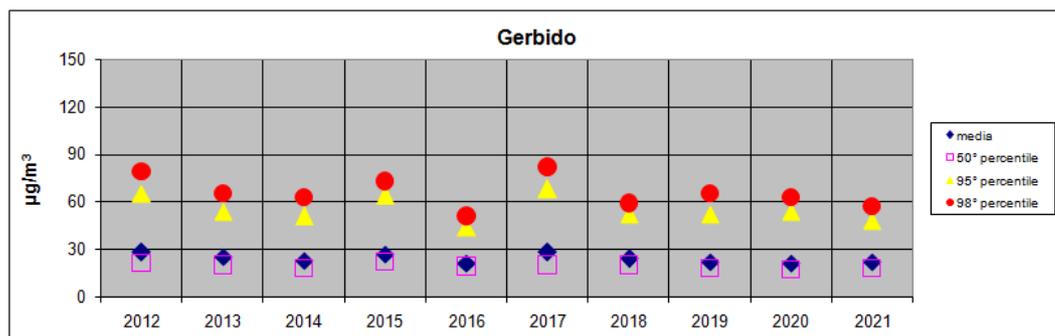


Ceno	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	26	23	21	27	24	26	22	21	22	20
50° percentile	18	18	17	21	21	19	18	17	17	16
95° percentile	63	51	49	67	54	63	48	50	56	47
98° percentile	76	62	63	78	64	78	53	61	66	52
massimo	147	84	79	94	84	97	66	78	81	71
media anno > 25	si	no	no	si	no	si	no	no	no	no
dati validi	361	357	357	362	260	355	357	357	360	360



Gerbido	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
media	28	25	23	27	21	28	24	22	21	22
50° percentile	21	20	18	22	19	20	20	18	17	18
95° percentile	65	54	51	64	44	68	52	52	54	48
98° percentile	79	65	63	73	51	82	59	65	63	57
massimo	142	96	79	87	80	111	69	80	82	68
media anno > 25	si	no	no	si	no	si	no	no	no	no
dati validi	360	360	344	355	339	354	342	357	352	311

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



OZONO (O₃ - µg/m³)

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

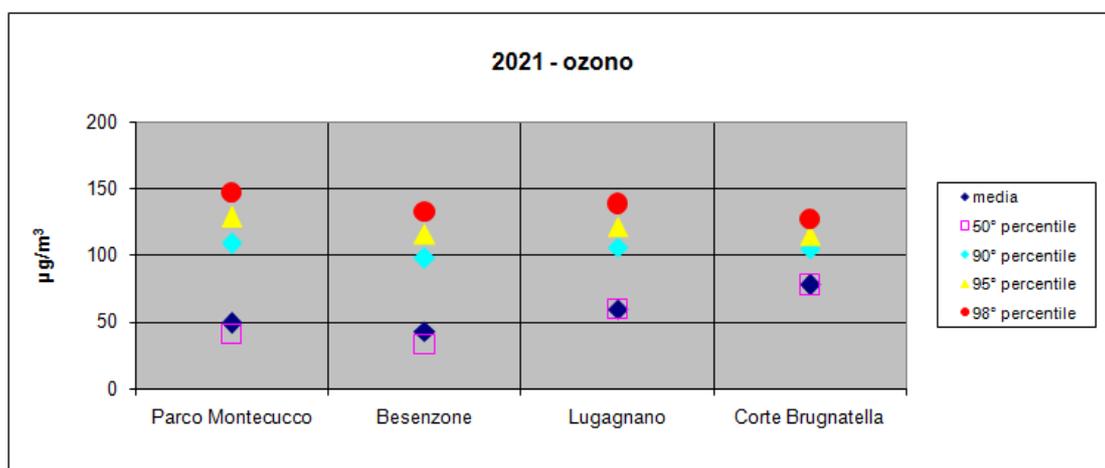
Inquinante	Riferimenti
Ozono (O₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute: 120 µg/m³ massimo giornaliero della media mobile di 8 ore da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
	Soglia di informazione: 180 µg/m³ (media oraria)
	Soglia di allarme: 240 µg/m³ (media oraria) per tre ore consecutive
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 ³ : 18000 µg/m³ h calcolato sulla base dei valori di 1 ora, da maggio a luglio, come media su 5 anni

OZONO: statistiche anno 2021 (valori medi orari - µg/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	8662	49	<8	190	<8	12	41	77	109	129	147
Besenzone	8501	43	<8	171	<8	9	33	70	98	116	133
Lugagnano	8632	60	<8	180	<8	31	60	84	106	122	139
Corte Brugnatella	8571	78	<8	179	41	64	78	91	105	115	127

I valori inferiori a 8 µg/m³ 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.

Nel 2021 il valore di riferimento orario della soglia di informazione (180 µg/m³) è stato superato nella sola stazione urbana di fondo di Parco Montecucco, che ha raggiunto un valore massimo pari a 190 µg/m³.



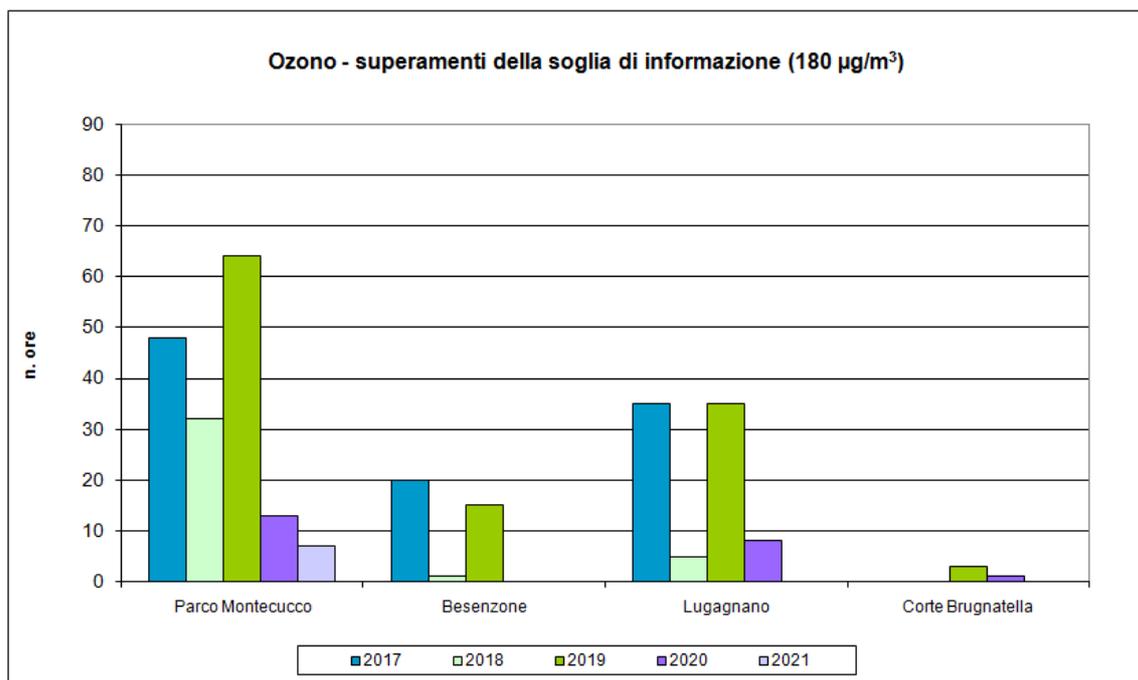
³ Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ ed il valore di 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 08:00 e le 20:00

Seguono le tabelle e i grafici che riassumono i superamenti relativi, rispettivamente, alla media oraria ed alla media mobile di otto ore (anno 2021 e medie sui 3 anni).

OZONO	Numero di ore di superamento della soglia di informazione (180 µg/m ³)			
	2021	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	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0
Agosto	7	0	0	0
Settembre	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0
ANNO	7	0	0	0

La stazione di fondo urbano ha registrato 7 superamenti orari della soglia d'informazione, con un trend in calo nell'ultimo triennio confermato anche dal rispetto del valore in tutte le altre stazioni.

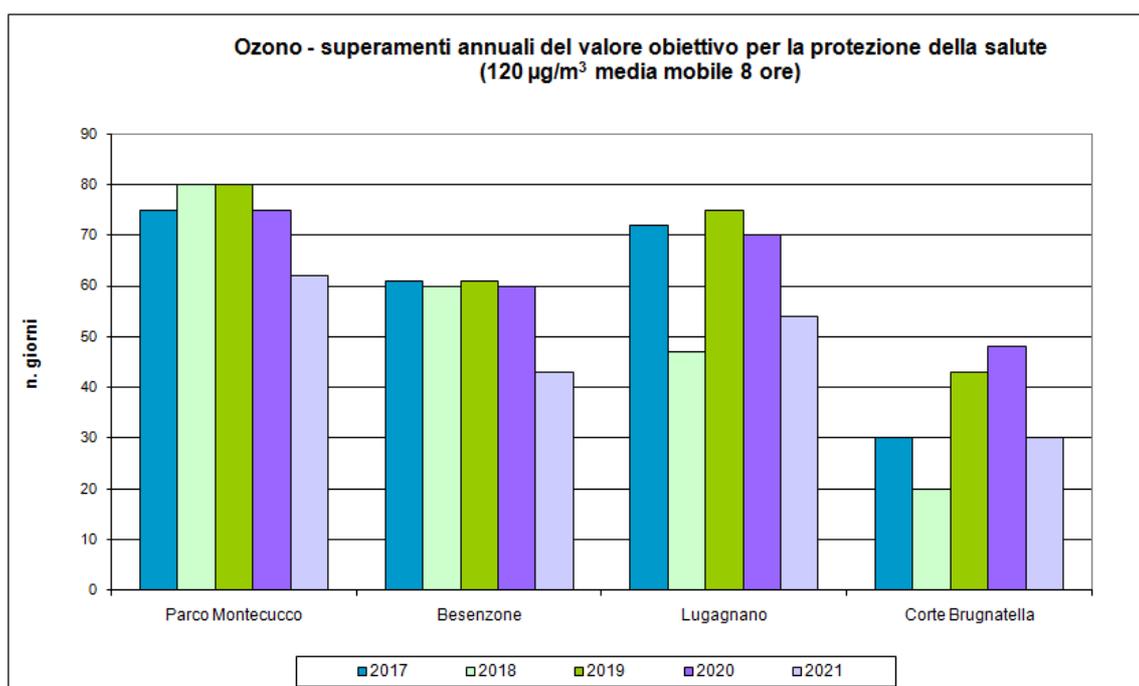
Il grafico illustra l'andamento dei superamenti della soglia di informazione (limite media oraria) negli ultimi cinque anni: si possono osservare notevoli differenze interannuali legate principalmente alle condizioni meteorologiche dei diversi anni più o meno favorevoli alla formazione dell'inquinante.



La tabella che segue riporta il numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute, che risultano distribuiti da marzo a settembre; si registra un calo generale del numero di giorni fuori norma che si mantengono comunque in tutte le stazioni abbondantemente al di sopra dei 25 consentiti. Permangono 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)			
	2021	Parco Montecucco	Besenzone	Lugagnano
Gennaio	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0
Marzo	1	0	0	2
Aprile	3	1	1	4
Maggio	2	0	2	0
Giugno	16	8	15	4
Luglio	15	10	13	4
Agosto	13	11	12	7
Settembre	12	13	11	9
Ottobre	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0
ANNO	62	43	54	30

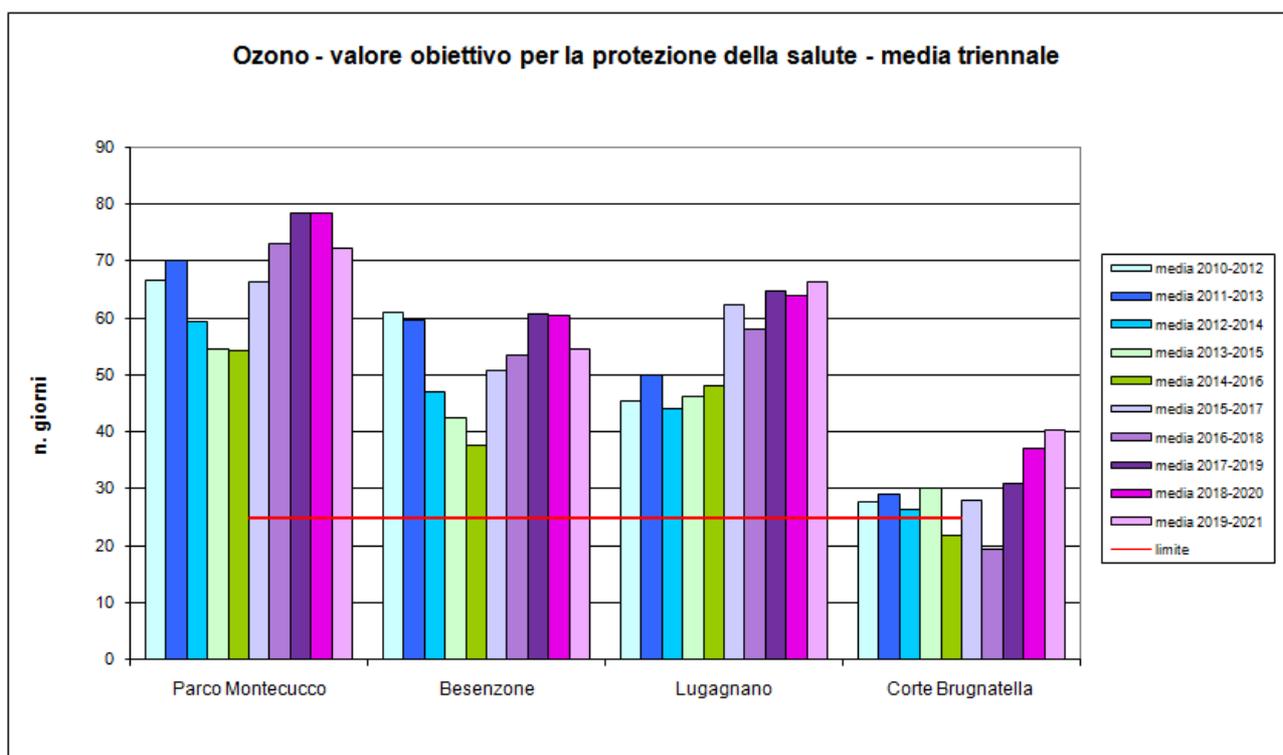
Il grafico che segue illustra l'andamento del numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute negli ultimi cinque anni.



OZONO	Numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute - annuali e medie triennali (120 µg/m ³ 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
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

Come già detto, il valore obiettivo per la protezione della salute prevede che il valore di 120 µg/m³ 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 2019-2021 il mancato rispetto del valore obiettivo in tutte le stazioni.

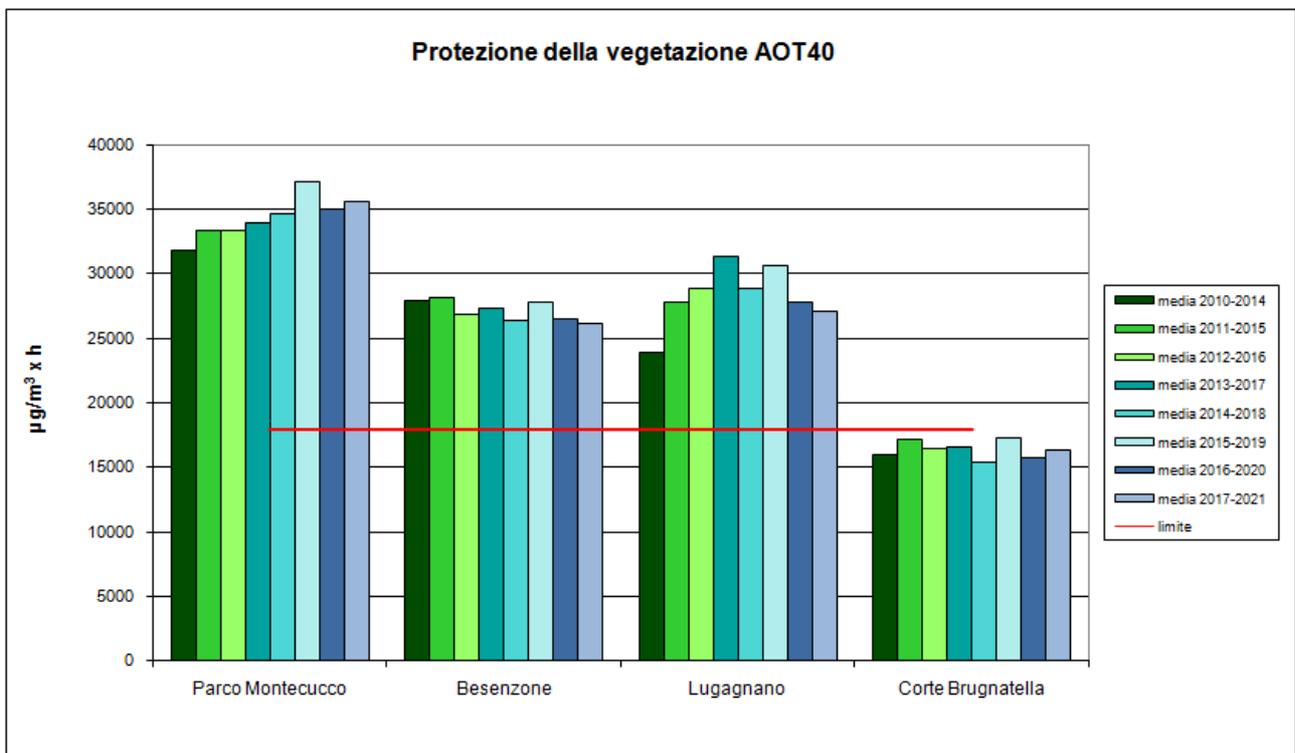
Nel relativo grafico è ben evidente la costante criticità di questo inquinante in tutto il territorio provinciale.



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) vede una situazione per tutte le stazioni pressoché analoga a quella dello scorso anno.

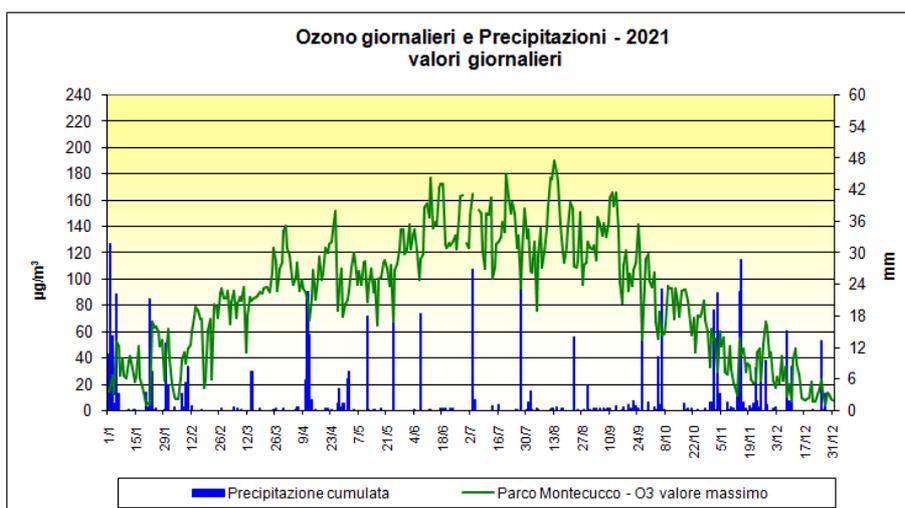
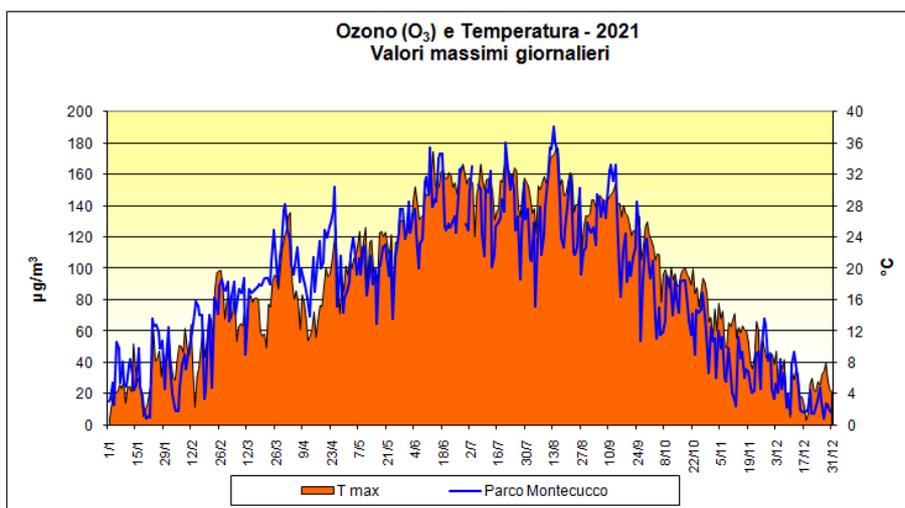
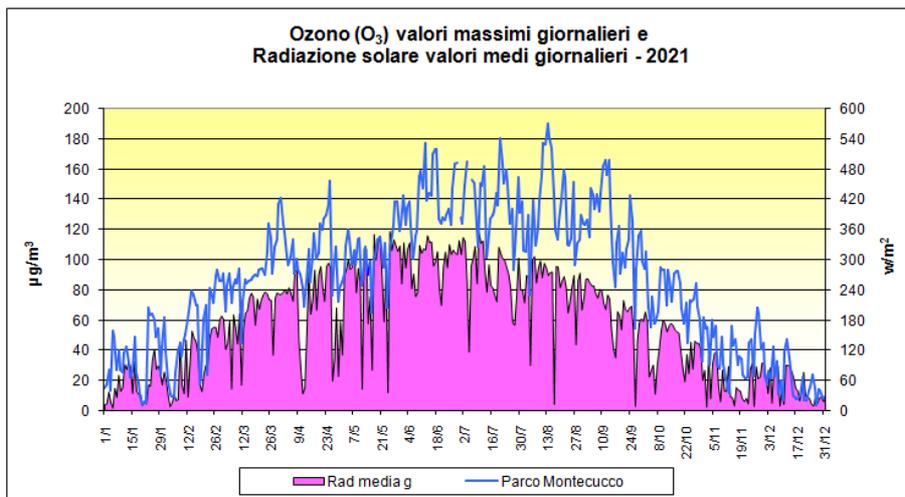
Come negli anni precedenti, il valore obiettivo è rispettato a Corte Brugnatella, in zona *Appennino*, mentre è superato in tutte le restanti stazioni.

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
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



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 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. Nonostante il 2021 sia risultato termicamente simile al clima sul periodo 1991-2020, il mese di giugno è stato particolarmente caldo e sono state registrate intense anomalie termiche positive durante l'estate.

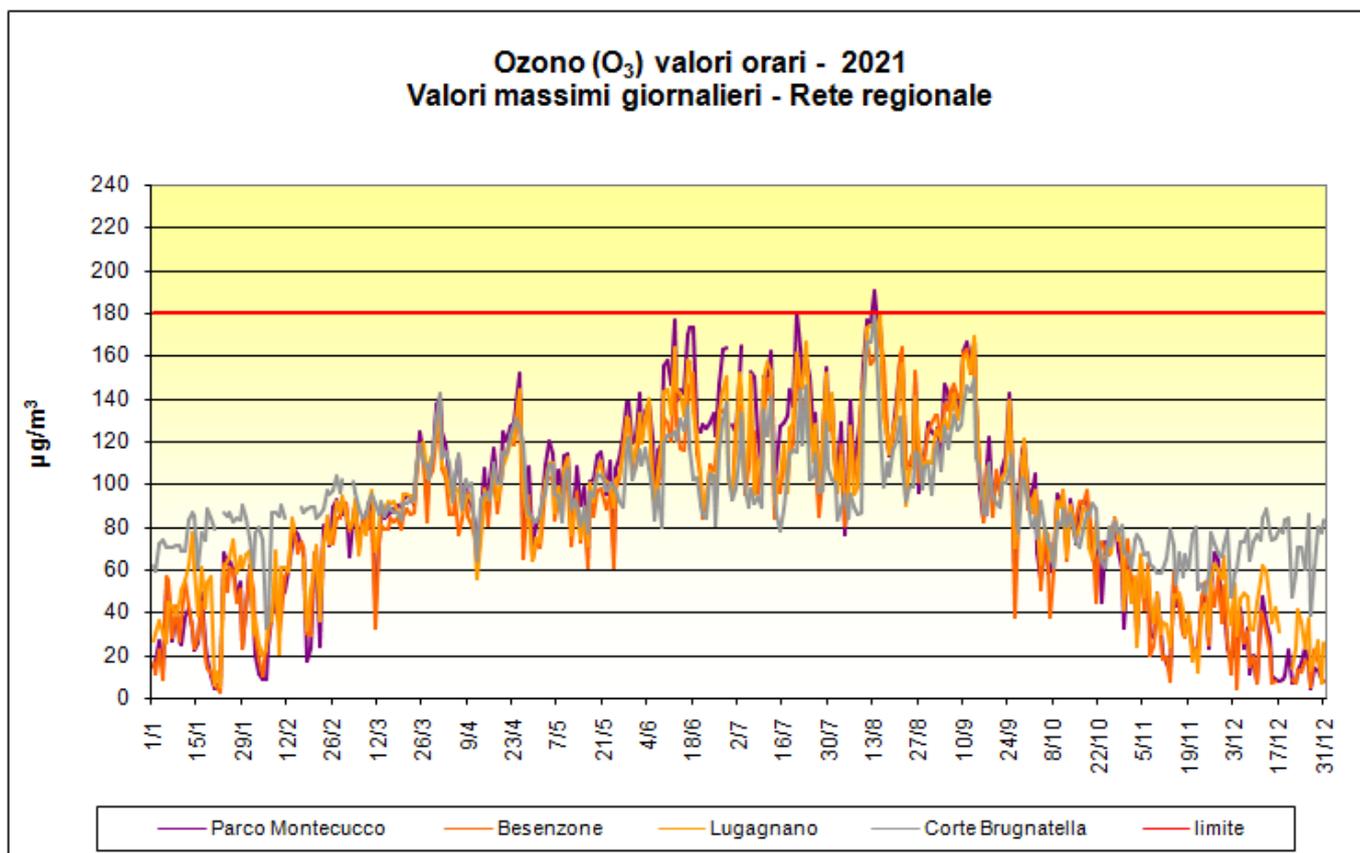


Come già detto, l'andamento annuale e giornaliero dell'ozono (inquinante secondario e principale tracciante dello smog fotochimico) è legato al suo meccanismo di formazione e distruzione: gli inquinanti primari, quali ossidi di azoto e composti organici volatili, in condizioni di temperatura elevata 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.

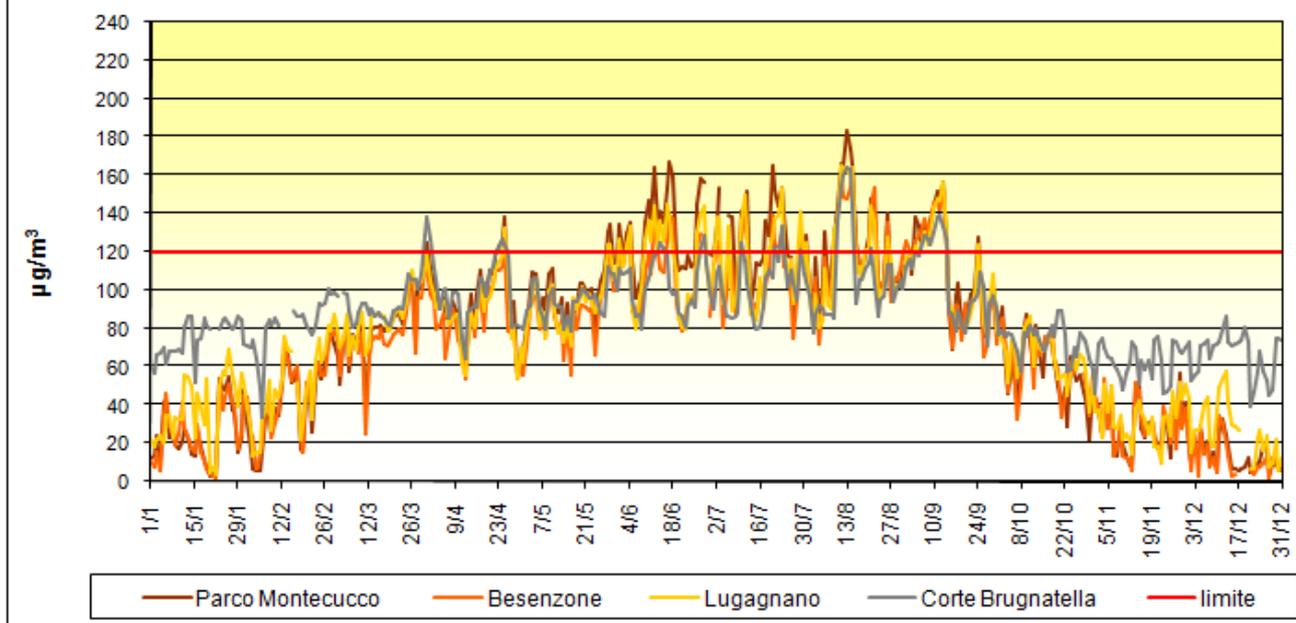
Nelle aree rurali, la presenza di ozono è invece essenzialmente legata al trasporto dei precursori e dell'inquinante stesso da parte dei venti (le concentrazioni rilevate in una determinata località possono essere generate da inquinanti immessi a decine o centinaia di chilometri di distanza); la quasi 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.

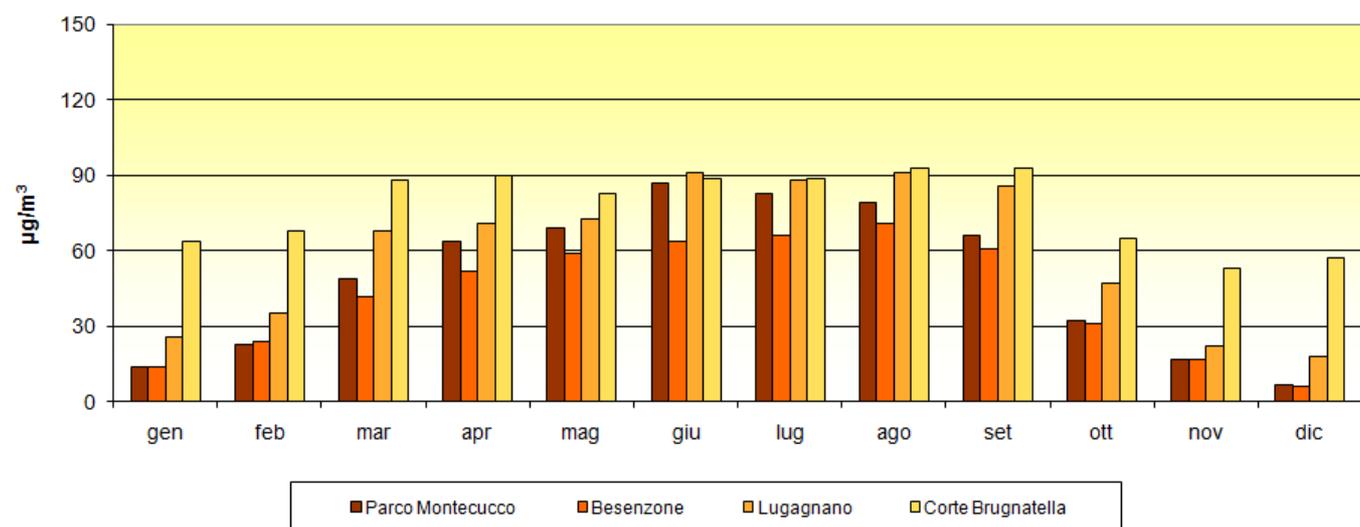
Ozono: grafici dei valori massimi giornalieri orari e medi di 8 ore



**Ozono - Medie mobili di 8 ore - 2021
Valori massimi giornalieri - Rete regionale**



**Ozono - Medie mensili 2021
stazioni della Rete regionale**



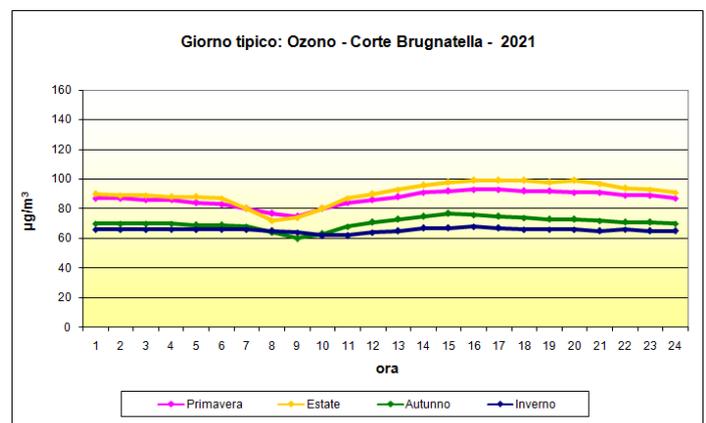
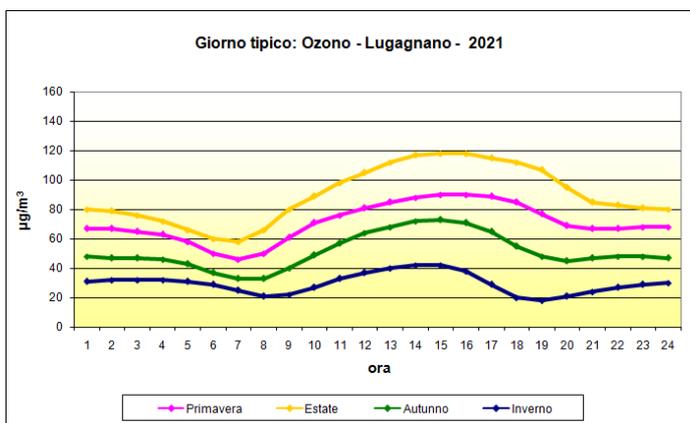
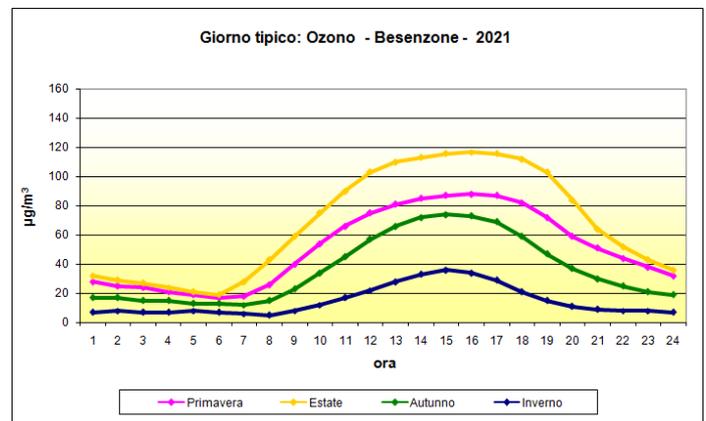
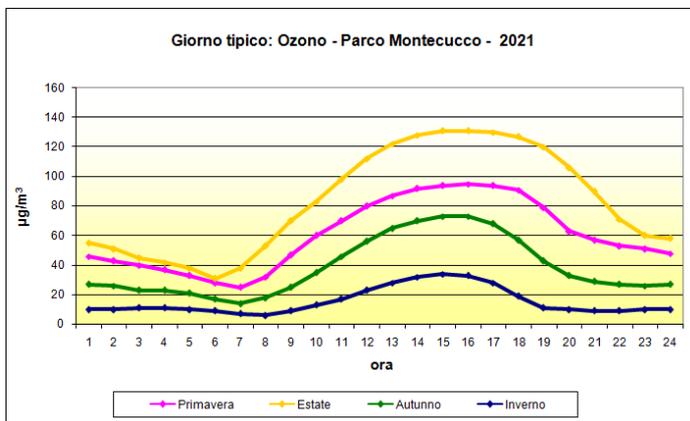
I grafici dei giorni tipici delle stazioni in zona *Pianura Ovest*, presentano valori massimi nelle ore centrali della giornata: nell'area urbanizzata della pianura la presenza di alte concentrazioni di monossido di azoto (NO), direttamente emesso dalle fonti di inquinamento, innesca la reazione con l'ozono che porta alla formazione di biossido di azoto (NO₂), 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 78 µg/m³, valore pressochè costante negli ultimi 3 anni, 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 2021), *estate* (giugno, luglio, agosto 2021), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2021), *inverno* (dicembre 2021, gennaio e febbraio 2022). 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.

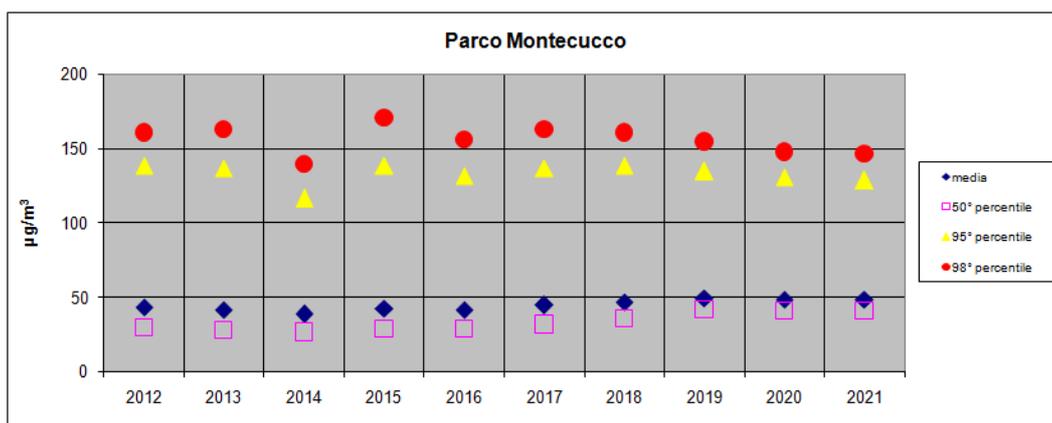
Ozono: grafici dei giorni tipici stagionali



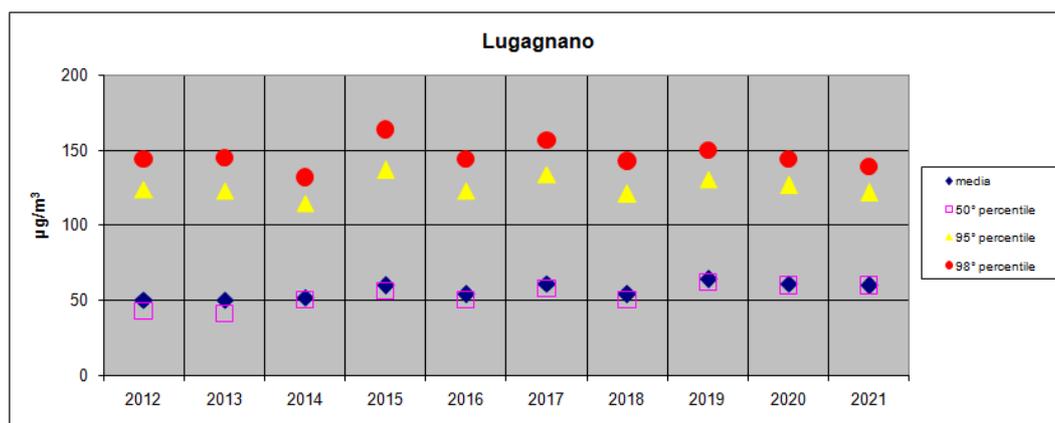
Ozono: i dati degli ultimi 10 anni

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

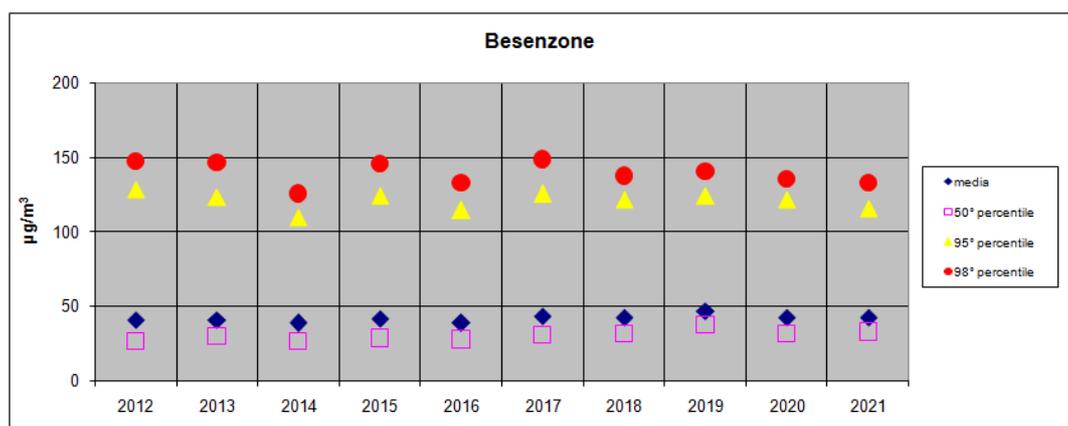
Parco Montecucco	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	44	42	39	43	42	45	47	50	49	49
50° percentile	30	28	27	29	29	32	36	42	41	41
95° percentile	139	137	117	139	132	137	139	135	131	129
98° percentile	161	163	140	171	156	163	161	155	148	147
massimo	224	216	212	223	225	211	226	236	198	190
medie orarie > 180	49	59	25	99	26	48	32	64	13	7
n. gg. con medie 8 ore >120	74	65	39	60	64	75	80	80	75	62
dati validi	8284	8101	8263	8089	8252	8317	8529	8692	8597	8662



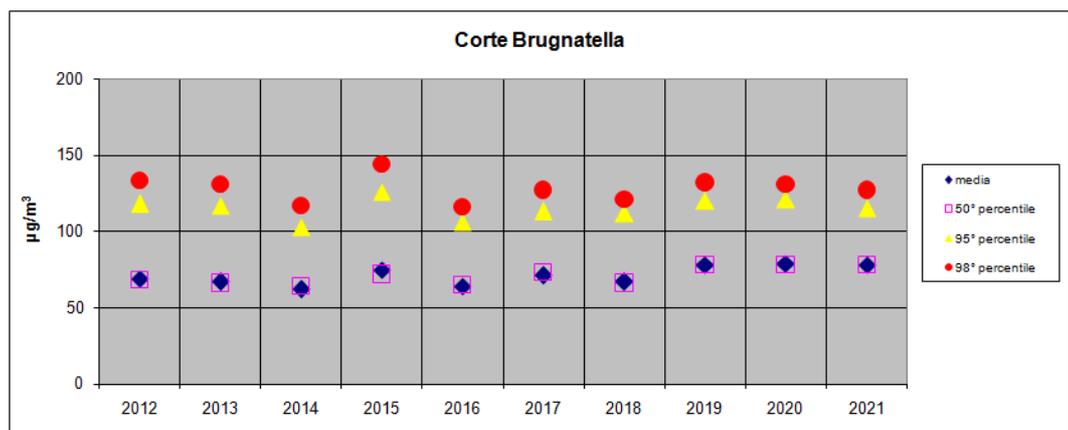
Lugagnano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	50	50	52	60	54	61	54	64	61	60
50° percentile	43	41	50	56	50	58	50	62	60	60
95° percentile	124	123	115	137	123	134	121	131	127	122
98° percentile	144	145	132	164	144	157	143	150	144	139
massimo	193	203	195	217	200	206	195	220	199	180
medie orarie > 180	17	20	7	72	18	35	5	35	8	0
n. gg. con medie 8 ore >120	53	50	29	60	55	72	47	75	70	54
dati validi	8306	8236	8358	8127	8236	8307	8539	8678	8642	8632



Besenzone	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	41	41	39	42	39	44	43	47	43	43
50° percentile	27	30	27	29	28	31	32	38	32	33
95° percentile	129	124	110	125	115	126	122	125	122	116
98° percentile	148	147	126	146	133	149	138	141	136	133
massimo	189	204	198	196	174	200	188	230	168	171
medie orarie > 180	7	17	12	8	0	20	1	15	0	0
n. gg. con medie 8 ore >120	66	54	22	52	39	61	60	61	60	43
dati validi	8224	8272	8309	8223	8153	8261	8472	8522	8751	8501



Corte Brugnatella	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	69	67	62	75	64	71	67	78	79	78
50° percentile	68	66	64	72	65	73	66	78	78	78
95° percentile	118	117	103	126	106	113	112	120	121	115
98° percentile	133	131	117	144	116	127	121	132	131	127
massimo	186	184	156	206	181	178	153	186	191	179
medie orarie > 180	1	1	0	20	1	0	0	3	1	0
n. gg. con medie 8 ore >120	35	35	11	46	8	30	20	43	48	30
dati validi	8347	8260	8295	8195	8228	8255	8412	8628	8677	8571



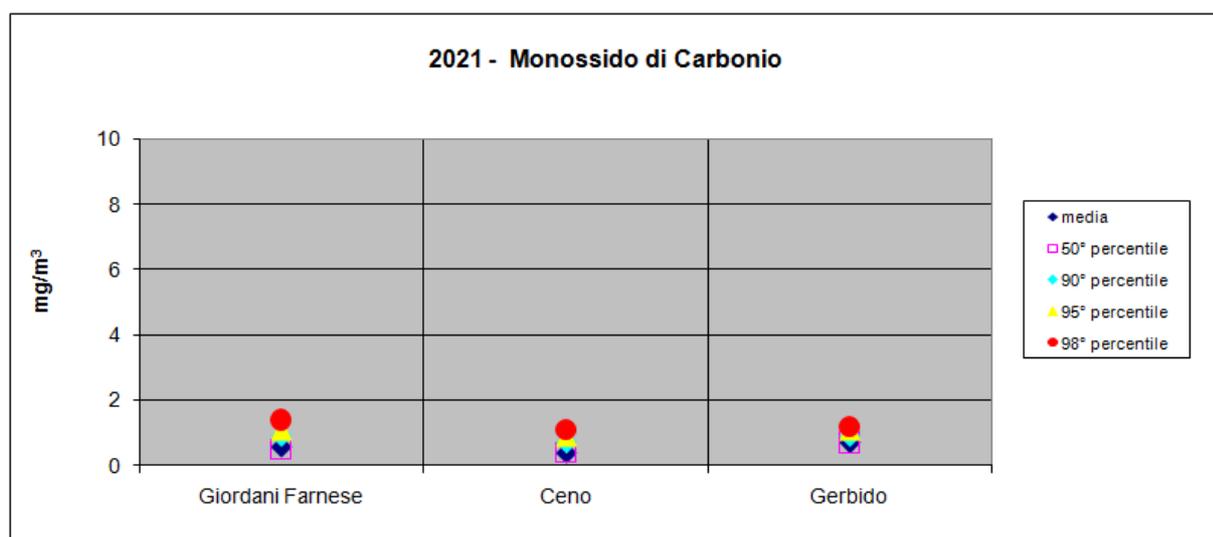
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO – mg/m³)

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)
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore): 10 mg/m³

MONOSSIDO DI CARBONIO: statistiche anno 2021 (valori medi orari - mg/m ³)											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Giordani Farnese	8599	0,6	<0,4	2,2	0,4	0,5	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4
Piacenza - Ceno	8647	0,4	<0,4	2,0	<0,4	<0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1
Piacenza - Gerbido	7740	0,7	<0,4	1,9	<0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2

I valori inferiori a 0,4 mg/m³ sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

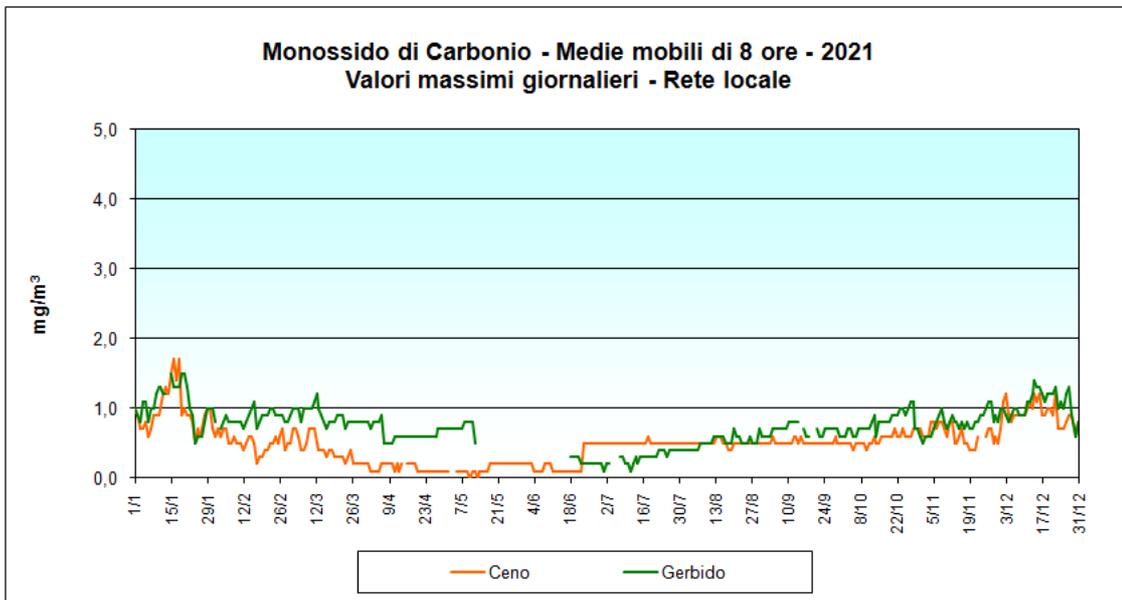
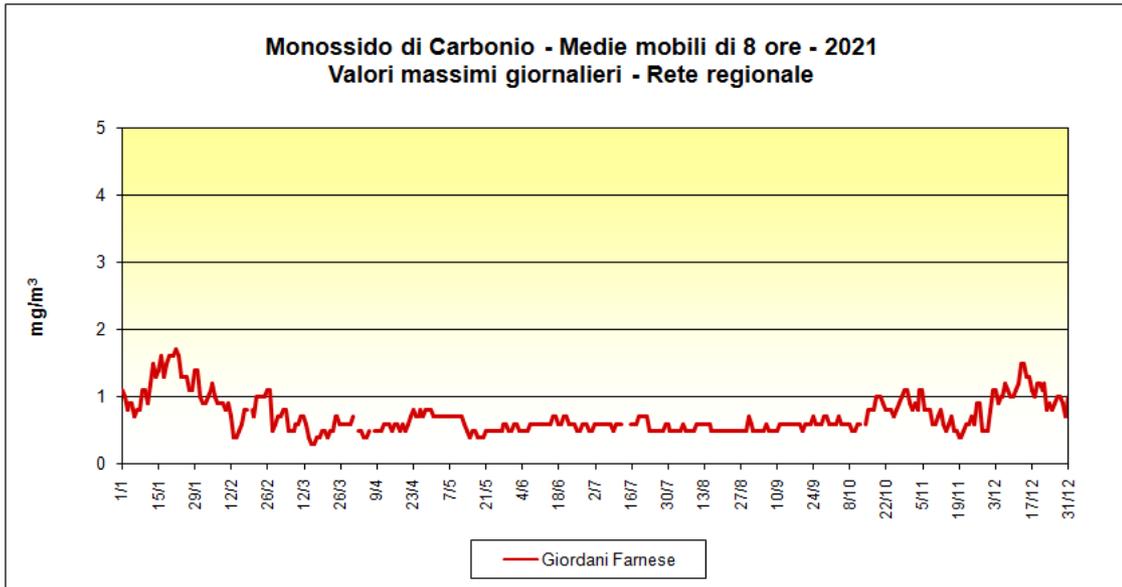


Questo parametro ha rispettato ampiamente il riferimento normativo: i valori si sono mantenuti in tutte le stazioni al di sotto del limite previsto e, in generale, si osservano concentrazioni molto contenute.

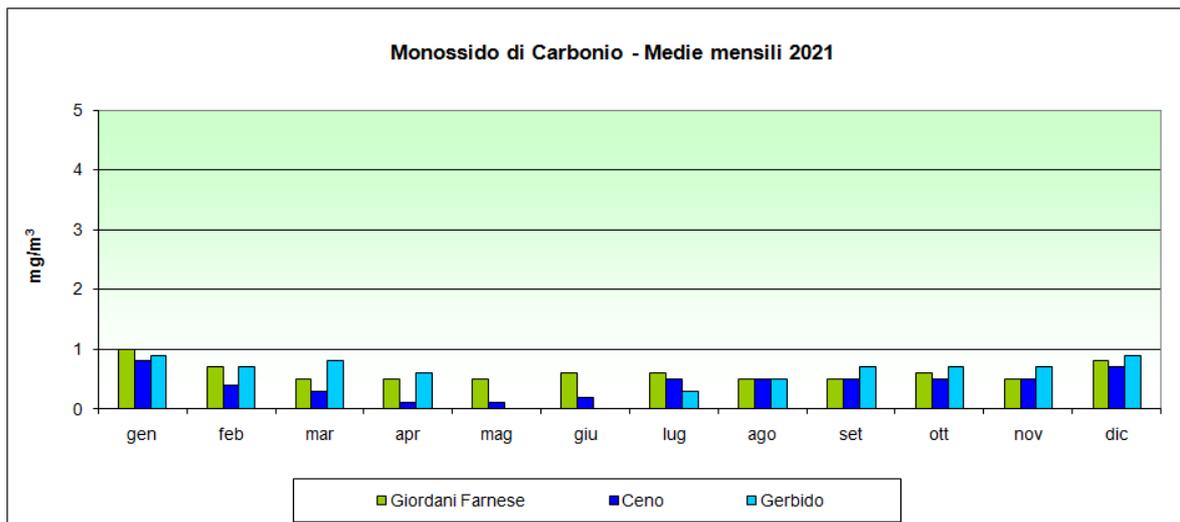
Come evidenziato dai grafici che seguono, le concentrazioni più elevate di monossido di carbonio si rilevano nel semestre invernale, ma tale parametro risulta comunque non incidere significativamente sulla qualità dell'aria.

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

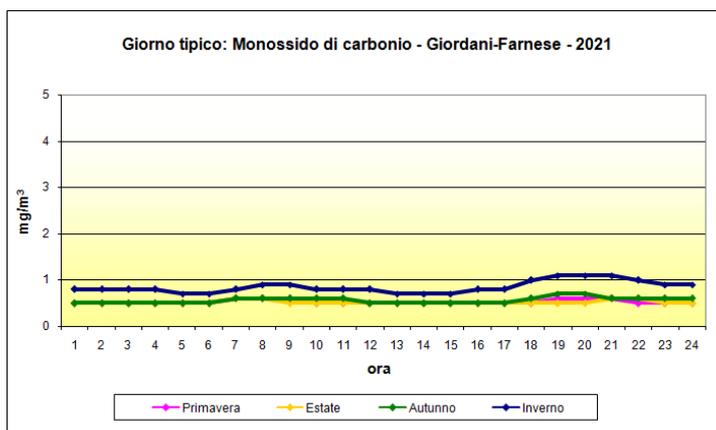
Monossido di carbonio: grafici dei valori medi di 8 ore (media mobile)



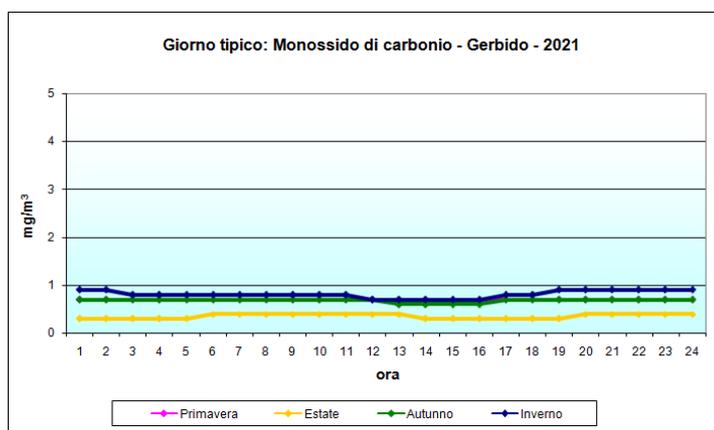
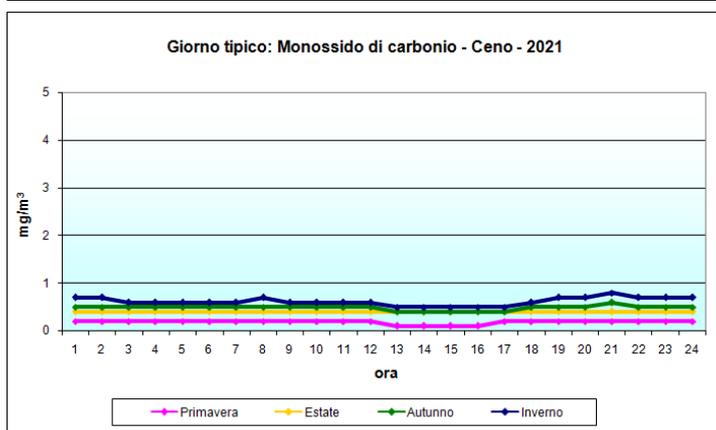
Monossido di carbonio: grafico dei valori medi mensili



Monossido di carbonio: grafici dei giorni tipici stagionali



I grafici dei giorni tipici riportano le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2021), *estate* (giugno, luglio, agosto 2021), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2021), *inverno* (dicembre 2021, gennaio e febbraio 2022). I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare.

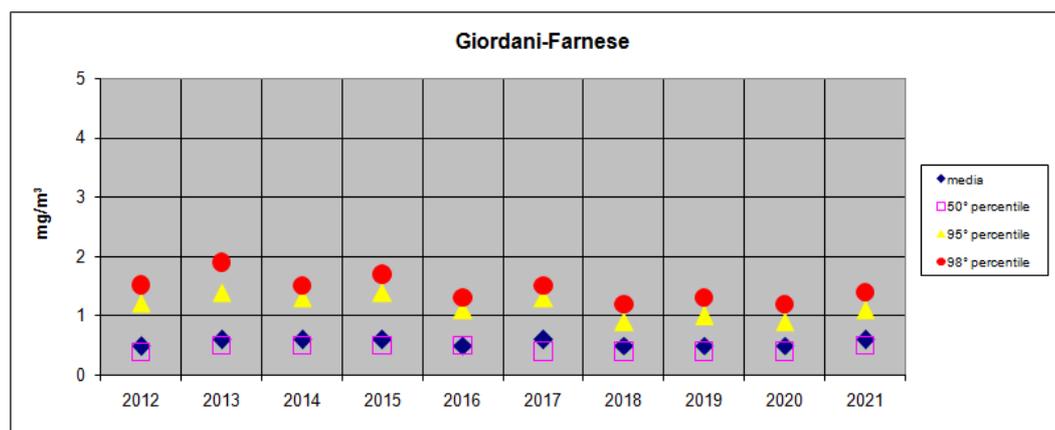


I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

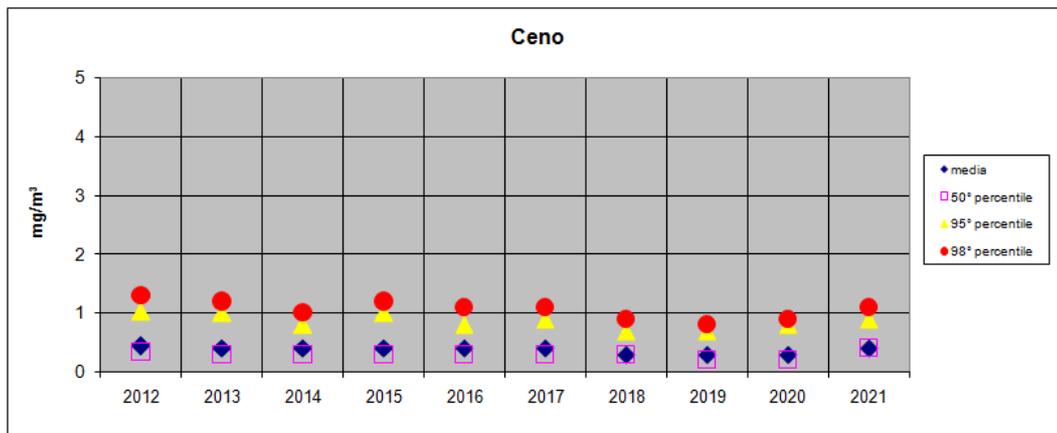
Monossido di carbonio: i dati degli ultimi 10 anni

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

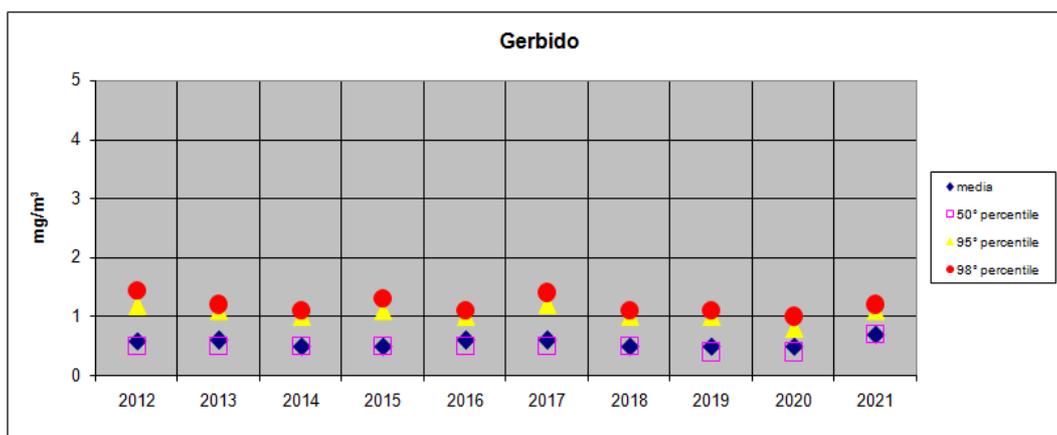
Giordani - Farnese	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6
50° percentile	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
95° percentile	1,2	1,4	1,3	1,4	1,1	1,3	0,9	1,0	0,9	1,1
98° percentile	1,5	1,9	1,5	1,7	1,3	1,5	1,2	1,3	1,2	1,4
massimo	3,6	3,5	2,7	2,8	3,1	3,0	2,6	3,9	2,3	2,2
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8209	8154	8128	8330	8324	8304	8524	8519	8719	8599



Ceno	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4
50° percentile	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4
95° percentile	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9
98° percentile	1,3	1,2	1,0	1,2	1,1	1,1	0,9	0,8	0,9	1,1
massimo	2,2	2,2	1,8	2,7	2,3	1,9	1,8	2,0	1,7	2,0
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8330	8256	8267	8346	8399	8281	8558	8362	8633	8647



Gerbido	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7
50° percentile	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7
95° percentile	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	0,8	1,1
98° percentile	1,4	1,2	1,1	1,3	1,1	1,4	1,1	1,1	1,0	1,2
massimo	2,1	2,0	1,7	2,3	1,7	1,9	1,7	1,7	1,5	1,9
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8238	8146	7991	8065	7776	8291	8116	8608	8529	7740



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 - $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

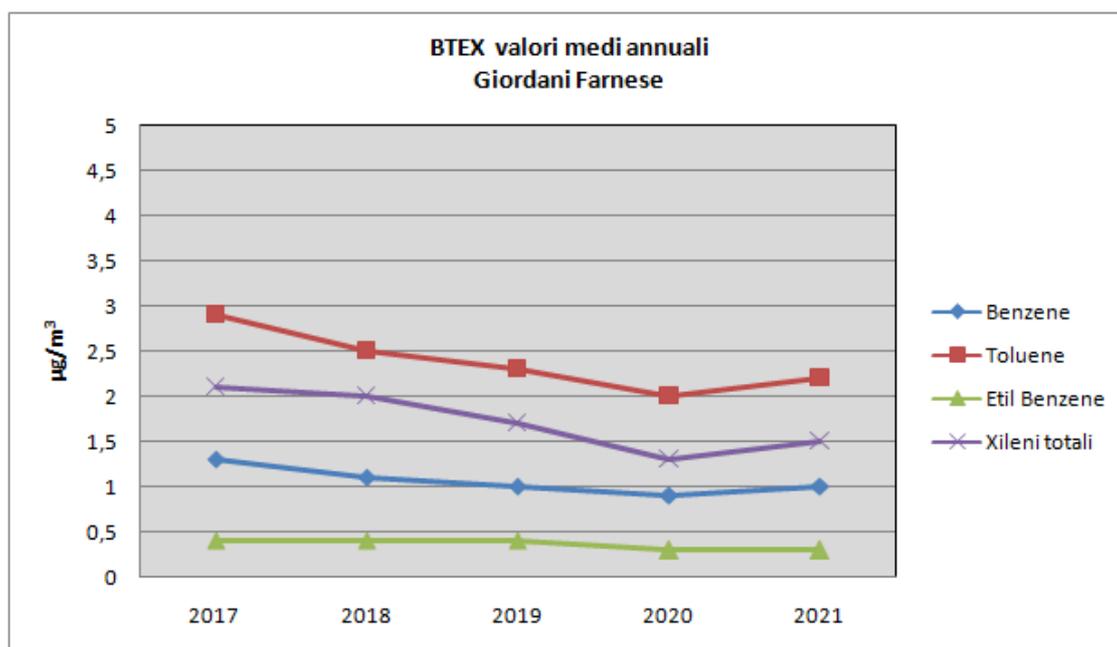
Gli idrocarburi aromatici Benzene, Toluene, Etilbenzene e gli Xileni sono rilevati in continuo presso la stazione urbana da traffico di Giordani – Farnese

Inquinante	Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)
Benzene (C_6H_6)	Valore limite annuale: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

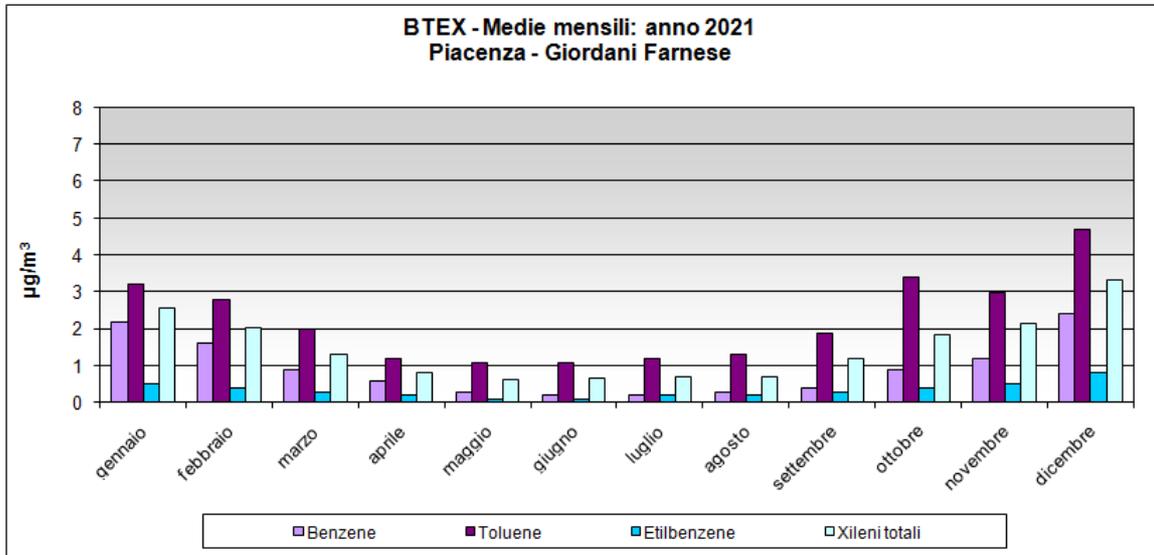
Piacenza - Giordani Farnese										
BTEX: statistiche anno 2021 (valori medi orari - $\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Parametro	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Benzene	1,0	<0,1	6,6	0,1	0,3	0,6	1,3	2,2	2,9	3,6
Toluene	2,2	0,1	38,3	0,3	0,9	1,5	2,8	4,7	6,3	8,9
Etil Benzene	0,3	<0,1	4,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	0,9	1,3
Xileni totali	1,5	<0,1	22,0	0,2	0,6	1,0	1,8	3,2	4,5	6,8

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 $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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.



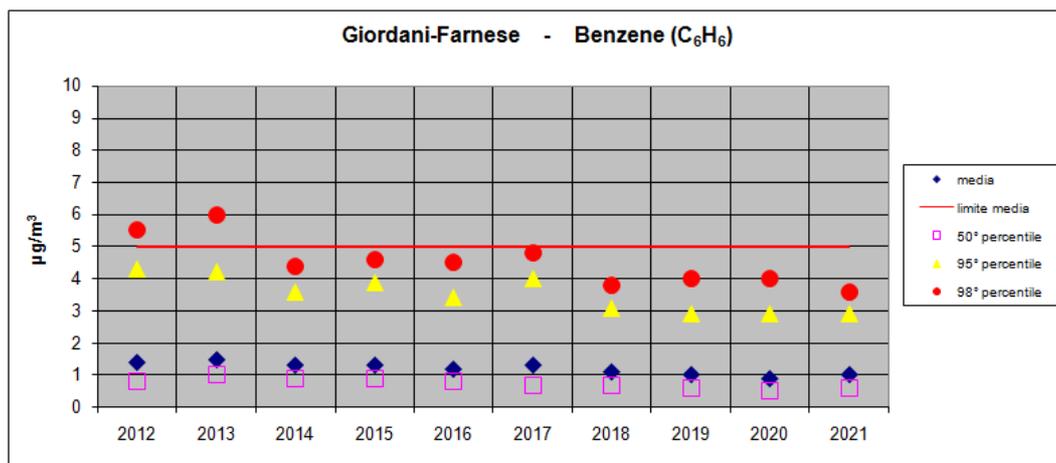
Nel grafico relativo ai valori medi mensili del 2021 si osserva l'andamento stagionale degli idrocarburi aromatici rilevati: il semestre invernale risulta più critico, il mese di dicembre registra i valori più elevati.



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	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
media	1,4	1,5	1,3	1,3	1,2	1,3	1,1	1,0	0,9	1,0
50° percentile	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6
95° percentile	4,3	4,2	3,6	3,9	3,4	4,0	3,1	2,9	2,9	2,9
98° percentile	5,5	6,0	4,4	4,6	4,5	4,8	3,8	4,0	4,0	3,6
massimo	13,7	12,4	8,9	10,7	9,0	9,7	10,8	11,2	12,0	6,6
media anno > 5	no									
limite media	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
dati validi	7690	7521	7591	7950	7797	7878	8061	8047	8187	8302

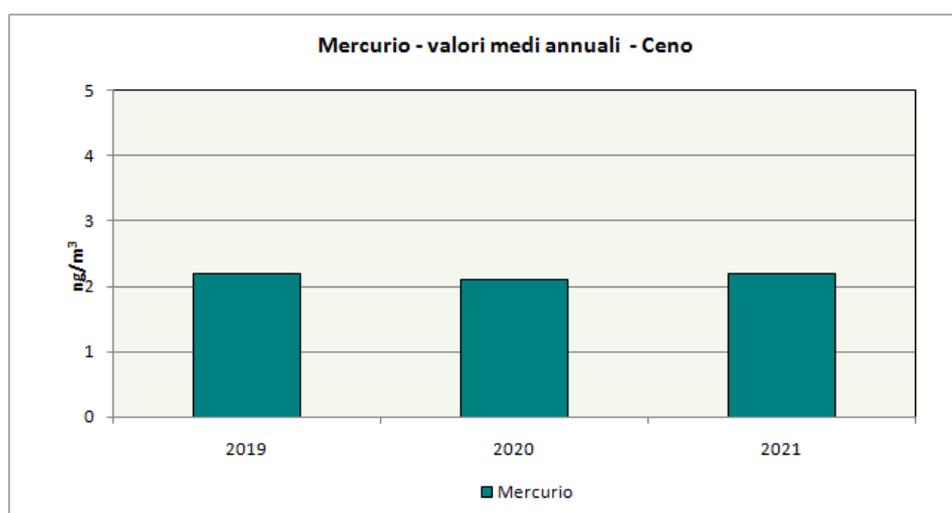


Mercurio (Hg – ng/m³)

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

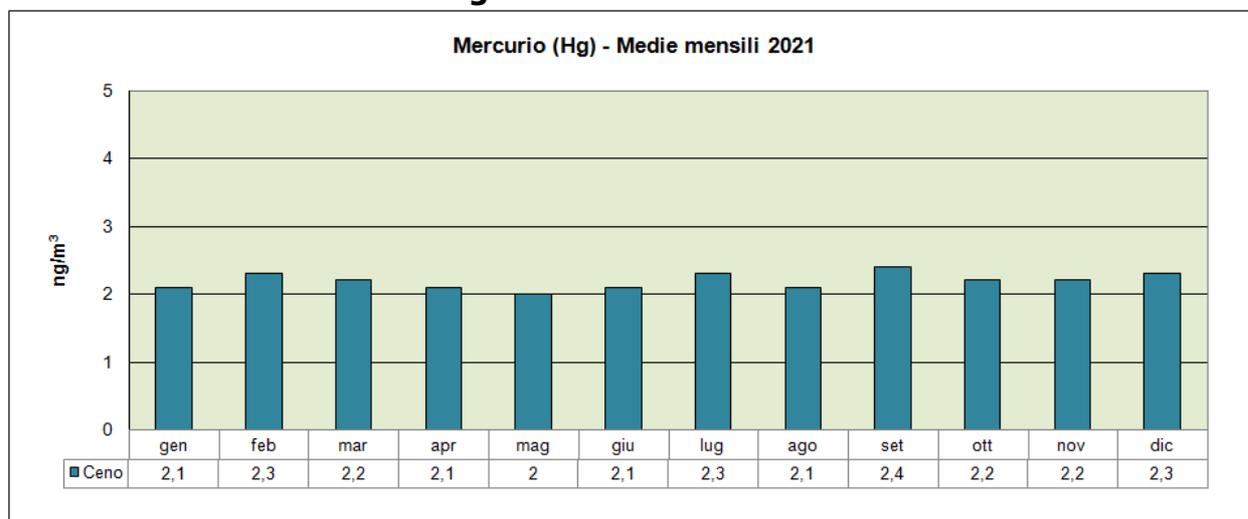
La normativa relativa alla qualità dell'aria non prevede un limite per questo inquinante, ma per quanto riguarda le concentrazioni tipiche in aria ambiente, il documento "*Position paper on mercury*" (http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/pp_mercury4.pdf) prodotto dal gruppo di esperti nominati dagli Stati Membri della Comunità Europea indica concentrazioni medie di mercurio elementare comprese tra 1,0 e 3,6 ng/m³.

MERCURIO: statistiche anno 2021 (valori medi orari - ng/m ³)											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Ceno	8421	2,2	0,8	9,0	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4



Dall'analisi dei dati medi annuali non si evidenziano particolari variabilità interannuali.

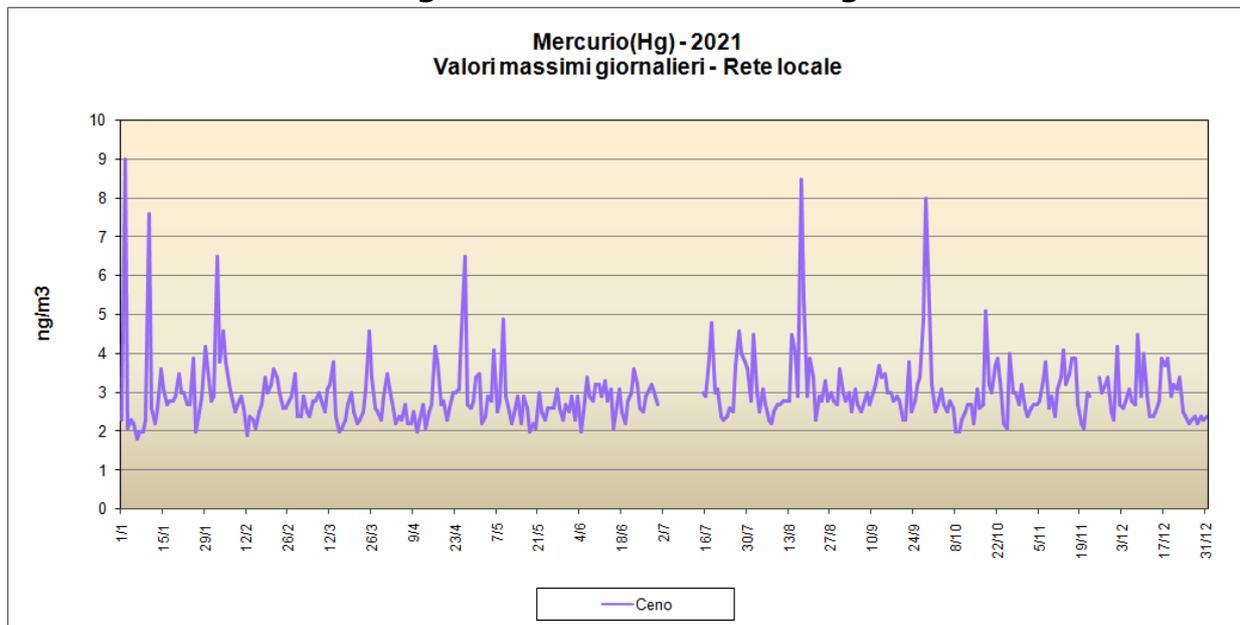
Mercurio: grafico dei valori medi mensili



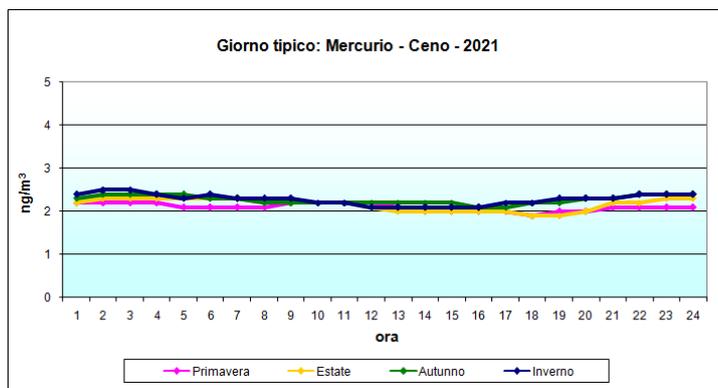
I valori medi mensili risultano costanti nell'arco dell'anno.

Nel grafico dei valori massimi giornalieri spiccano alcuni giorni che hanno rilevato 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 3,4 ng/m³).

Mercurio: grafico dei valori massimi giornalieri



Mercurio: grafico dei giorni tipici stagionali



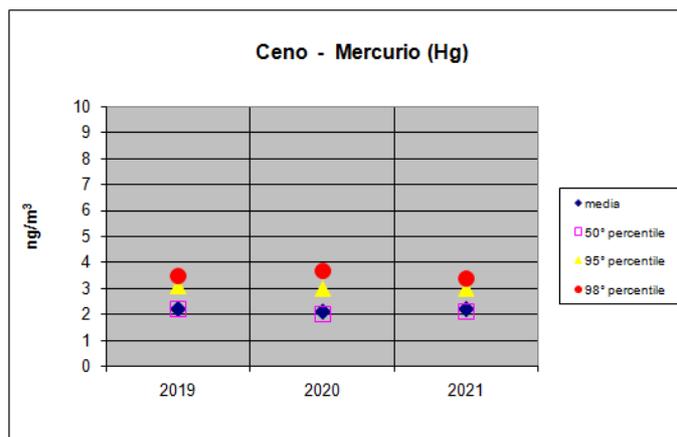
Il grafico dei giorni tipici riporta le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2021), *estate* (giugno, luglio, agosto 2021), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2021), *inverno* (dicembre 2021, gennaio e febbraio 2022).

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 3 anni

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

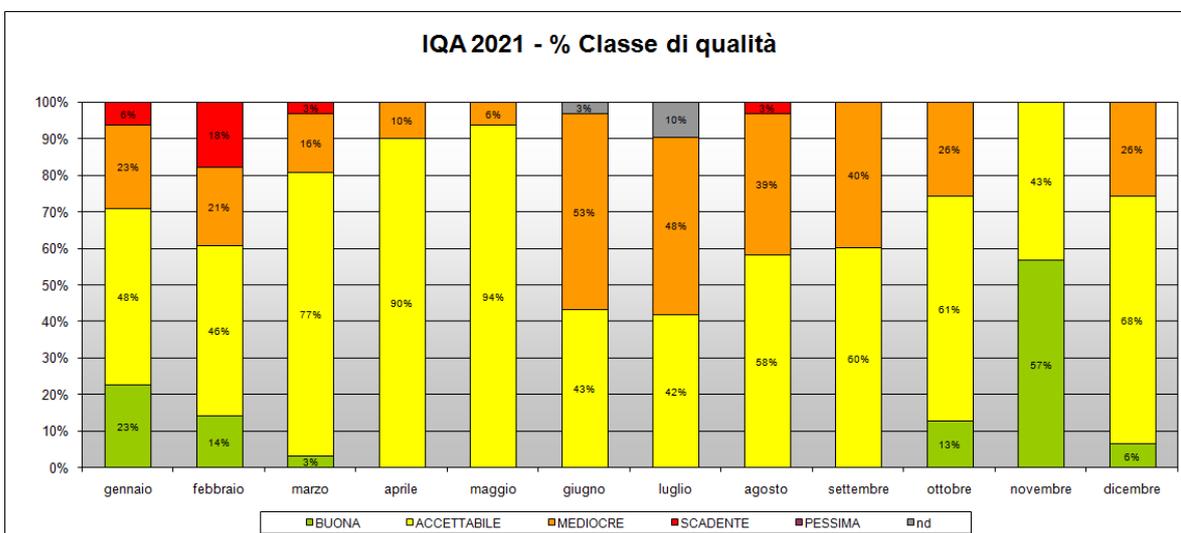


INDICE DI QUALITA' DELL'ARIA (IQA) – Area Urbana di PIACENZA

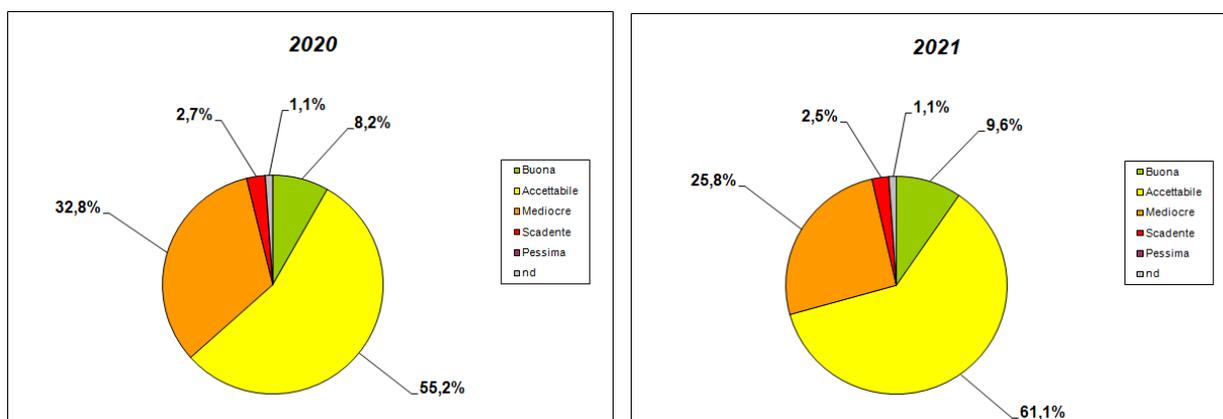
L'Indice di Qualità dell'Aria (IQA) è un indice che consente di rappresentare sinteticamente lo stato complessivo della qualità dell'aria. Per il calcolo dell'IQA vengono considerati i parametri PM₁₀, NO₂ e O₃ che, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, sono quelli che presentano in Emilia-Romagna 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 e, 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 PM₁₀, nel semestre estivo il dato dell'ozono.

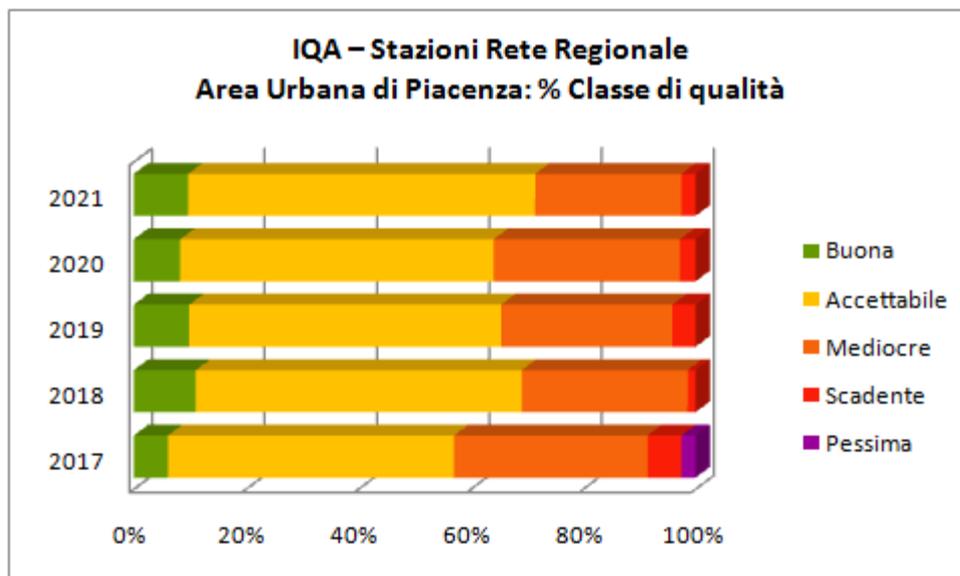
Il grafico delle frequenze mensili evidenzia che la situazione peggiore per la qualità dell'aria nel 2021 si è presentata, come negli anni precedenti, nel periodo estivo: i mesi di giugno e luglio, in cui l'inquinante critico è l'ozono, vedono le percentuali mensili di giorni con qualità dell'aria *mediocre* o *scadente* più elevate rispetto agli altri mesi dell'anno (rispettivamente 53% e 48%). Nel periodo invernale febbraio, caratterizzato da una percentuale di giorni con qualità dell'aria *mediocre*, *scadente* pari al 39%, è stato il mese che ha registrato la situazione peggiore a causa delle concentrazioni elevate di polveri PM10.

Area Urbana di Piacenza: IQA – Stazioni Rete Regionale



Dalle elaborazioni emerge l'assenza di giornate con qualità dell'aria *pessima* (situazione che si è presentata per l'ultima volta nel 2017), mentre il confronto con l'anno precedente evidenzia l'incremento delle giornate con qualità dell'aria *buona* o *accettabile*, passate dal 63,4% del 2020 al 70,7 del 2021 ed il contestuale decremento delle giornate con qualità dell'aria *mediocre* o *scadente*, passate da una percentuale di 35,5% nel 2020 a 28,3 nel 2021. Le giornate con qualità dell'aria *scadente* si sono presentate nei mesi di gennaio, febbraio, marzo e agosto.





Nel grafico che riporta la distribuzione di frequenza delle classi dell'Indice di Qualità dell'Aria, relativamente agli ultimi 5 anni, si osserva un miglioramento nel corso del quinquennio.

CONSIDERAZIONI DI SINTESI

I valori medi annuali delle polveri, PM_{10} e $PM_{2,5}$ risultano nei limiti di legge. Si osservano superamenti del valore limite giornaliero di PM_{10} , con sforamenti in area urbana del numero limite annuale consentito, favoriti da periodi invernali meteorologicamente sfavorevoli.

Nella norma i valori medi annui del biossido di azoto.

L'Ozono registra valori elevati durante la stagione estiva.

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 2021 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 superiori ai 35 consentiti in tutte le stazioni collocate in area urbana: 45 nella stazione di traffico di Giordani-Farnese, 37 nella stazione di fondo di Parco Montecucco, nelle stazioni locali di Ceno e Gerbido rispettivamente 41 e 51, valori tutti in diminuzione rispetto all'anno precedente.

Le stazioni collocate nell'area urbana hanno valori medi annuali pari a: 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Giordani Farnese (traffico), 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Parco Montecucco (fondo urbano), 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ceno (stazione locale), valori praticamente sovrapponibili a quelli del triennio precedente; la media annuale più contenuta è stata rilevata nella stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella che, con 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (stesso valore medio dell'anno precedente) è anche l'unica stazione in cui risulta rispettato 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 d'azoto: la situazione nell'ultimo decennio risulta seguire un trend in discesa 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 più elevate sono registrate nella stazione regionale da traffico Giordani-Farnese (29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e nelle stazioni locali di Ceno e Gerbido (rispettivamente 32 e 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Ozono: il 2021 è risultato critico per questo inquinante, presso la sola stazione di Parco Montecucco (fondo urbano) sono stati registrati 7 superamenti della soglia di informazione (limite orario - 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); il numero di superamenti risulta in diminuzione rispetto all'anno precedente.

Superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sono stati rilevati a partire dal mese di marzo e per tutto il semestre estivo; in tutte le stazioni risultano superati i 25 giorni/anno consentiti per tale valore obiettivo, come media dell'ultimo triennio; l'inquinante rappresenta pertanto una criticità costante per il territorio piacentino.

Corte Brugnatella si conferma unica stazione in cui è rispettato il valore obiettivo per la protezione della vegetazione, da valutare sul quinquennio precedente (2017-2021).