



La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza

RAPPORTO 2016

INDICE

	pagina
Descrizione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.....	1
Normativa di riferimento.....	5
Indicatori meteorologici.....	7
Raccolta dati.....	12
Analisi dei dati rilevati.....	13
Biossido di azoto.....	13
Polveri fini PM ₁₀	19
Polveri fini PM _{2,5}	27
Ozono.....	34
Monossido di carbonio.....	43
Composti Organici Volatili (BTEX).....	47
Indice di Qualità dell'Aria (IQA).....	49
Considerazioni di sintesi.....	50
Campagne di monitoraggio con il laboratorio mobile.....	52
Appendice 1 Il Polo Logistico di Le Mose: il monitoraggio della qualità dell'aria a Montale (2016).....	59
Appendice 2 L'impianto di termovalorizzazione di Borgoforte: monitoraggio in continuo dell'inquinamento atmosferico (2016).....	65
Appendice 3 Microinquinanti organici: IPA e PCDD/PCDF.....	73

A cura di :

arpae Sezione Provinciale di Piacenza - Servizio Sistemi Ambientali
Area Monitoraggio e Valutazione Aria

DESCRIZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Scopo del presente rapporto è la diffusione dei risultati dei monitoraggi effettuati in continuo nel corso dell'anno 2016 mediante gli analizzatori della rete fissa di rilevamento della qualità dell'aria e del laboratorio mobile 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
- Lugagnano
- Corte Brugnatella (località Carana).

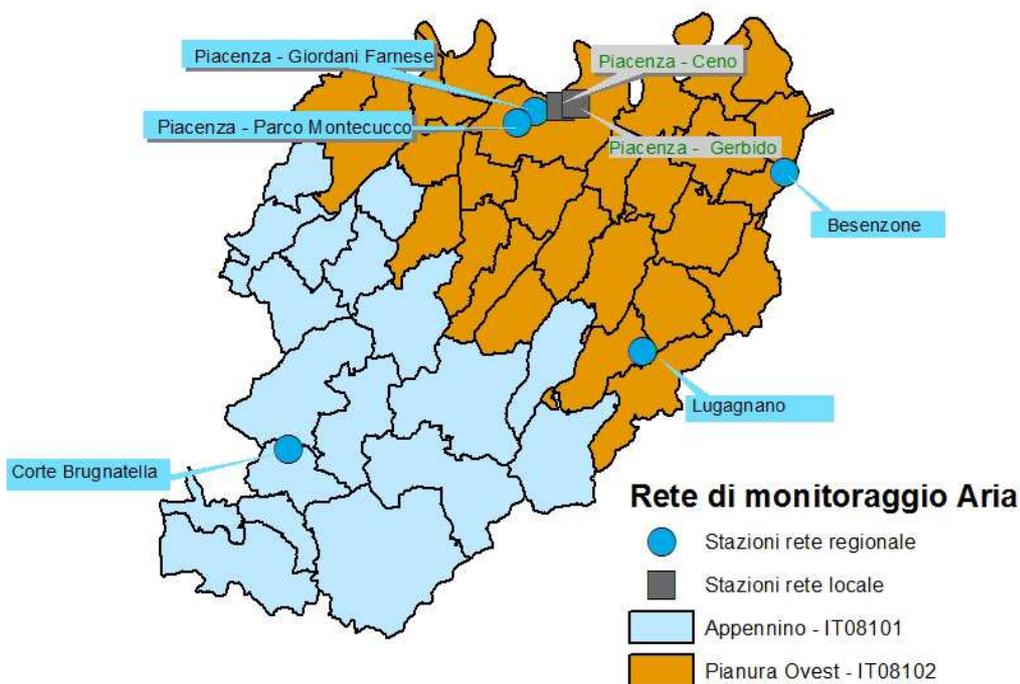
ZONIZZAZIONE DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA ai sensi del D. Lgs. 155/2010 (DGR 2001 del 27/12/2011)



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 - 2016



Integrano la rete regionale (RRQA) un laboratorio mobile, di proprietà della Provincia di Piacenza, ed un'unità mobile per la rilevazione del particolato fine, che consentono la realizzazione di specifiche campagne di misura.

Sono presenti inoltre 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 rilevati dalle stazioni della rete regionale di monitoraggio, posizionate in modo tale da rappresentare l'intero territorio provinciale, sono quindi indicativi della sola realtà locale monitorata, nel caso specifico l'area circostante l'Impianto di Termovalorizzazione.

La stazione di Piacenza-Gerbido è in realtà una stazione mobile in gestione alla Sezione Arpae di Piacenza e, come la stazione Ceno, è di proprietà di Iren Ambiente SpA. Le stazioni locali (non facendo parte della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria) ed il laboratorio mobile non sono in certificazione UNI EN ISO 9001/2008, pur essendo gestiti secondo le procedure del Sistema Gestione Qualità di Arpae Emilia-Romagna.

Giornalmente 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 dei dati su base mensile, semestrale e annuale, cui corrisponde la redazione di rapporti mensili e annuali anch'essi disponibili sul sito web della Sezione di Piacenza. I dati sono archiviati in un database regionale: ogni Sezione Provinciale di Arpae è responsabile della gestione dei dati di propria competenza. I dati delle stazioni della RRQA vengono altresì utilizzati dal Servizio IdroMeteoClima (SIMC) di Arpae nell'ambito della realizzazione, attraverso un modello di calcolo, delle mappe regionali di qualità dell'aria e delle mappe di previsione e sono resi disponibili al pubblico, anche attraverso moduli di estrazione dati (www.arpae.it/aria).

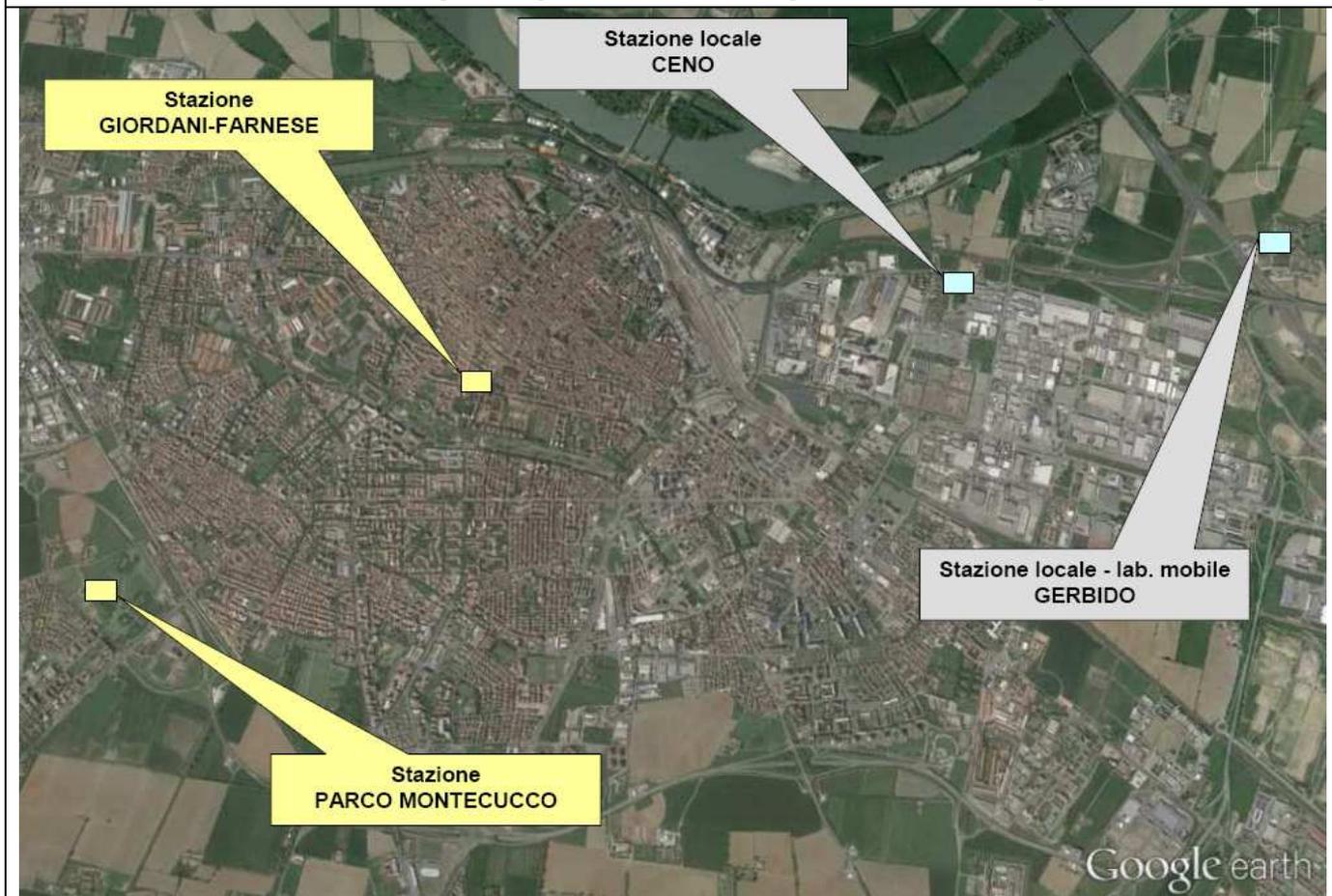
La configurazione per l'anno 2016 in termini di localizzazione, classificazione e appartenenza alla rete regionale, nonché di dotazione strumentale è riportata nella tabella seguente.

Nelle mappe successive sono indicate le collocazioni delle stazioni di monitoraggio nel territorio provinciale e nella città di Piacenza; è, infine, riportata un'immagine di una stazione di monitoraggio (Piacenza – Parco Montecucco).

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



MAPPA DELLE STAZIONI NELL'AREA URBANA DI PIACENZA



STAZIONE di PIACENZA – PARCO MONTECUCCO



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 ≥ 100 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 (SO₂)	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 (C₆H₆)	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.
- MARGINE DI TOLLERANZA: percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dalla normativa.
- 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: http://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=2926&idlivello=1640.

Dal momento che il particolato è un inquinante di grande rilevanza anche sotto il profilo sanitario, si riportano nella tabella che segue i valori guida definiti dall'OMS (WHO-AQG, 2006, *Who Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide Global update 2005*):

Inquinante	Valore Guida
PM ₁₀	20 µg/m ³ – media annuale
	50 µg/m ³ – media giornaliera (24 h)
PM _{2,5}	10 µg/m ³ – media annuale
	25 µg/m ³ – media giornaliera (24 h)

INDICATORI METEOROLOGICI

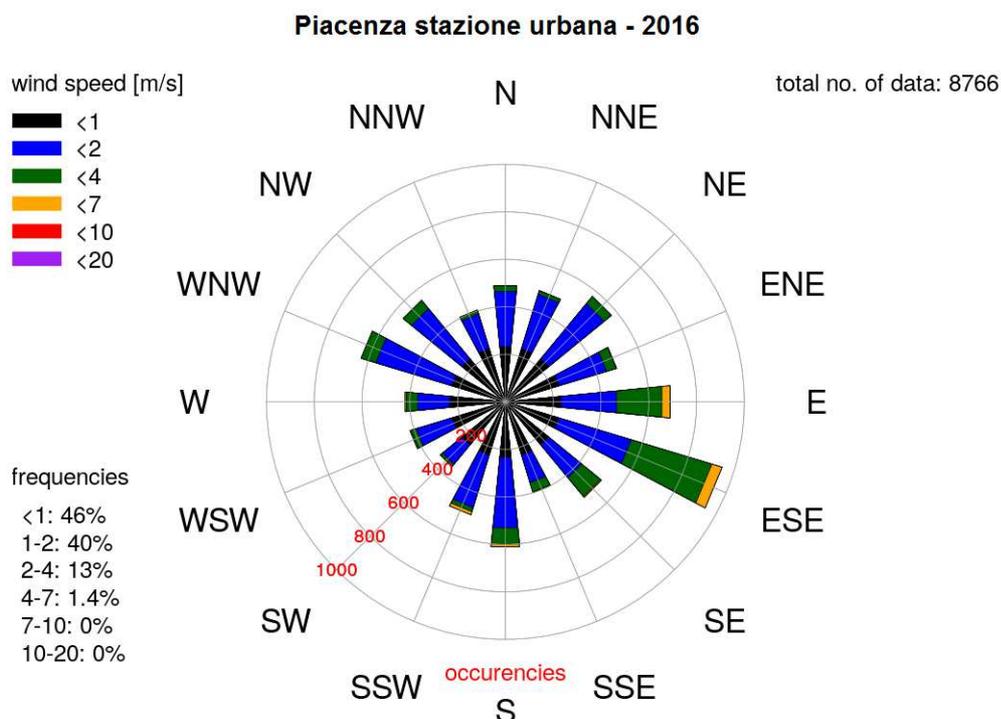
La dispersione degli inquinanti è legata alle condizioni dell'atmosfera in cui vengono immessi, pertanto si riporta l'andamento nel corso del 2016 delle grandezze meteorologiche che più influenzano l'accumulo, la diffusione, la dispersione, il trasporto, la rimozione e le eventuali trasformazioni fotochimiche degli inquinanti in atmosfera:

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

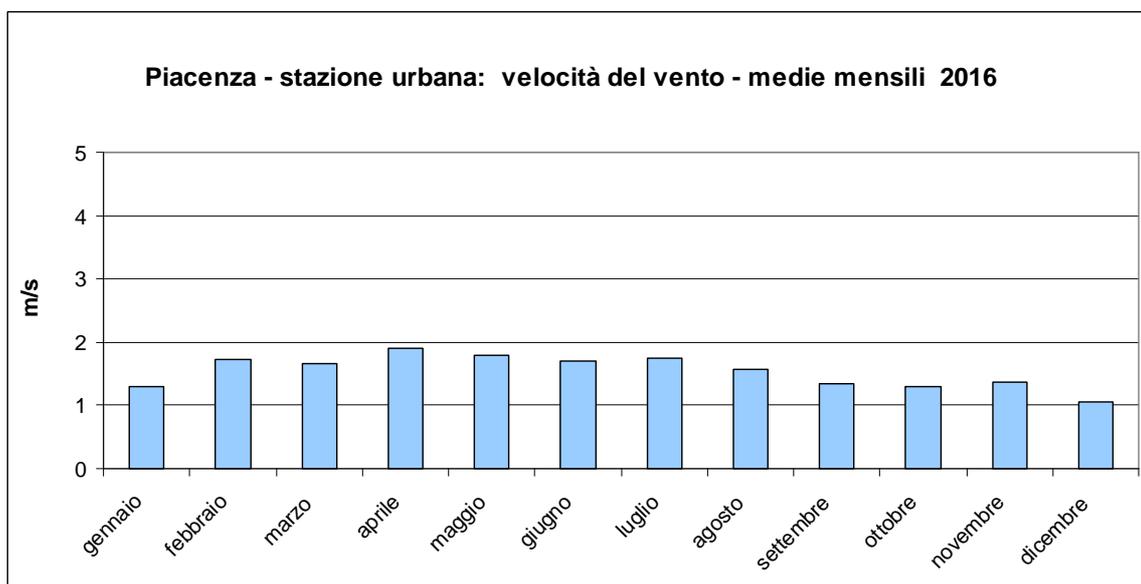
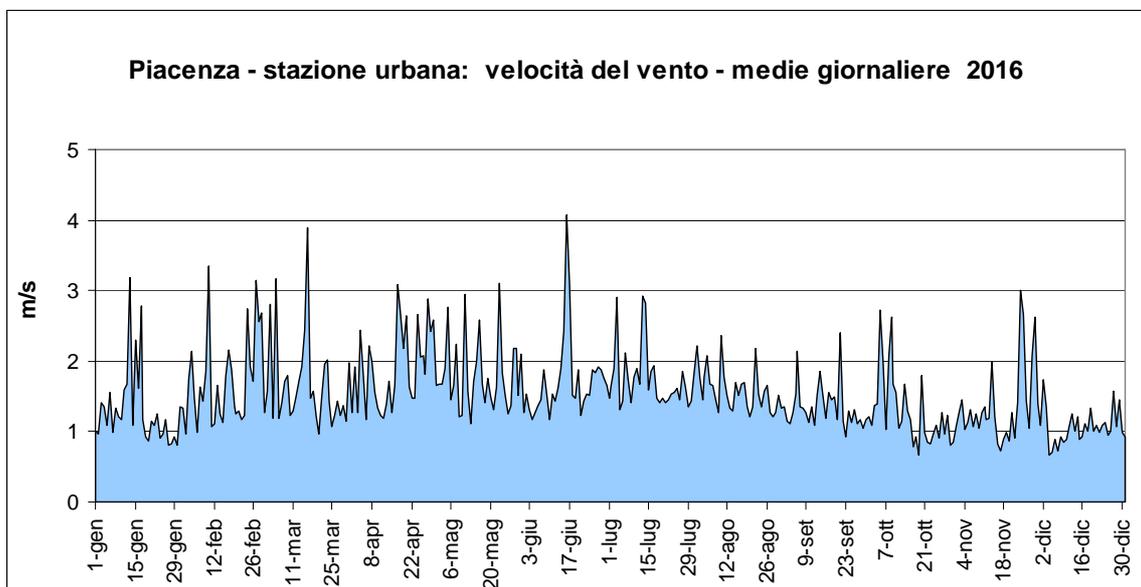
I primi quattro parametri sono rilevati dalla stazione meteorologica urbana (localizzata sul tetto dell'ospedale "G. da Saliceto" di Piacenza e rappresentativa della situazione meteorologica del territorio urbanizzato di Piacenza) gestita da Arpa Servizio IdroMeteoClima; l'altezza dello strato di rimescolamento è invece calcolata, sempre da Arpa-SIMC, con il modello COSMO (analisi LAMA) che ricostruisce i valori dei parametri meteorologici su di un grigliato ed usa algoritmi parametrici per stimare i parametri non osservati (ad esempio quelli che descrivono la turbolenza) e per tener conto degli effetti dell'orografia.

DIREZIONE E VELOCITA' DEL VENTO

Analizzando la distribuzione di frequenza della direzione di provenienza e della velocità del vento (a 16 settori) rilevate presso la stazione meteorologica urbana di Piacenza relativa all'anno 2016 si osservano le direzioni del vento prevalenti lungo l'asse ONO-ESE, asse della circolazione dei venti lungo la valle del Po, cui si sovrappongono le componenti N e S legate al regime locale di brezza dei venti per la presenza delle valli appenniniche. In corrispondenza di intensità del vento inferiore a 1 m/s la direzione del vento è considerata non significativa: questo è avvenuto nel 46% dei casi.

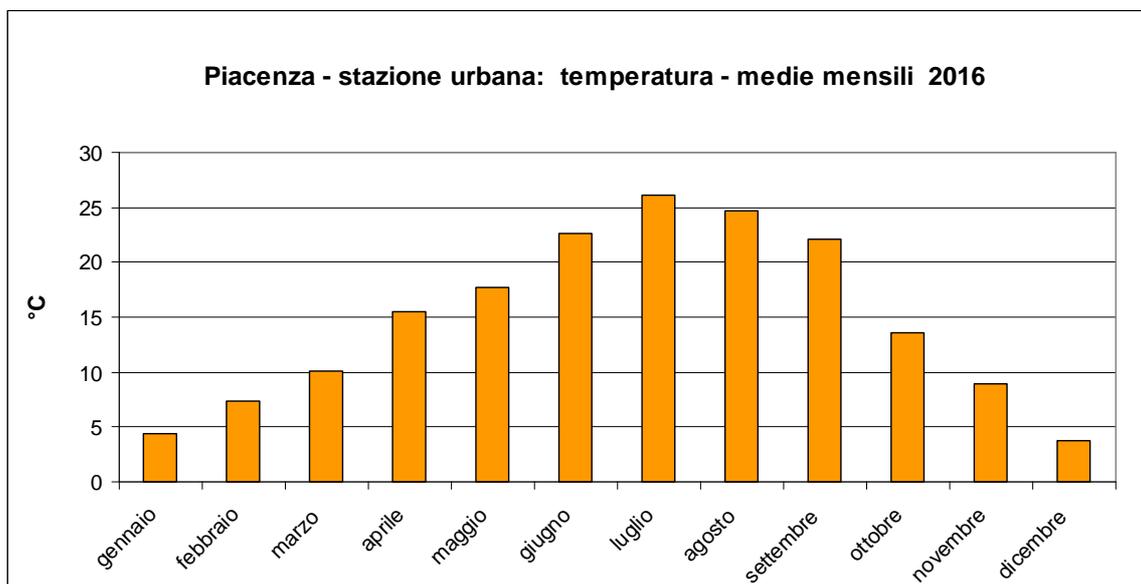


Anche nel 2016, come nei due anni precedenti, la velocità media oraria del vento è risultata pari a 1,5 m/s; i valori massimi orari (6,7 m/s) sono stati rilevati nel mese di aprile e settembre (nei giorni 24/4 ore 17 e 6/9 ore 18); le velocità medie giornaliere hanno registrato il valore massimo pari a 4,1 m/s il 16/6, mentre il valore minimo di 0,7 m/s è stato osservato nelle giornate del 19/1, 17/11, 4-5-7/12. Il mese di dicembre è stato caratterizzato da un'attività anemologica piuttosto ridotta: si è registrata, infatti, la velocità media mensile più bassa nell'arco dell'anno pari a 1,1 m/s; il mese di aprile ha presentato invece il valore medio più alto (1,9 m/s).



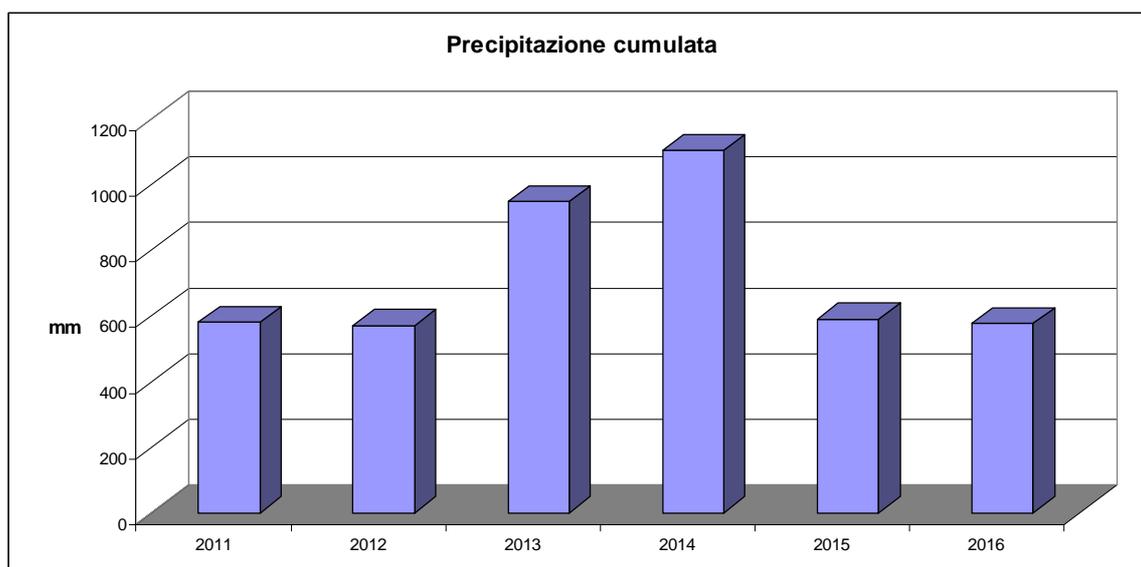
TEMPERATURA

Le temperature medie mensili sono comprese fra un minimo di 3,7 °C nel mese di dicembre ed un massimo di 26,2 °C nel mese di luglio 2016, con un valore medio annuale di 14,7 °C.

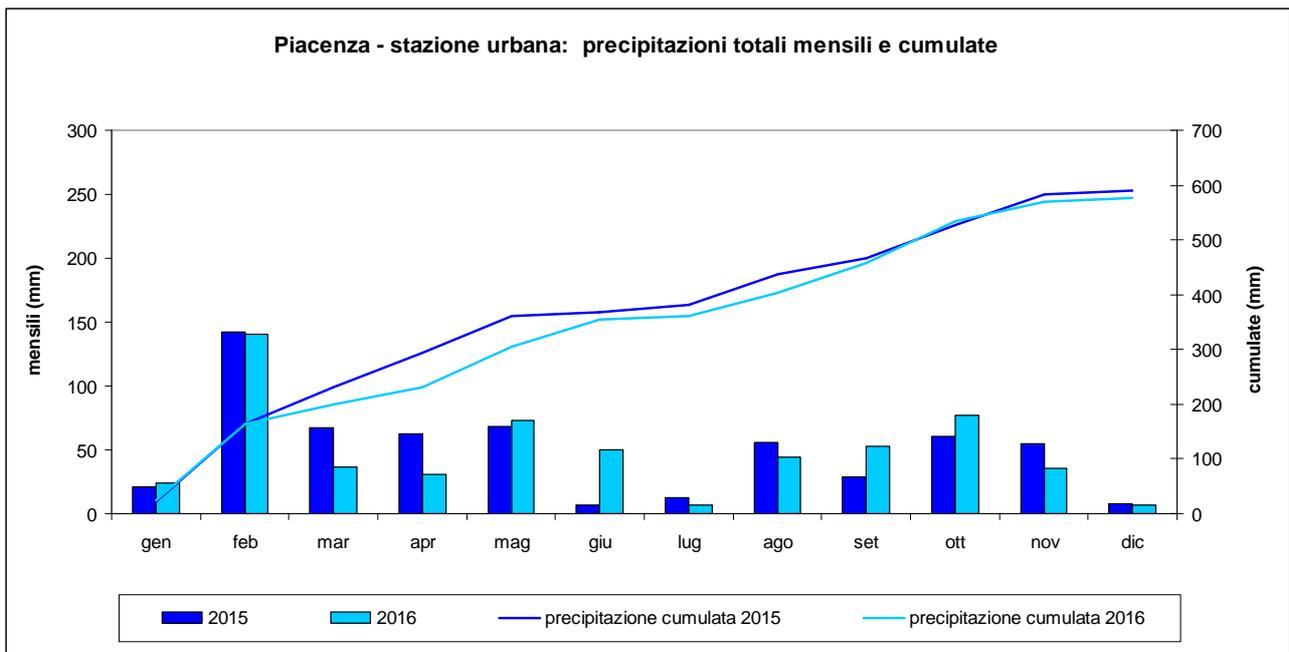


PRECIPITAZIONI

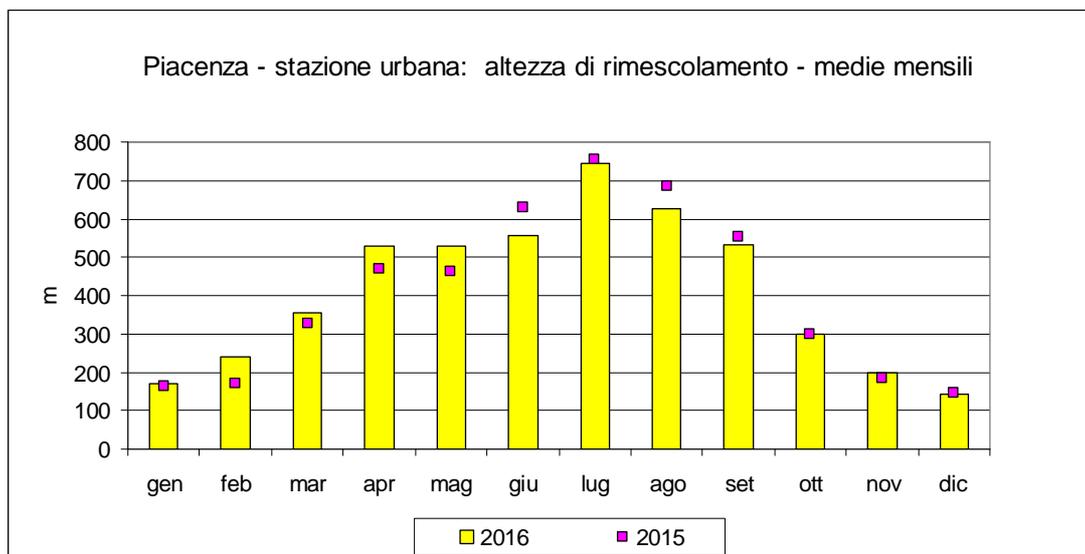
Il 2016 è stato caratterizzato da precipitazioni scarse, confrontabili con quelle dell'anno precedente (sono caduti 577 mm di pioggia, nel 2015 erano 590 mm) diversamente dal biennio 2013 e 2014 in cui le precipitazioni erano state molto maggiori. Nel grafico che segue si riportano le precipitazioni cumulate annue relative agli ultimi 6 anni.



Nel 2016 il 55 % delle precipitazioni si sono verificate nel semestre invernale ed il restante 45% nel semestre estivo; il mese più piovoso è risultato febbraio (140 mm), in linea con l'anno precedente, mentre luglio e dicembre sono stati i mesi caratterizzati dalle minori precipitazioni (7 mm).



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.

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).

I grafici che seguono (fonte Arpae - SIMC) confrontano l'indicatore per l'anno 2016 con minimo, mediana, massimo 25° e 75° percentile del decennio precedente.

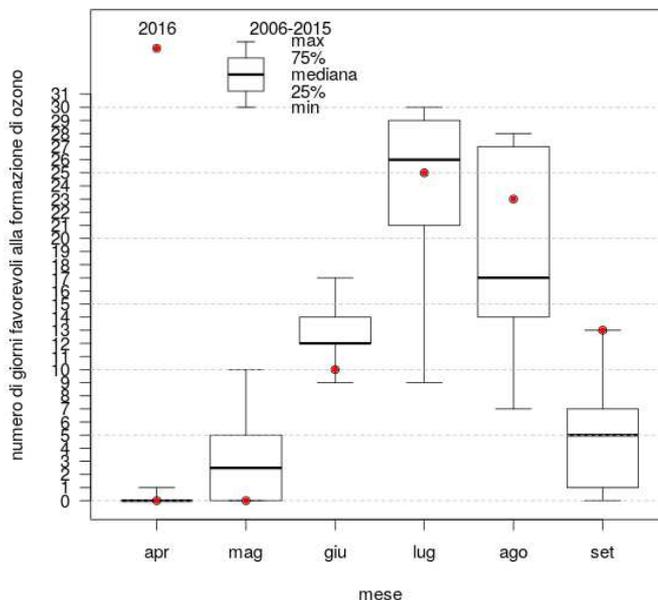
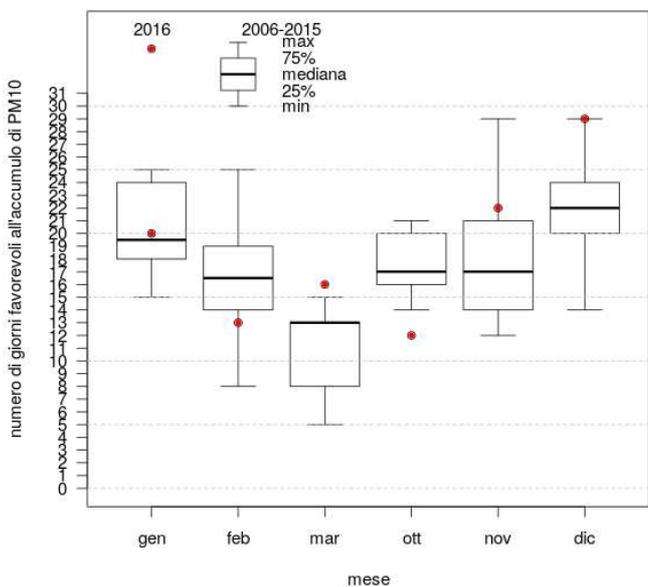
NUMERO DI GIORNI CRITICI MENSILI

PM₁₀

O₃

Placenza

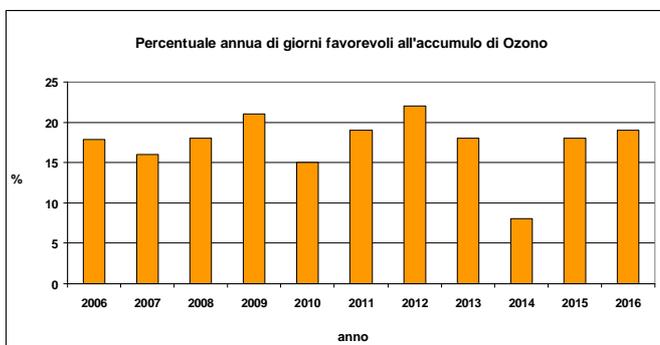
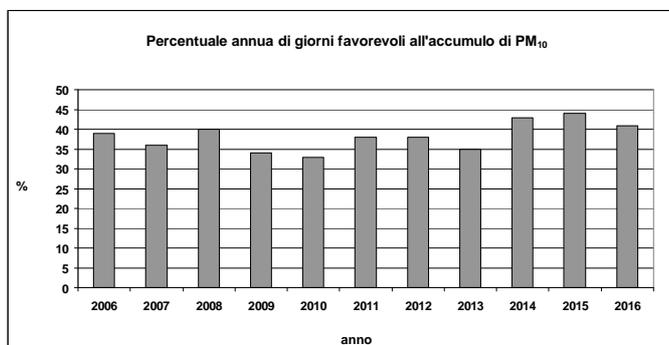
Placenza



Dal punto di vista meteorologico nel 2016, per quanto riguarda l'accumulo di polveri PM₁₀, si può osservare che sono risultati più critici rispetto al decennio precedente i mesi di marzo e dicembre: infatti il numero di giorni critici per l'accumulo di polveri del mese di marzo (16 giorni) è più alto del massimo del decennio 2006-2015 e quello di dicembre eguaglia il massimo del decennio (29 giorni).

Per l'inquinamento da ozono il numero di giorni favorevoli alla formazione dell'inquinante si colloca mensilmente tra il 25° ed il 75° percentile del decennio precedente.

Nei grafici che seguono, sono riportati gli andamenti a Piacenza nel corso dell'ultimo decennio della percentuale di giorni critici per PM₁₀ e O₃: l'anno 2016 ha fatto registrare, relativamente alle polveri fini PM₁₀, condizioni meno critiche del decennio precedente (38% dei giorni del semestre invernale contro 41% di media del decennio 2006-2015), mentre la percentuale di giorni critici per la formazione di ozono durante la stagione estiva vede un leggero aumento rispetto al valore medio del decennio (19% contro 17% di media).



RACCOLTA DATI

La tabella seguente riassume i rendimenti dei singoli analizzatori relativi all'anno 2016 rispetto al totale atteso, calcolato 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 calcolo degli indicatori (pari a 90 % sull'intero anno).

ANNO 2016							
Stazione	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	C ₆ H ₆	NMHC
Piacenza - Giordani Farnese	89	99	100	/	/	93	/
Piacenza - Parco Montecucco	97	/	98	96	98	/	/
Lugagnano	98	/	100	/	98	/	/
Besenzone	97	/	/	99	97	/	/
Corte Brugnatella	98	/	99	/	98	/	/
Piacenza - Ceno	98	100	72	72	/	/	/
Piacenza - Gerbido	91	92	94	94	/	/	92

L'obiettivo di efficienza strumentale con rendimento superiore al 90% su base annuale è stato raggiunto per l'intera rete, fatta eccezione per gli analizzatori di biossido di azoto della stazione da traffico di Giordani-Farnese e di polveri (PM₁₀ e PM_{2,5}) della stazione locale di Ceno; il rendimento medio per la rete, pari a 95%, risulta pertanto lievemente inferiore agli anni precedenti.

Nel paragrafo successivo "Analisi dei dati rilevati" le statistiche annuali relative a parametri con rendimento inferiore al 90% vengono ugualmente calcolate, ma contraddistinte dal carattere corsivo.

ANALISI DEI DATI RILEVATI

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂ - µg/m³)

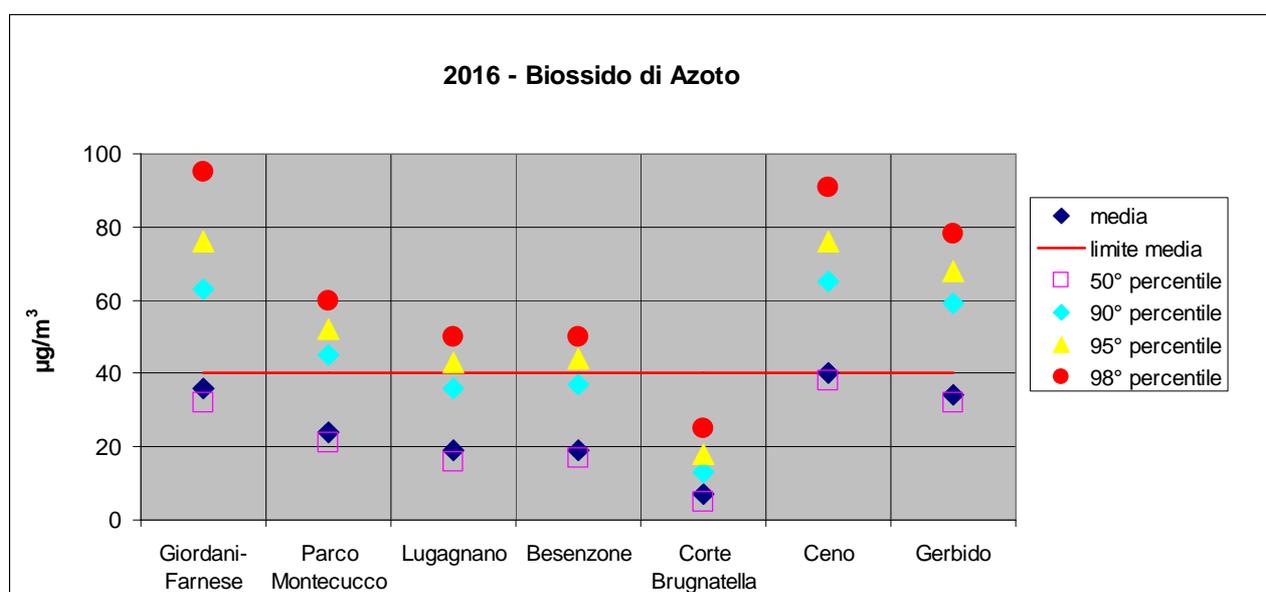
Il biossido di azoto è monitorato in tutte le stazioni della rete collocate sul territorio provinciale.

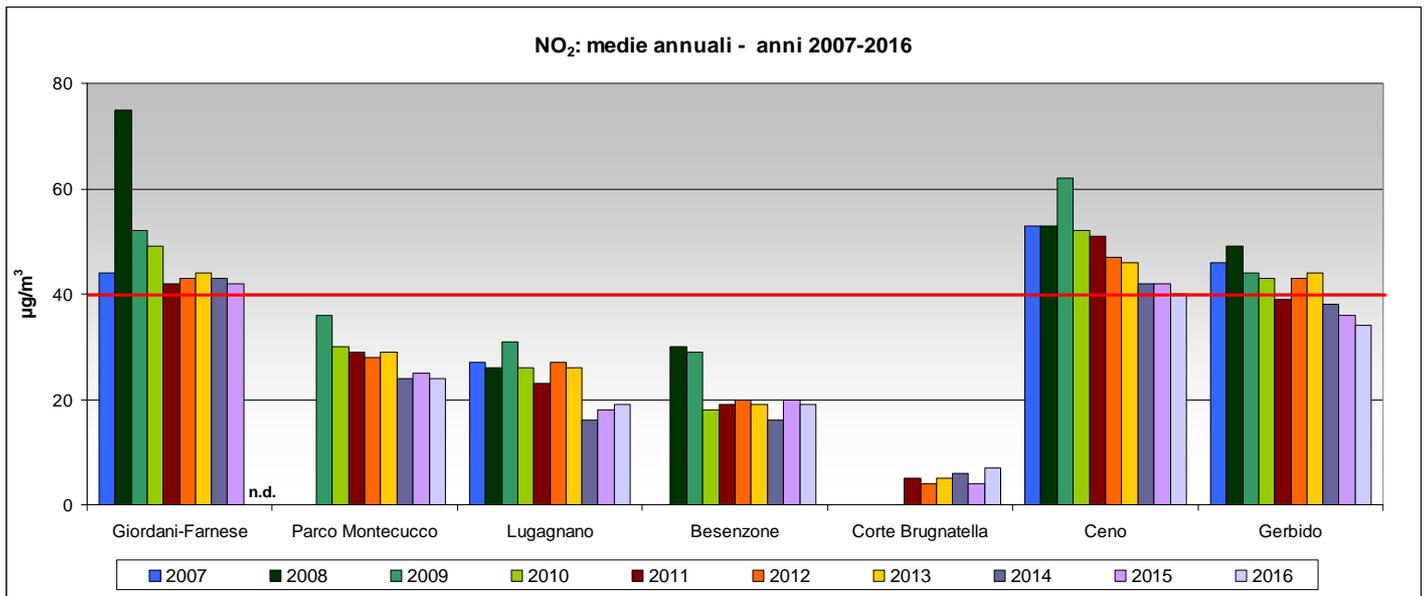
Inquinante	Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)
Biossido di azoto (NO₂)	Valore limite orario: 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale: 40 µg/m³
	Soglia di allarme: 400 µg/m³ per tre ore consecutive in una stazione con rappresentatività ≥ 100 km ²

BIOSSIDO DI AZOTO: statistiche anno 2016 (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 - Giordani Farnese	7478	36	<12	209	12	21	32	46	63	76	95
Piacenza - Parco Montecucco	8147	24	<12	97	<12	12	21	33	45	52	60
Lugagnano	8242	19	<12	76	<12	<12	16	26	36	43	50
Besenzone	8178	19	<12	77	<12	<12	17	27	37	44	50
Corte Brugnatella	8288	<12	<12	57	<12	<12	<12	<12	13	18	25
Piacenza - Ceno	8238	40	<12	140	13	26	38	51	65	76	91
Piacenza - Gerbido	7637	34	<12	134	<12	19	32	46	59	68	78

I valori inferiori a 12 µg/m³ sono *non significativi*, in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

Nel corso del 2016 nella stazione di Piacenza - Giordani Farnese si sono verificati 5 superamenti del valore limite orario.



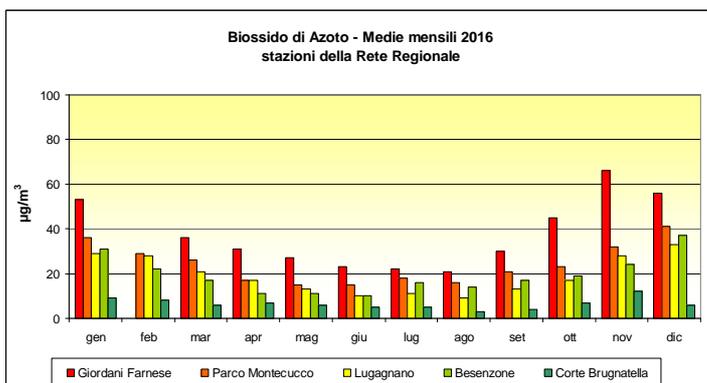


A causa di anomalie strumentali, nel 2016 il numero dei dati rilevati dalla stazione regionale da traffico Giordani-Farnese non risulta sufficiente a produrre valori statistici annuali rappresentativi; per quanto riguarda le altre stazioni, la media annuale di biossido di azoto ha rispettato in tutti i punti di misura il valore limite.

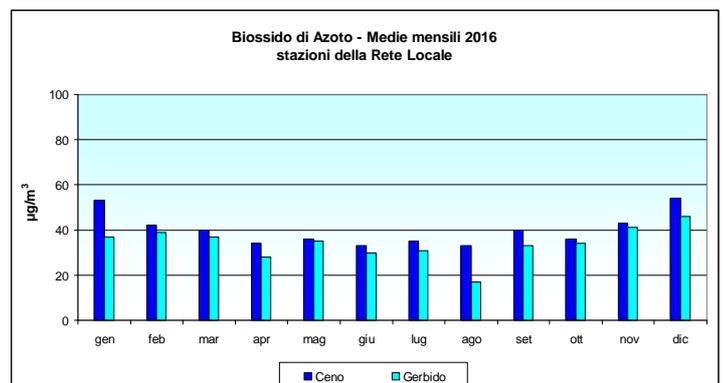
Le stazioni di fondo suburbano (Lugagnano), rurale (Besenzone) e rurale remoto (Corte Brugnatella) registrano valori più contenuti rispetto ai punti di misura posizionati in area urbana, in quanto rappresentano situazioni meno direttamente influenzate da sorgenti di inquinamento. Da segnalare il valore medio annuale della stazione di Ceno che, diversamente dagli anni precedenti, non supera il valore limite annuale di 40 µg/m³, registrando il valore più basso dall'inizio delle rilevazioni (2001).

Relativamente alla Rete Regionale i grafici delle medie mensili e dei valori massimi giornalieri indicano, in particolare nella zona *Pianura Ovest*, il semestre invernale come il periodo più critico per questo inquinante; la stazione in zona *Appennino* (Corte Brugnatella) presenta la minore variabilità interstagionale; anche per la Rete Locale la differenza legata alla stagione risulta meno evidente.

Biossido di azoto: grafici dei valori medi mensili

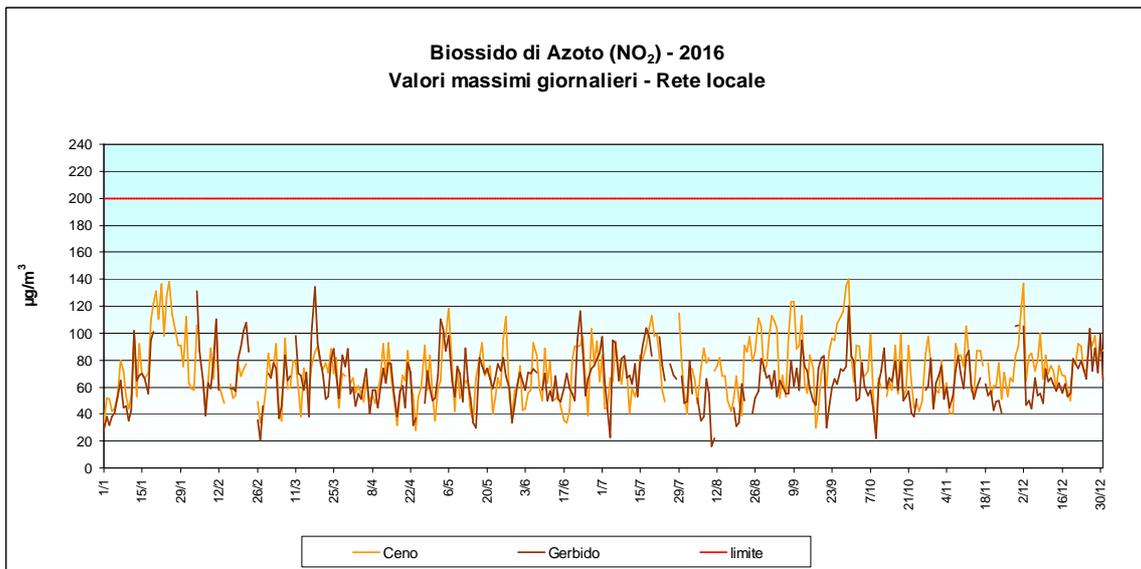
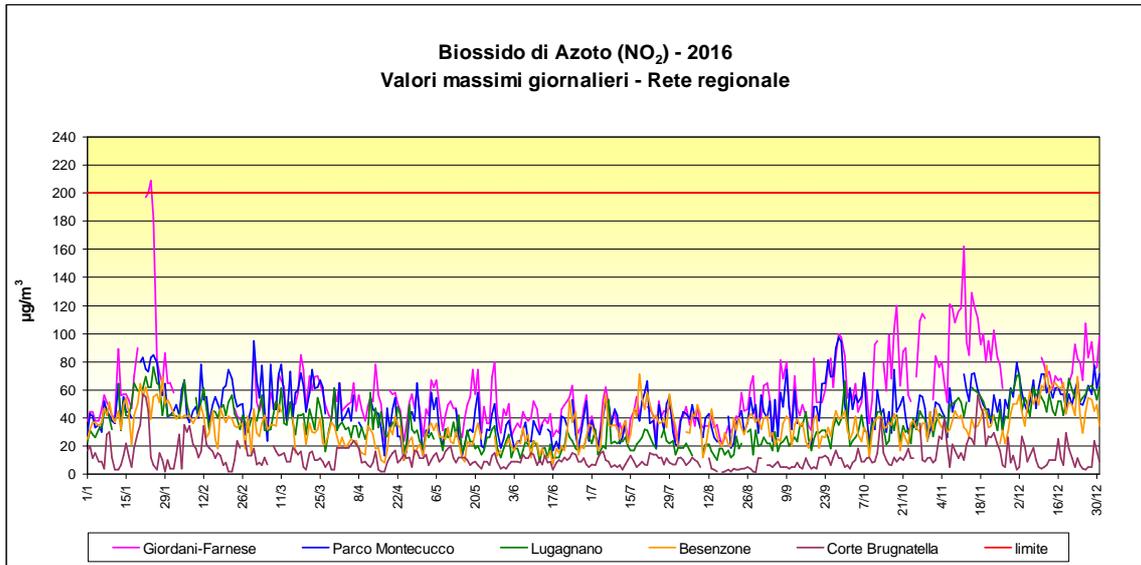


Il dato mancante corrisponde ad un mese con percentuale di dati validi < 50%

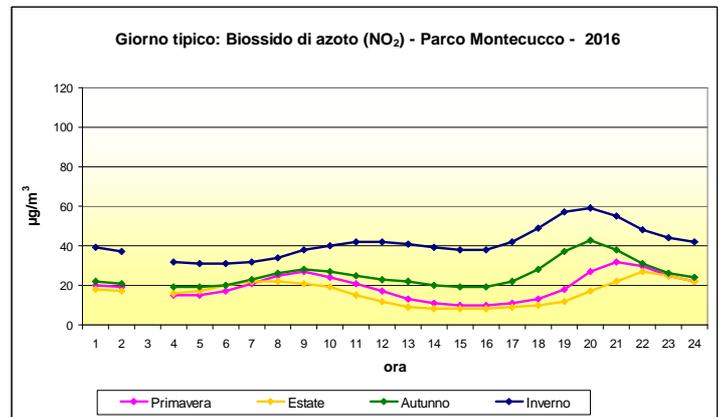
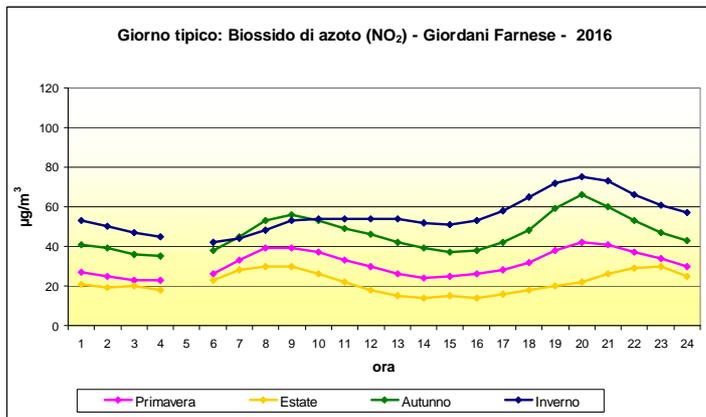


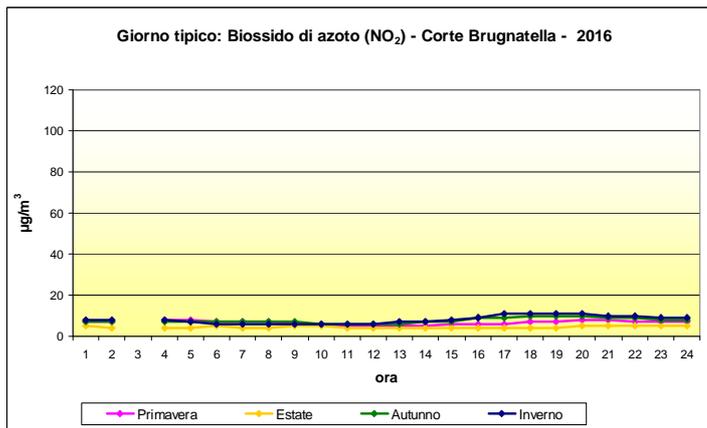
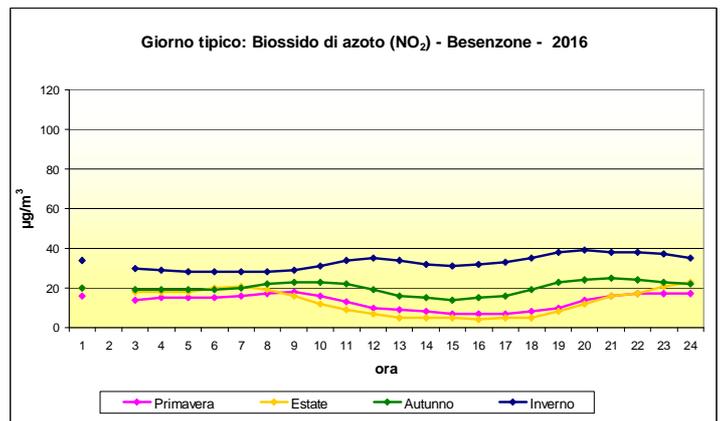
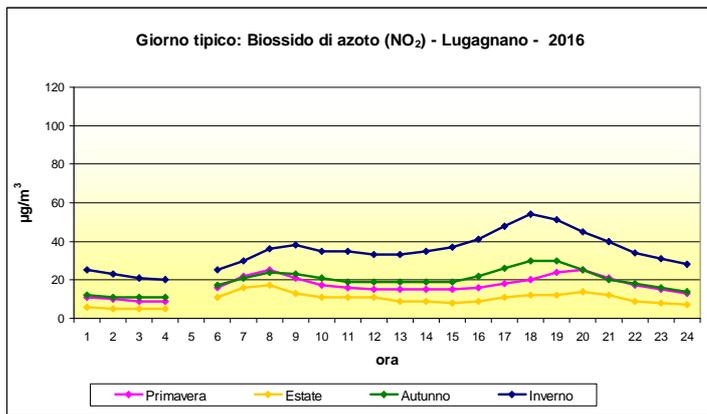
Il periodo più favorevole alla dispersione dell'inquinante è l'estate: in questa stagione le concentrazioni di biossido di azoto nell'arco della giornata sono ridotte, in modo particolare nelle ore centrali. In queste ore le reazioni fotochimiche, che avvengono nell'atmosfera a causa del forte irraggiamento solare e di temperature elevate, concorrono alla riduzione degli ossidi di azoto con conseguente formazione di ozono.

Biossido di azoto: grafici dei valori massimi giornalieri

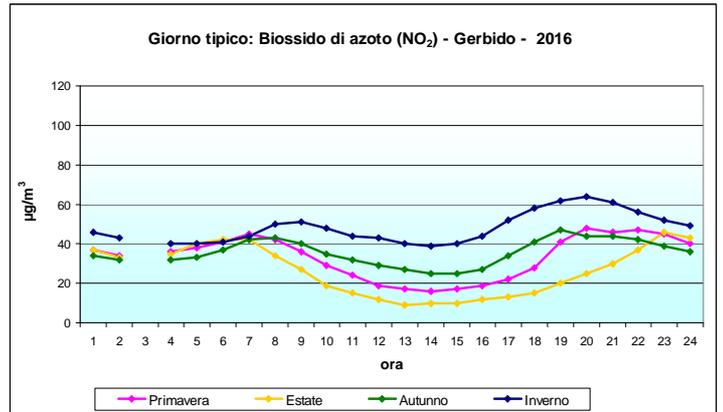
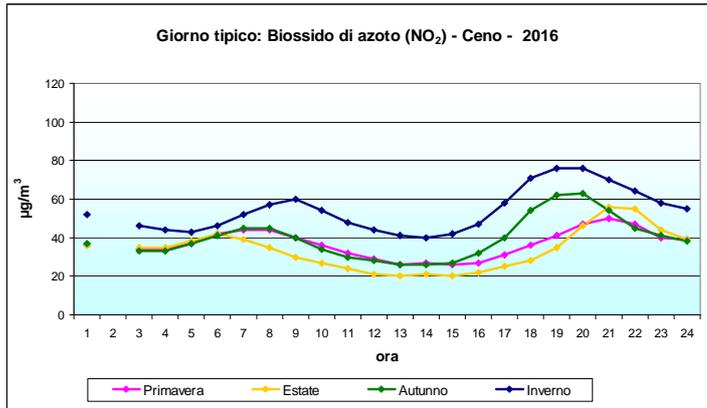


Biossido di azoto: grafici dei giorni tipici stagionali





I grafici dei giorni tipici riportano le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2016), *estate* (giugno, luglio, agosto 2016), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2016), *inverno* (dicembre 2016, gennaio e febbraio 2017). I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare. Il dato mancante si riferisce all'ora in cui gli strumenti effettuano la calibrazione automatica giornaliera.

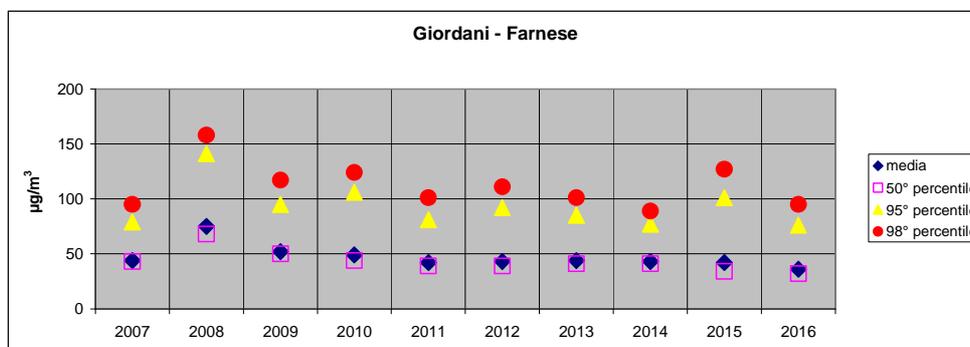


Nei grafici dei giorni tipici, pur nella variabilità stagionale, si evidenziano andamenti caratterizzati da due picchi uno mattutino ed uno serale, quest'ultimo leggermente più marcato rispetto a quello delle prime ore del mattino, legati alle attività antropiche; tale variabilità giornaliera risulta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

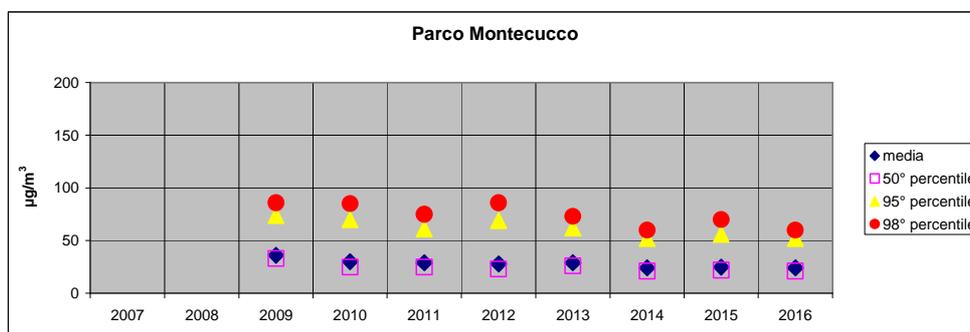
I grafici e le tabelle seguenti riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

Biossido di azoto: i dati degli ultimi 10 anni

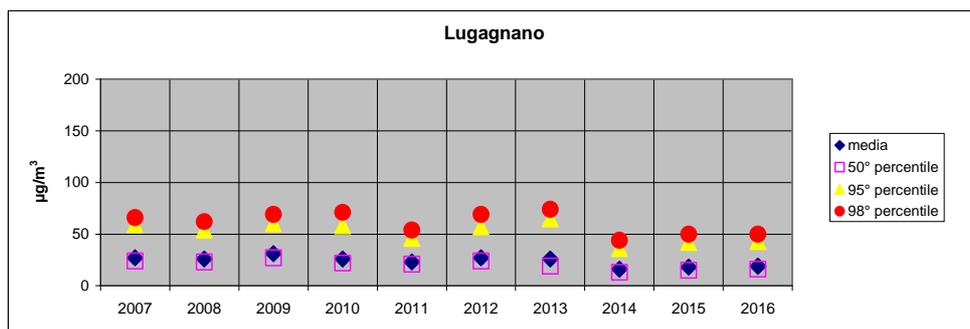
Giordani - Farnese	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	44	75	52	49	42	43	44	43	42	36
50° percentile	43	68	50	44	39	39	41	41	34	32
95° percentile	79	141	95	106	81	92	85	77	101	76
98° percentile	95	158	117	124	101	111	101	89	127	95
massimo	177	221	202	207	224	222	153	146	213	209
medie orarie > 200	0	1	1	3	2	5	0	0	3	5
dati validi	7639	7453	8076	8094	8267	8097	8025	8146	8245	7478



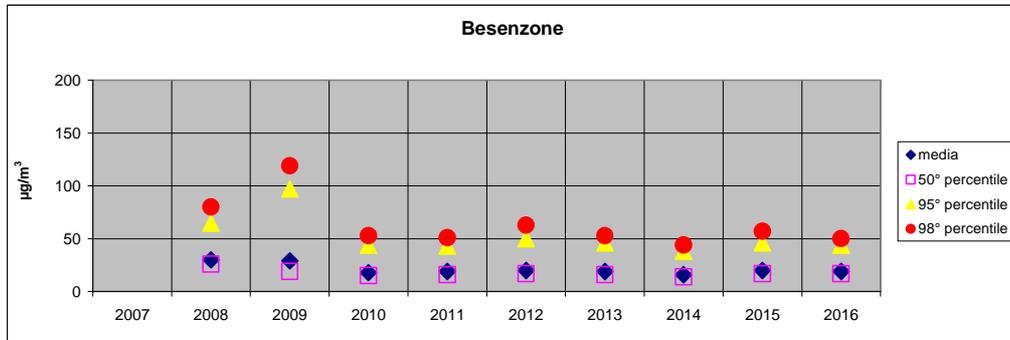
Parco Montecucco	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media			36	30	29	28	29	24	25	24
50° percentile			33	25	25	23	26	21	22	21
95° percentile			74	70	61	69	62	52	56	52
98° percentile			86	85	75	86	73	60	70	60
massimo			173	141	172	132	133	150	134	97
medie orarie > 200			0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi			3298	7798	8139	8216	8072	8039	7979	8147



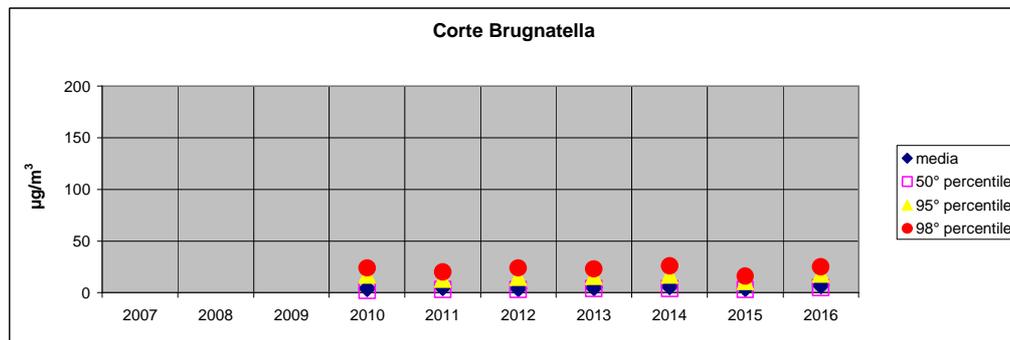
Lugagnano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	27	26	31	26	23	27	26	16	18	19
50° percentile	24	23	27	22	21	24	19	13	15	16
95° percentile	59	54	60	58	46	57	65	36	42	43
98° percentile	66	62	69	71	54	69	74	44	50	50
massimo	105	101	106	133	76	121	128	65	99	76
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	7019	7502	8098	8123	8329	8236	8197	8318	8170	8242



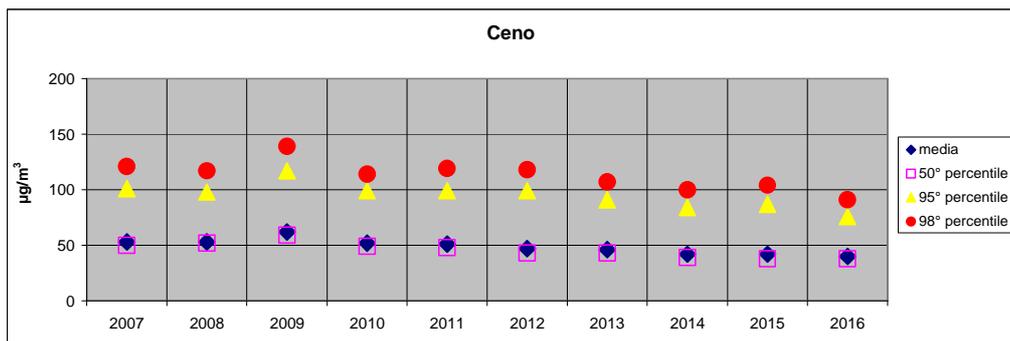
Besenzone	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media		30	29	18	19	20	19	16	20	19
50° percentile		26	19	15	16	17	16	14	17	17
95° percentile		65	97	44	43	50	46	38	46	44
98° percentile		80	119	53	51	63	53	44	57	50
massimo		104	180	100	71	111	97	67	118	77
medie orarie > 200		0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi		6969	7040	8008	7905	8079	8134	8157	8287	8178



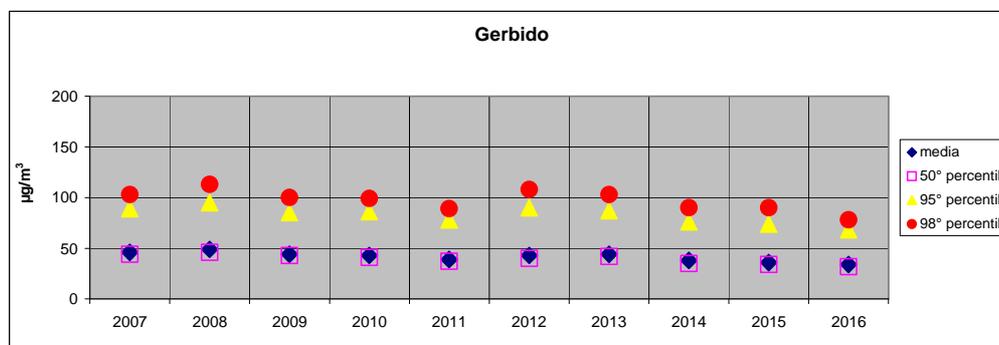
Corte Brugnatella	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media				4	5	4	5	6	4	7
50° percentile				2	3	3	4	4	3	5
95° percentile				17	13	15	16	17	11	18
98° percentile				24	20	24	23	26	16	25
massimo				47	56	61	56	52	48	57
medie orarie > 200				0	0	0	0	0	0	0
dati validi				5147	8326	8316	8183	8201	8054	8288



Ceno	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	53	53	62	52	51	47	46	42	42	40
50° percentile	50	52	59	49	48	43	43	39	38	38
95° percentile	101	98	117	99	99	99	91	84	87	76
98° percentile	121	117	139	114	119	118	107	100	104	91
massimo	186	189	199	187	192	197	170	167	194	140
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	7208	7727	7738	8174	8068	8071	8190	8148	7848	8238



Gerbido	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	46	49	44	43	39	43	44	38	36	34
50° percentile	44	46	43	41	37	40	42	35	34	32
95° percentile	89	95	85	86	78	90	87	76	74	68
98° percentile	103	113	100	99	89	108	103	90	90	78
massimo	155	206	193	209	182	224	177	148	172	134
medie orarie > 200	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
dati validi	6907	7818	8008	8052	6393	7744	8219	7979	7978	7637



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, fatta eccezione per la stazione di fondo rurale di Besenzone, dove sono misurate le sole polveri fini PM_{2,5}.

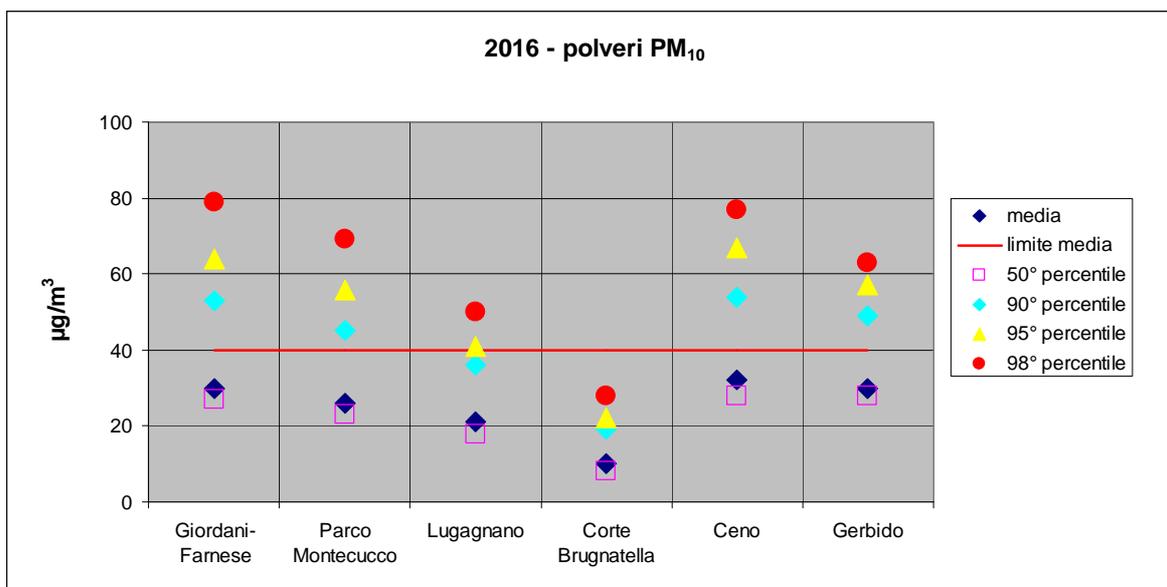
Gli analizzatori in continuo installati nelle stazioni utilizzano un metodo equivalente che sfrutta il principio dell'attenuazione della radiazione β da parte della polvere raccolta sui filtri.

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 2016 (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	362	30	<5	110	11	19	27	37	53	64	79
Piacenza - Parco Montecuocco	353	26	5	100	10	17	23	31	45	56	69
Lugagnano	362	21	<5	99	8	13	18	27	36	41	50
Corte Brugnatella	358	10	<5	47	<5	5	8	14	19	22	28
Piacenza - Ceno	260	32	8	107	12	21	28	39	54	67	77
Piacenza - Gerbido	339	30	<5	92	12	21	28	36	49	57	63

I valori inferiori a 5 µg/m³ sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

A causa di anomalie strumentali, nel 2016 il numero dei dati rilevati dalla stazione locale Piacenza-Ceno non risulta sufficiente a produrre valori statistici annuali rappresentativi, mentre la stazione locale di Piacenza-Gerbido ha visto un fermo della stazione per motivi tecnici proprio nell'ultima decade di gennaio e inizio febbraio in cui si è registrato l'episodio più critico dell'anno 2016.

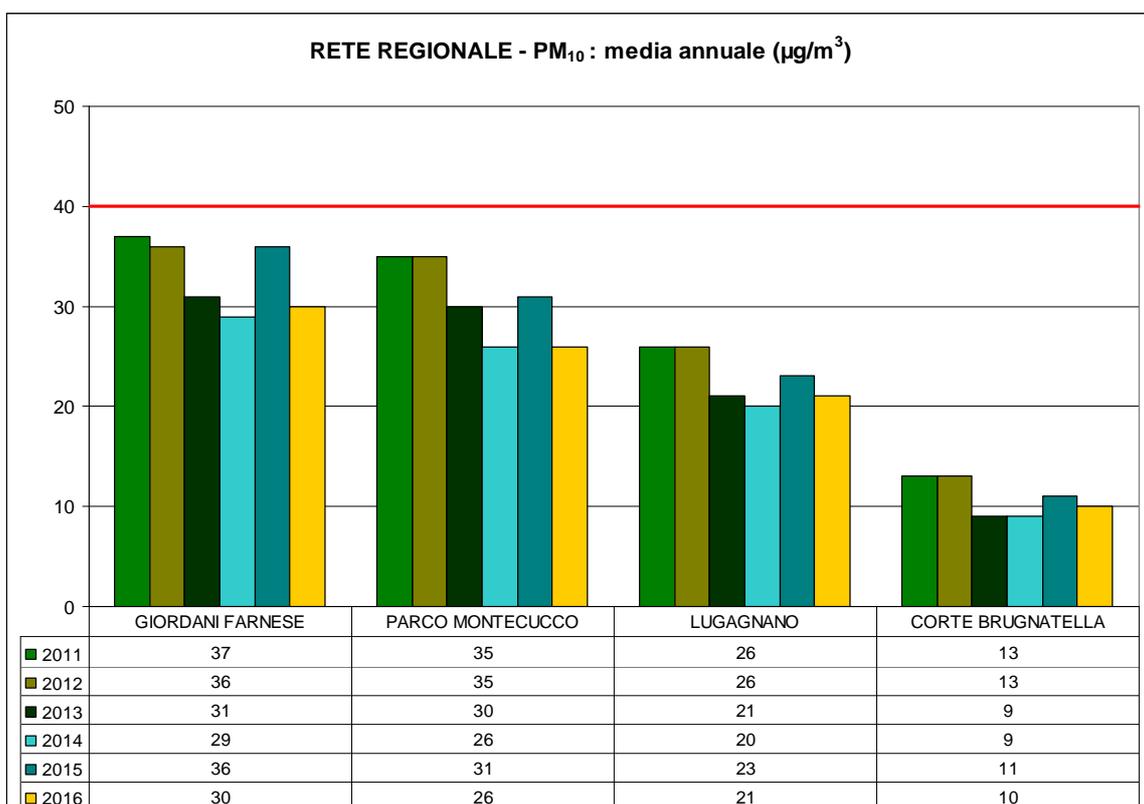


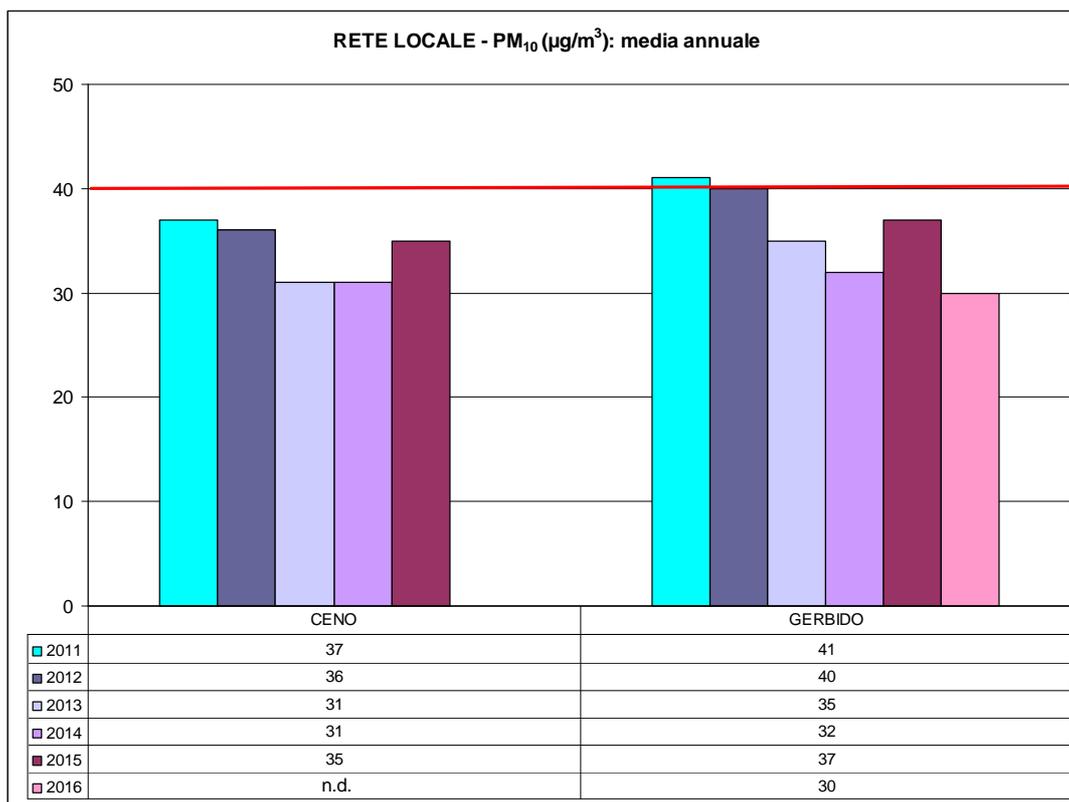
Nel 2016 le concentrazioni di polveri nella provincia di Piacenza, come in tutto il territorio regionale, sono risultate inferiori a quelle osservate nel 2015 e tra le più basse della serie storica a partire dal 2008, anche grazie a condizioni meteorologiche che non hanno favorito in maniera particolare i fenomeni di accumulo degli inquinanti.

Le stazioni collocate nell'area urbana hanno valori medi annuali pari a 26 µg/m³, Parco Montecucco – fondo urbano, e 30 µg/m³, Giordani Farnese – traffico e Gerbido - stazione locale.

Il valore medio più basso è quello della stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella (media annuale pari a 10 µg/m³), collocata in un'area non direttamente influenzata da sorgenti di inquinamento; i valori più elevati sono quelli delle stazioni locali e della stazione da traffico.

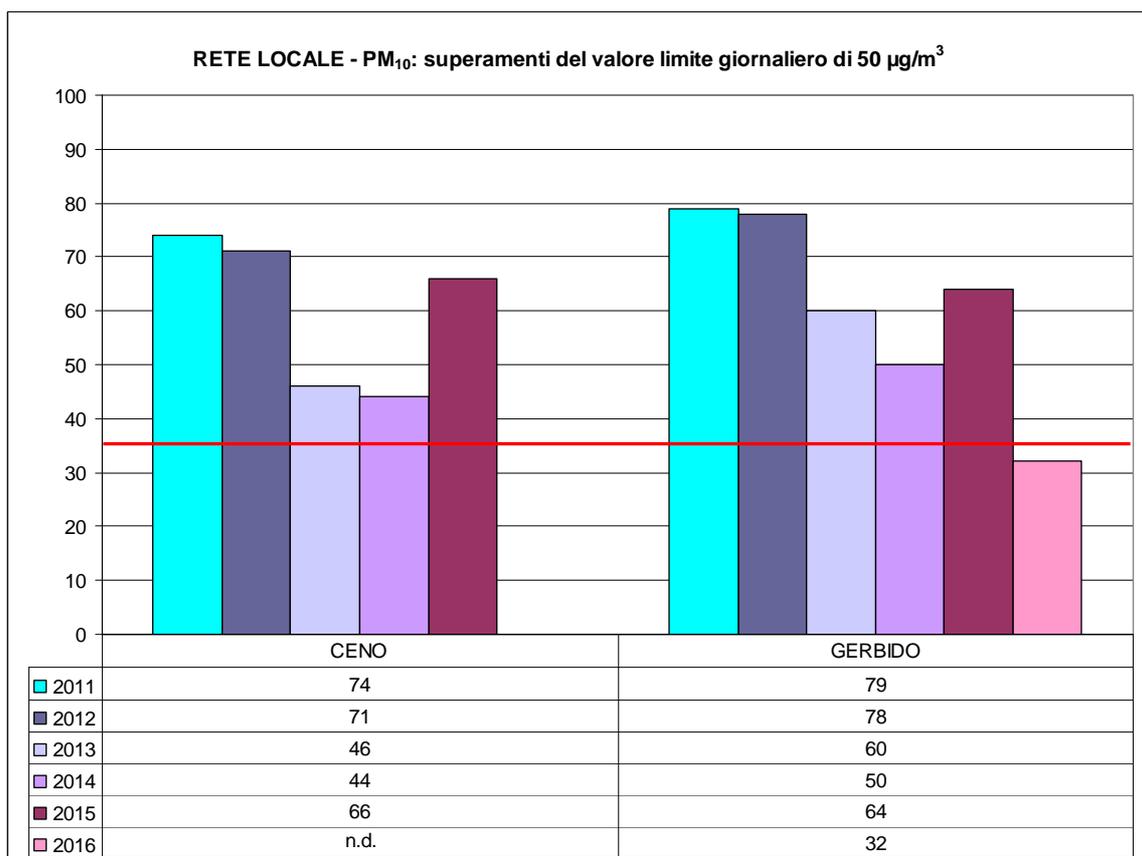
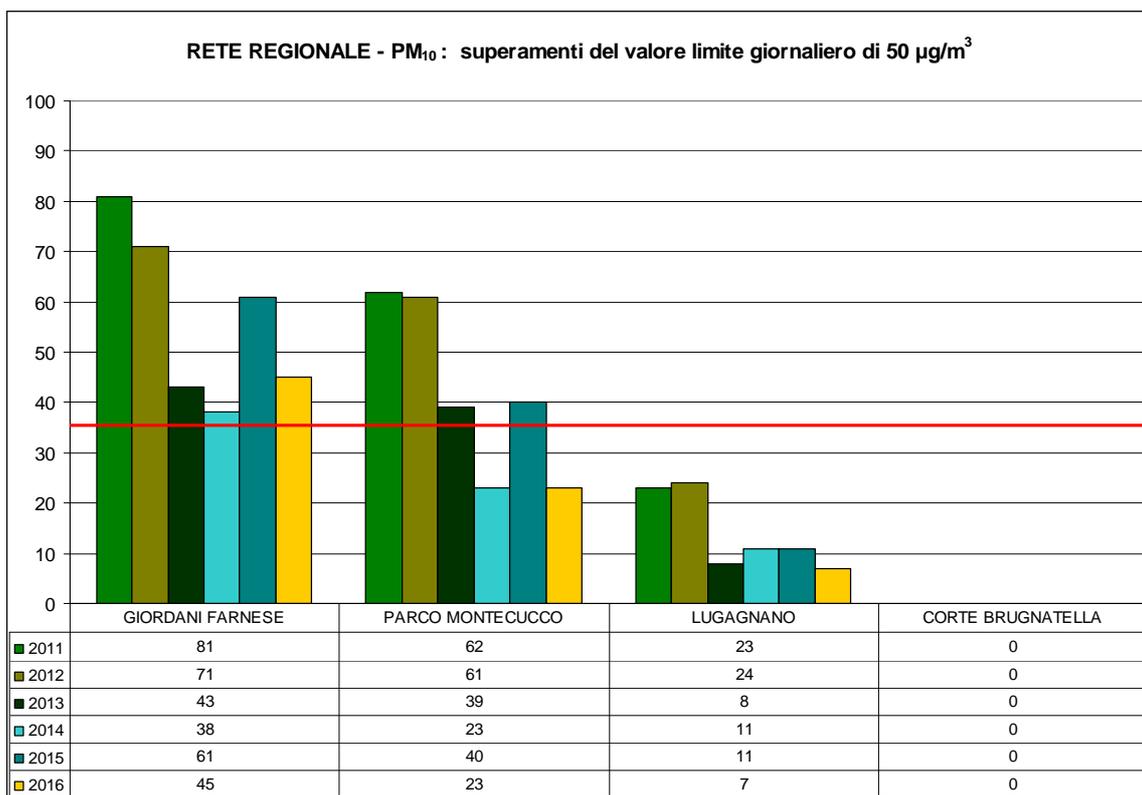
Tutti i valori medi annuali del PM₁₀ sono inferiori al limite di 40 µg/m³; in tutte le stazioni, ad esclusione della stazione di fondo rurale remoto, risulta invece superato il valore guida definito dall'OMS per la media annuale, pari a 20 µg/m³.



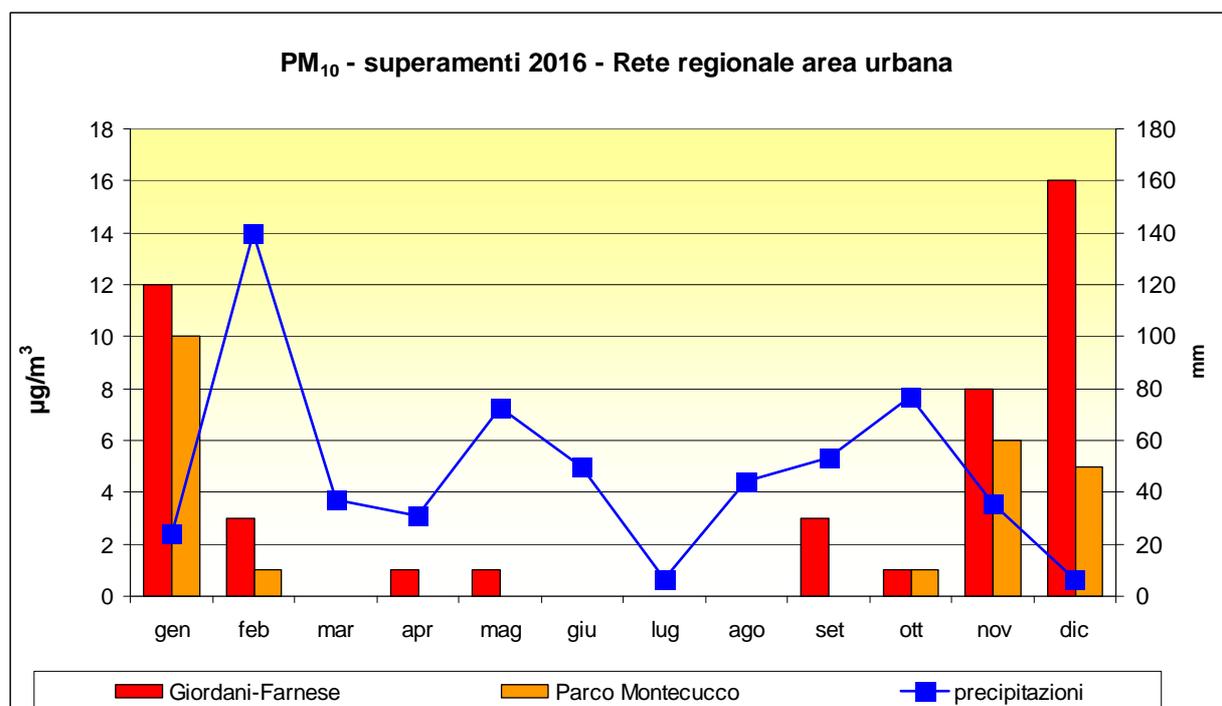
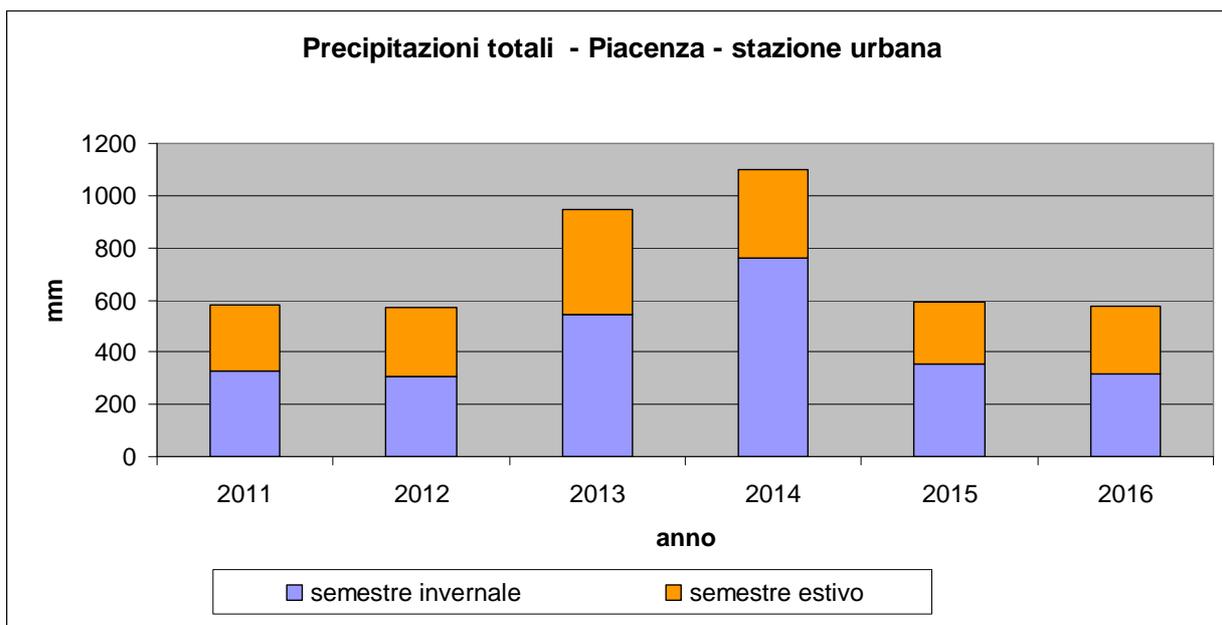


POLVERI FINI PM₁₀						
Superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m³)						
2016	Giordani Farnese	Parco Montecucco	Lugagnano	Corte Brugnatella	Ceno	Gerbido
Gennaio	12	10	2	0	11	2
Febbraio	3	1	0	0	1	3
Marzo	0	0	0	0	0	0
Aprile	1	0	0	0	0	1
Maggio	1	0	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0
Settembre	3	0	0	0	0	2
Ottobre	1	1	0	0	2	4
Novembre	8	6	3	0	8	8
Dicembre	16	5	2	0	11	12
ANNO	45	23	7	0	33	32

Relativamente al numero di superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m³) si osserva un generalizzato miglioramento rispetto all'anno precedente: nel 2016 i giorni di superamento risultano inferiori ai 35 consentiti nelle stazioni di fondo urbano Piacenza - Parco Montecucco (23 superamenti), di fondo suburbano di Lugagnano (7 superamenti) e di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella (nessun superamento), come pure nella stazione locale di Piacenza-Gerbido. Il valore di 35 è invece superato nella sola stazione da traffico Piacenza - Giordani Farnese (45 superamenti). Si precisa che il numero di superamenti della stazione locale di Gerbido è sottostimato in quanto si è avuta un'interruzione dell'attività di monitoraggio per motivi tecnici proprio nell'ultima decade di gennaio e inizio febbraio in cui si è registrato l'episodio più critico dell'anno 2016.



I fenomeni piovosi e le condizioni atmosferiche da cui derivano, quali il rapido ricambio di masse d'aria, costituiscono importanti meccanismi di diluizione e rimozione degli inquinanti in generale ed in particolare delle polveri. Si riporta il grafico relativo alle precipitazioni totali annue da cui si può vedere che nel corso del 2016, come già accaduto nel 2015, le precipitazioni non sono state abbondanti come nel biennio 2013-2014. Se si scende al dettaglio mensile si può comunque osservare che nel mese di febbraio ed ottobre (tipicamente critici per l'inquinamento da polveri) le precipitazioni hanno permesso di contenere il numero di superamenti.

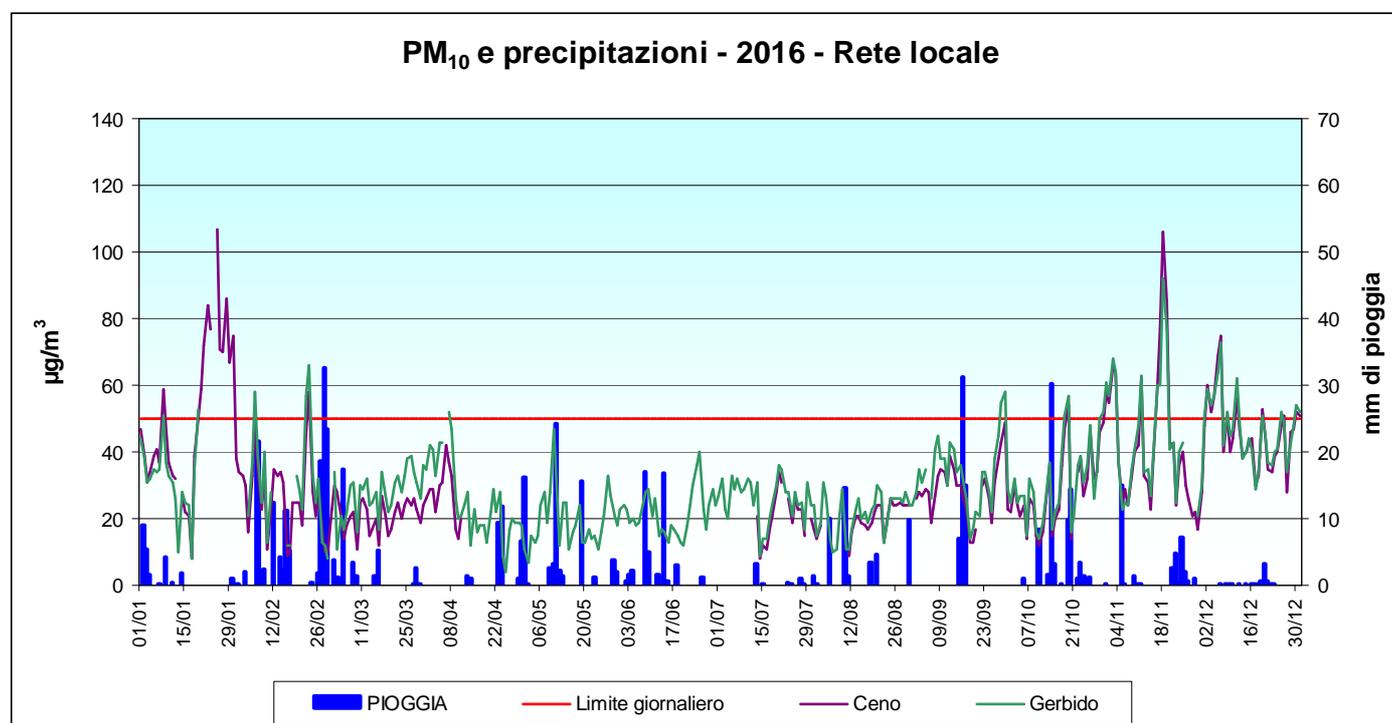
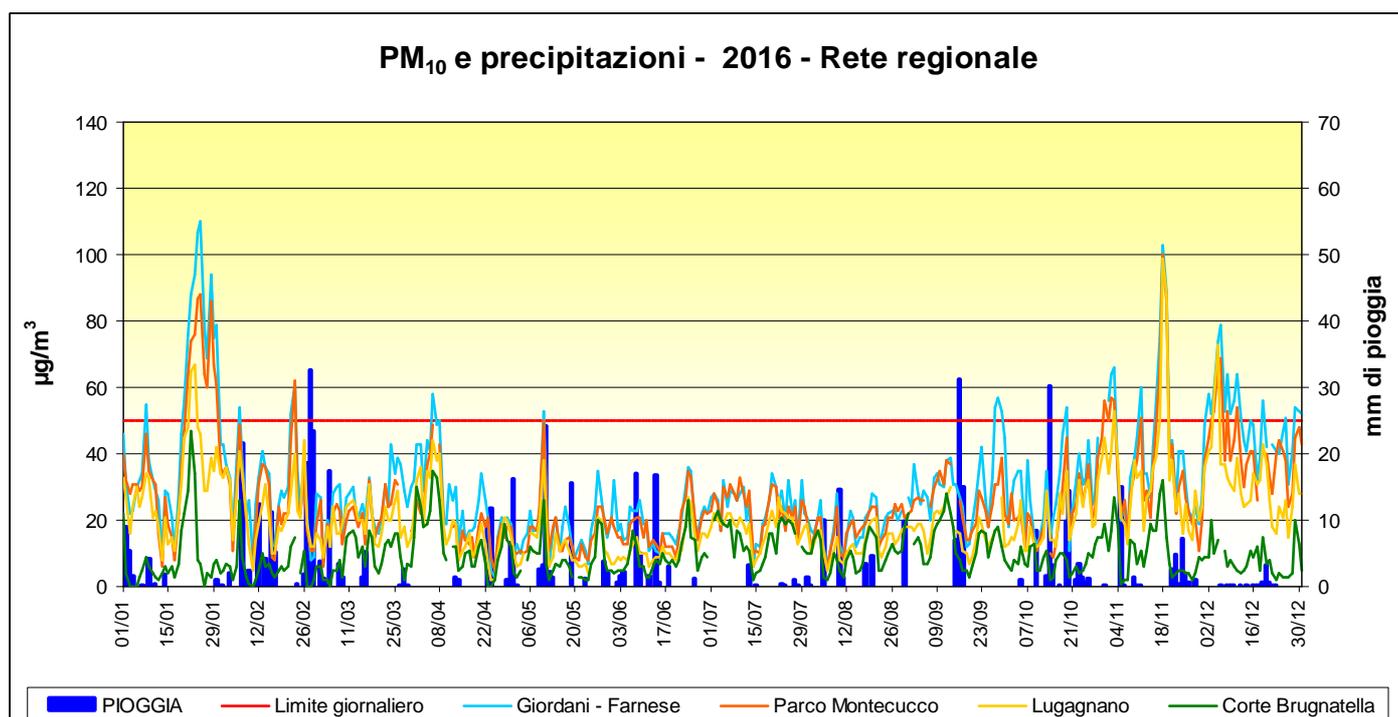


Seguono i grafici annuali che riportano la precipitazione cumulata giornaliera registrata in area urbana e le medie giornaliere di PM₁₀: si può osservare come le precipitazioni (in particolare se consistenti e non episodiche) esercitino un effetto dilavante sull'atmosfera abbattendo le concentrazioni dell'inquinante.

Viene confermato il tipico andamento del parametro, in parte legato alle condizioni meteorologiche, che presenta valori massimi nel semestre invernale: nel 2016 sono risultati particolarmente critici i mesi di gennaio, novembre e dicembre.

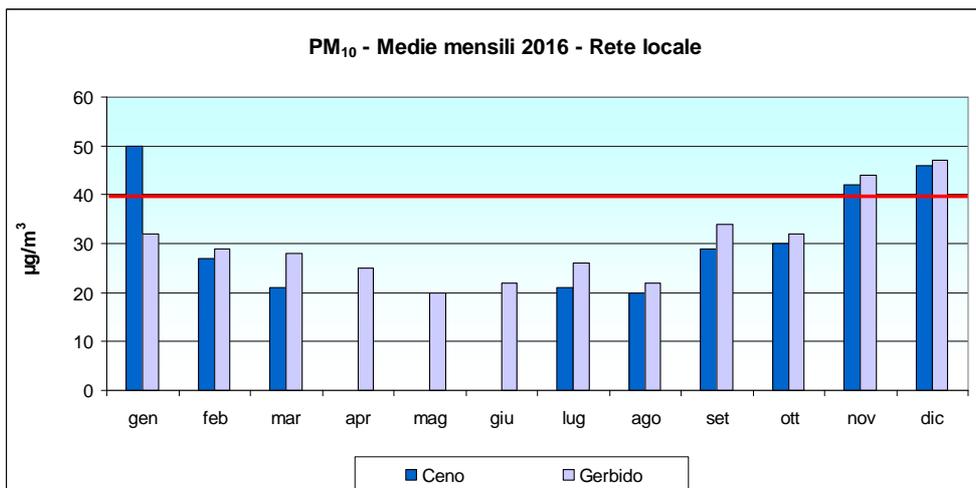
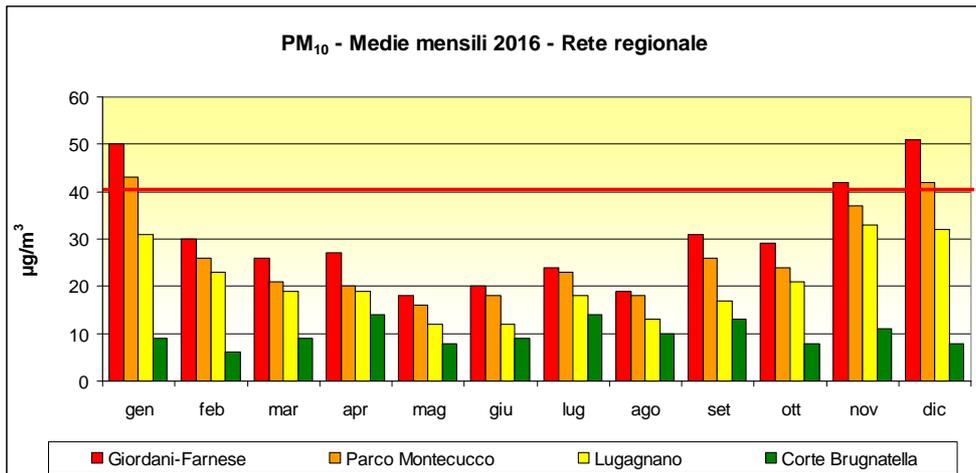
Si discosta da questo comportamento la stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella collocata in zona *Appennino* (area non direttamente influenzata da sorgenti di inquinamento) che evidenzia valori massimi contenuti in corrispondenza degli episodi critici rilevati dalle restanti stazioni, rispetto alle quali presenta anche una variabilità dei dati nel corso dell'anno più ridotta; da segnalare l'episodio verificatosi all'inizio del mese di aprile: la stazione ha evidenziato un innalzamento delle concentrazioni con buona probabilità legato al fenomeno di trasporto di pulviscolo sabbioso dal deserto del Sahara, registrato in modo più marcato anche da altre stazioni della Rete Regionale e legato ad intensi venti meridionali in quota.

Polveri fini PM₁₀: grafici dei valori medi giornalieri



Le stazioni locali, collocate in area urbana, registrano un maggior numero di superamenti giornalieri rispetto alla stazione di fondo urbano, legati alla presenza di sorgenti locali.

Polveri fini PM₁₀: grafici dei valori medi mensili

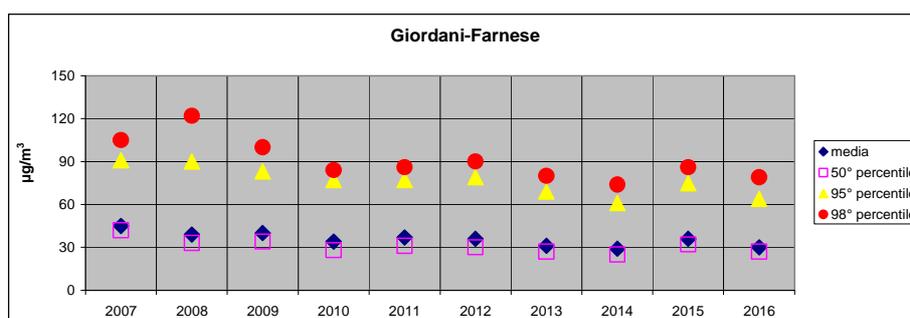


I dati mancanti corrispondono a mesi con percentuale di dati validi < 50%

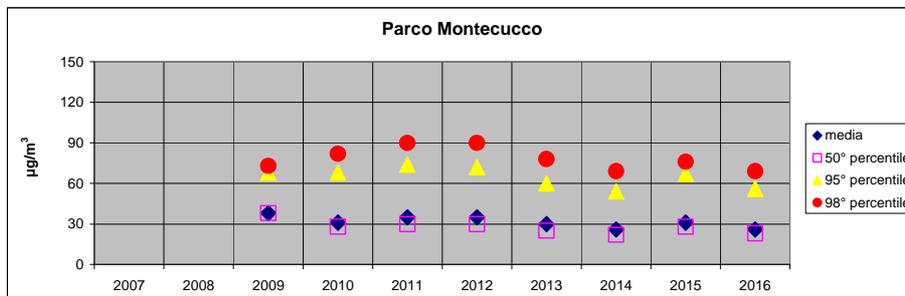
I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

Polveri fini PM₁₀: i dati degli ultimi 10 anni

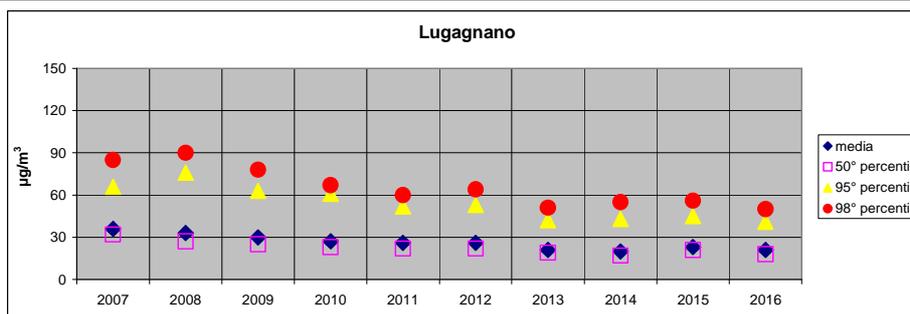
Giordani - Farnese	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	45	39	40	34	37	36	31	29	36	30
50° percentile	42	33	34	28	31	30	27	25	32	27
95° percentile	91	90	83	77	77	79	69	61	75	64
98° percentile	105	122	100	84	86	90	80	74	86	79
massimo	136	155	146	108	107	152	113	104	121	110
medie 24 ore > 50	122	86	83	60	81	71	43	38	61	45
dati validi	330	318	317	332	354	358	338	350	358	362



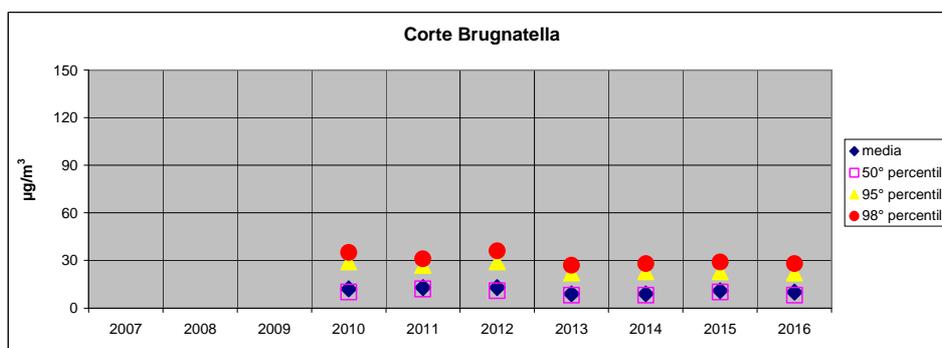
Parco Montecucco	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media			38	31	35	35	30	26	31	26
50° percentile			38	28	30	30	25	22	28	23
95° percentile			68	68	74	72	60	54	67	56
98° percentile			73	82	90	90	78	69	76	69
massimo			85	95	114	139	122	91	111	100
medie 24 ore > 50			26	48	62	61	39	23	40	23
dati validi			99	353	352	357	341	336	332	353



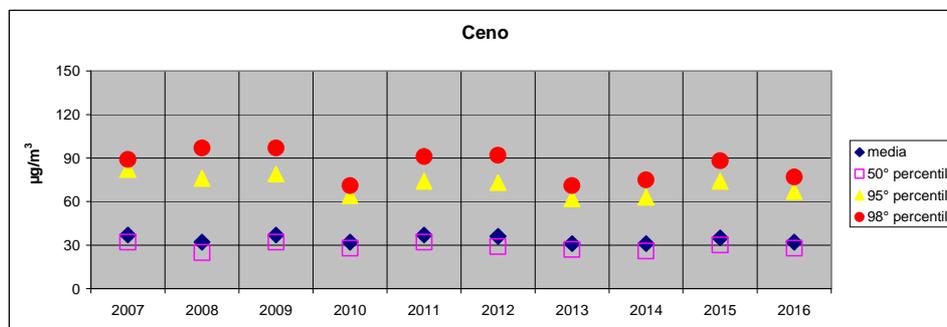
Lugagnano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	36	33	30	27	26	26	21	20	23	21
50° percentile	32	27	25	23	22	22	19	17	21	18
95° percentile	66	76	63	61	52	53	42	43	45	41
98° percentile	85	90	78	67	60	64	51	55	56	50
massimo	131	123	121	94	99	98	84	78	76	99
medie 24 ore > 50	56	58	39	32	23	24	8	11	11	7
dati validi	322	340	334	332	359	358	354	363	362	362



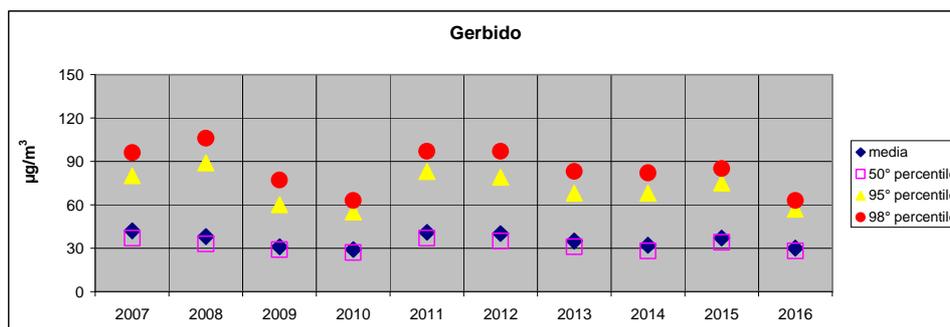
Corte Brugnatella	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media				12	13	13	9	9	11	10
50° percentile				10	12	11	8	8	10	8
95° percentile				29	27	29	22	23	23	22
98° percentile				35	31	36	27	28	29	28
massimo				52	44	47	40	39	37	47
medie 24 ore > 50				1	0	0	0	0	0	0
dati validi				238	348	365	347	355	351	358



Ceno	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	37	32	37	32	37	36	31	31	35	32
50° percentile	32	25	32	28	32	29	27	26	30	28
95° percentile	82	76	79	64	74	73	62	63	74	67
98° percentile	89	97	97	71	91	92	71	75	88	77
massimo	129	142	156	85	101	161	111	97	128	107
medie 24 ore > 50	83	62	55	53	74	71	46	44	66	33
dati validi	357	338	263	353	356	363	358	355	362	260



Gerbido	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	42	38	31	29	41	40	35	32	37	30
50° percentile	37	33	29	27	37	35	31	28	34	28
95° percentile	80	89	60	55	83	79	68	68	75	57
98° percentile	96	106	77	63	97	97	83	82	85	63
massimo	238	167	90	87	119	166	113	99	130	92
medie 24 ore > 50	83	49	29	25	79	78	60	50	64	32
dati validi	317	285	287	295	312	360	361	345	355	339



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 un metodo equivalente che sfrutta il principio dell'attenuazione della radiazione β da parte della polvere raccolta sui filtri.

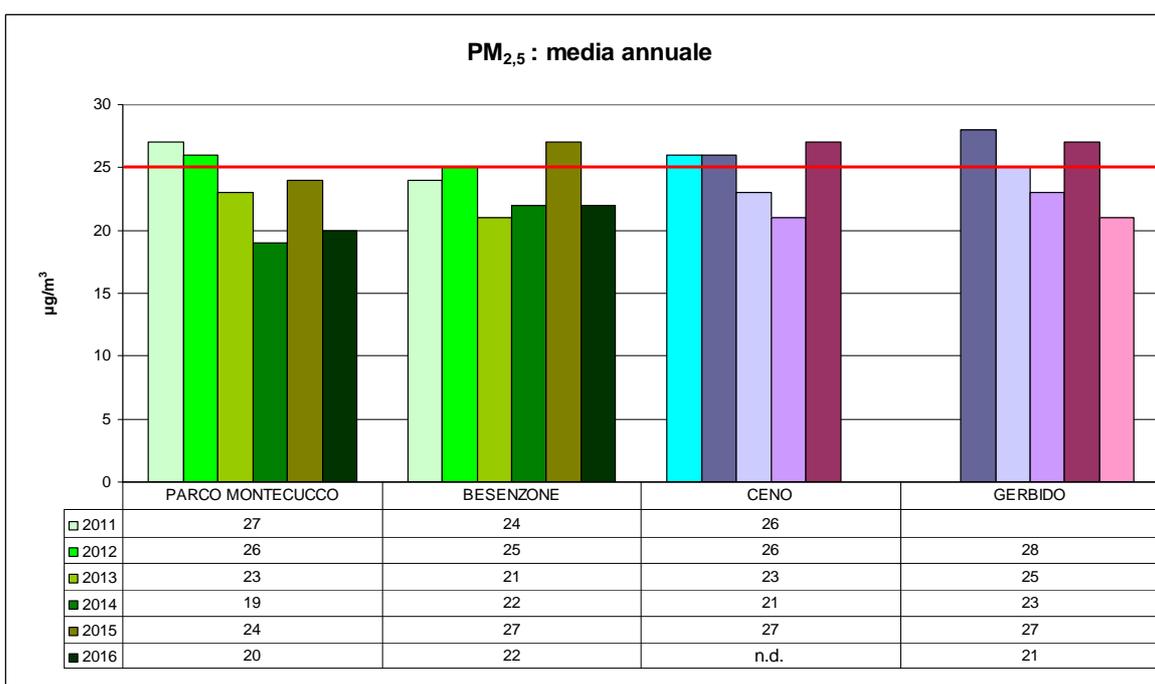
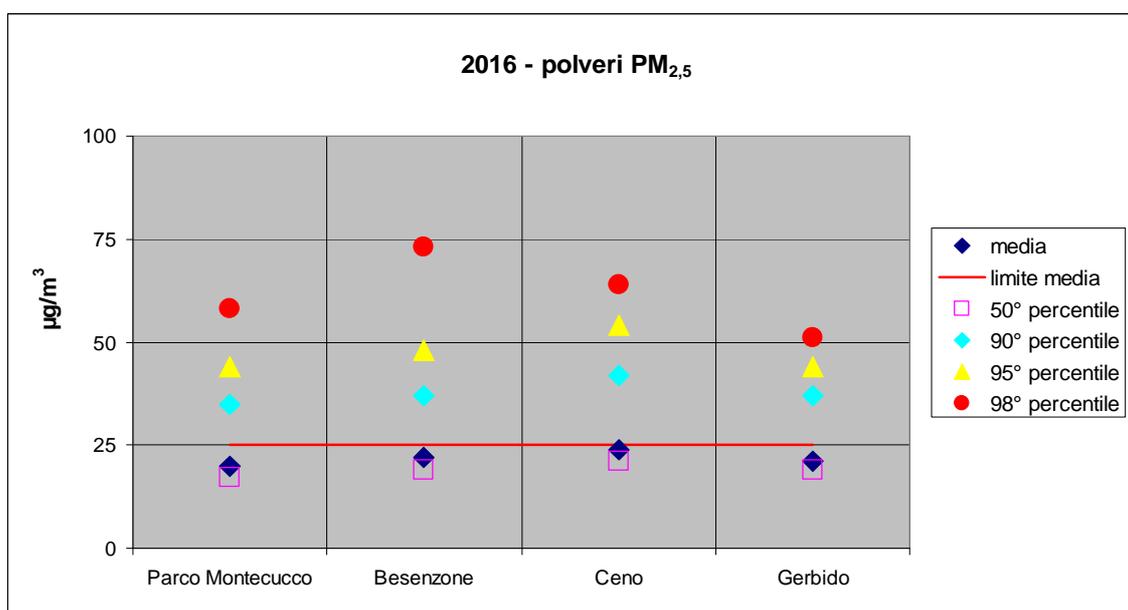
Inquinante	Riferimenti normativi (D.Lgs. 155/2010)
Polveri fini PM _{2,5}	Valore limite annuale: 25 µg/m ³

POLVERI FINI PM_{2,5}: statistiche anno 2016 (valori medi giornalieri - µg/m³)

Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Parco Montecucco	349	20	<5	88	7	12	17	25	35	44	58
Besenzone	357	22	<5	100	6	13	19	25	37	48	73
Piacenza - Ceno	260	24	<5	84	9	16	21	30	42	54	64
Piacenza - Gerbido	339	21	<5	80	8	14	19	27	37	44	51

I valori inferiori a 5 µg/m³ sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

A causa di anomalie strumentali, nel 2016 il numero dei dati rilevati dalla stazione locale Piacenza-Ceno non risulta sufficiente a produrre valori statistici annuali rappresentativi, mentre la stazione locale di Piacenza-Gerbido ha visto un fermo della stazione per motivi tecnici proprio nell'ultima decade di gennaio e inizio febbraio in cui si è registrato l'episodio più critico dell'anno 2016.

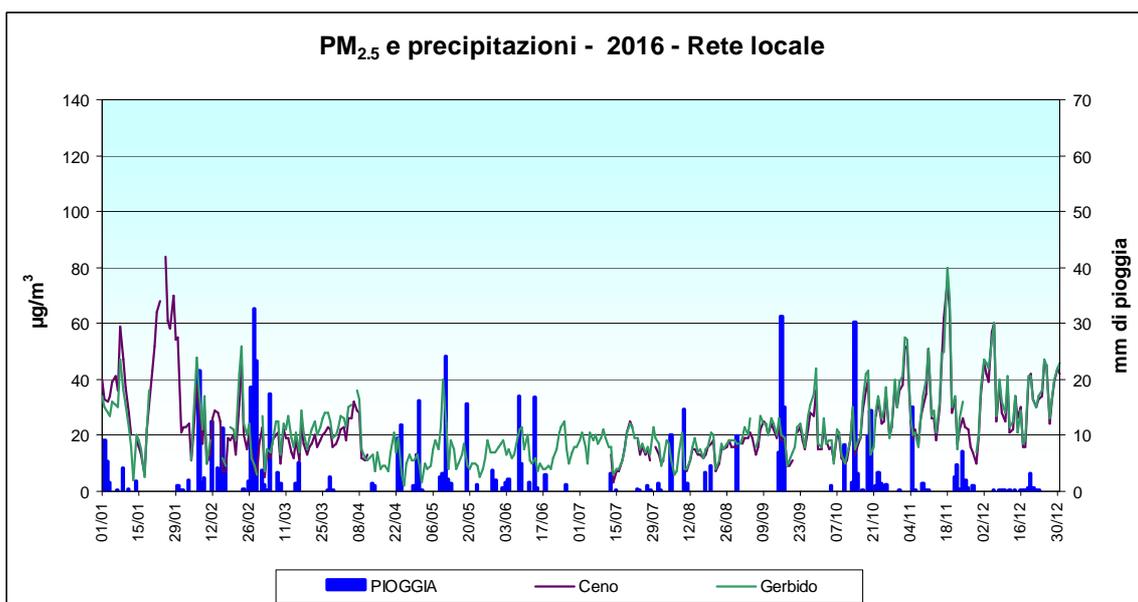
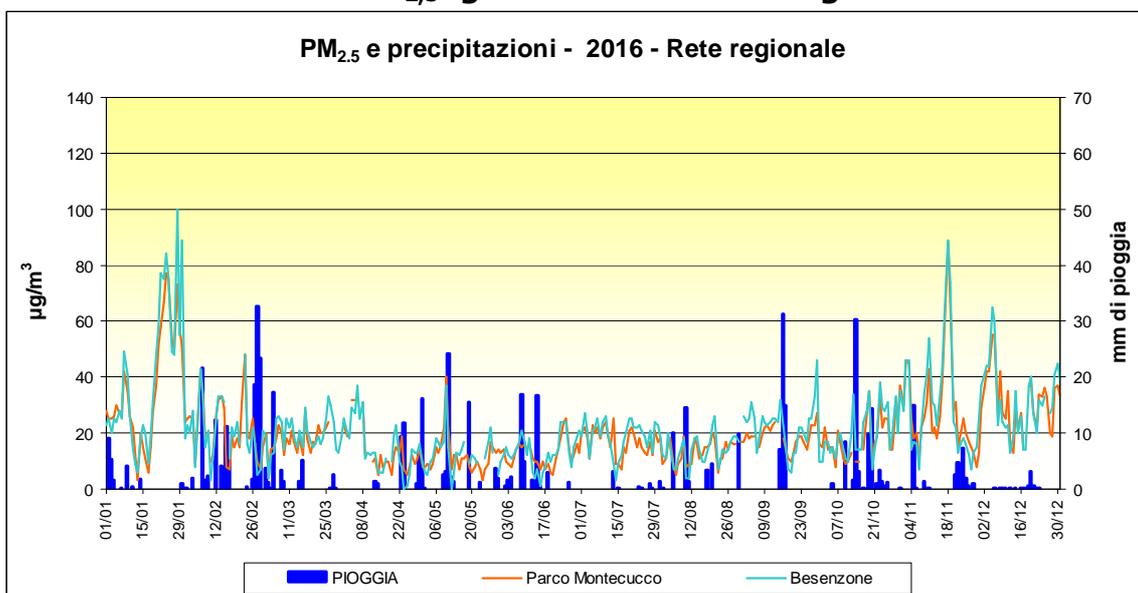


Risulta rispettato in tutte le stazioni di monitoraggio il limite per la media annuale per il $PM_{2,5}$, pur se con un margine più ridotto rispetto al PM_{10} , mentre è ampiamente superato il valore guida indicato dall'OMS, pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$: in tutte le stazioni di misura le medie calcolate sono almeno pari al doppio di tale valore ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nella stazione di fondo urbano di Piacenza – Parco Montecucco). Come per il PM_{10} , anche per il $PM_{2,5}$ le medie annuali risultano in diminuzione rispetto all'anno precedente.

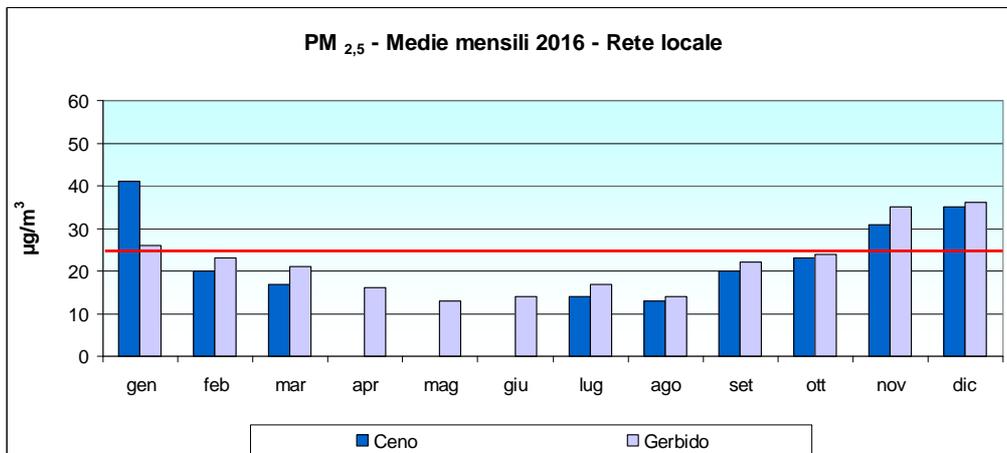
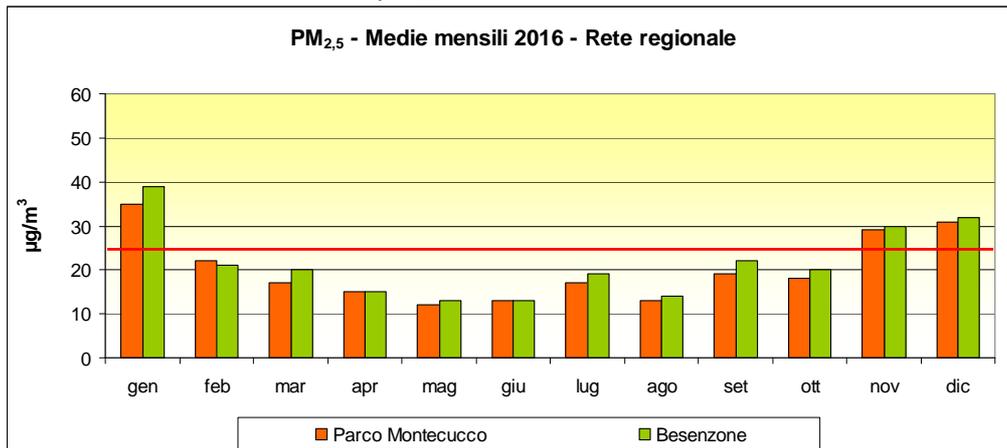
Seguono i grafici che riportano la precipitazione cumulata giornaliera e le medie giornaliere di $PM_{2,5}$: come per le polveri PM_{10} , si può osservare come la pioggia eserciti un effetto dilavante sull'atmosfera abbattendo le concentrazioni dell'inquinante.

I mesi più critici per le stazioni della rete regionale sono risultati gennaio, novembre e dicembre in quanto si sono verificate le condizioni per l'accumulo dell'inquinante che hanno determinato valori medi giornalieri elevati: alla fine del mese di gennaio la stazione di fondo rurale di Besenzone ha registrato il valore massimo annuale di $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il valore massimo per la stazione di Parco Montecucco è stato misurato nel mese di novembre ($88 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

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

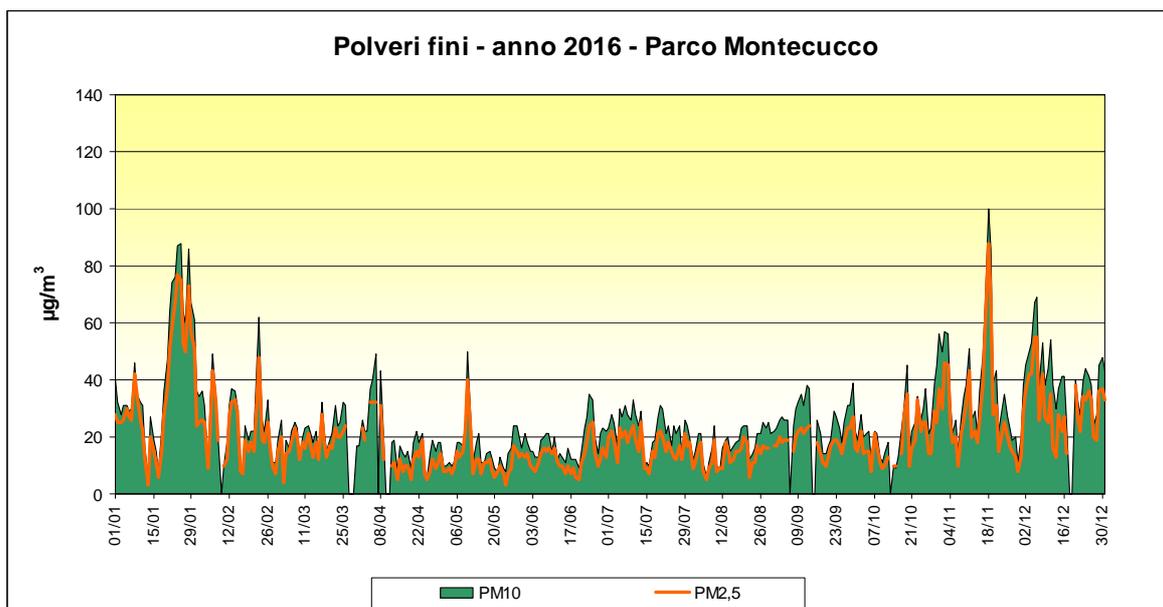


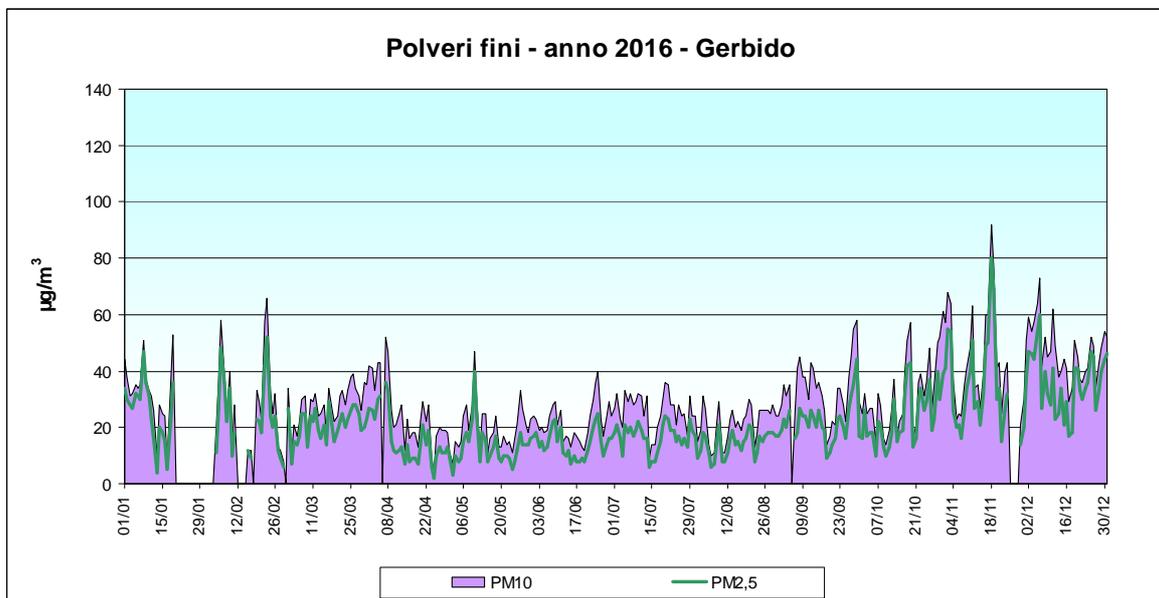
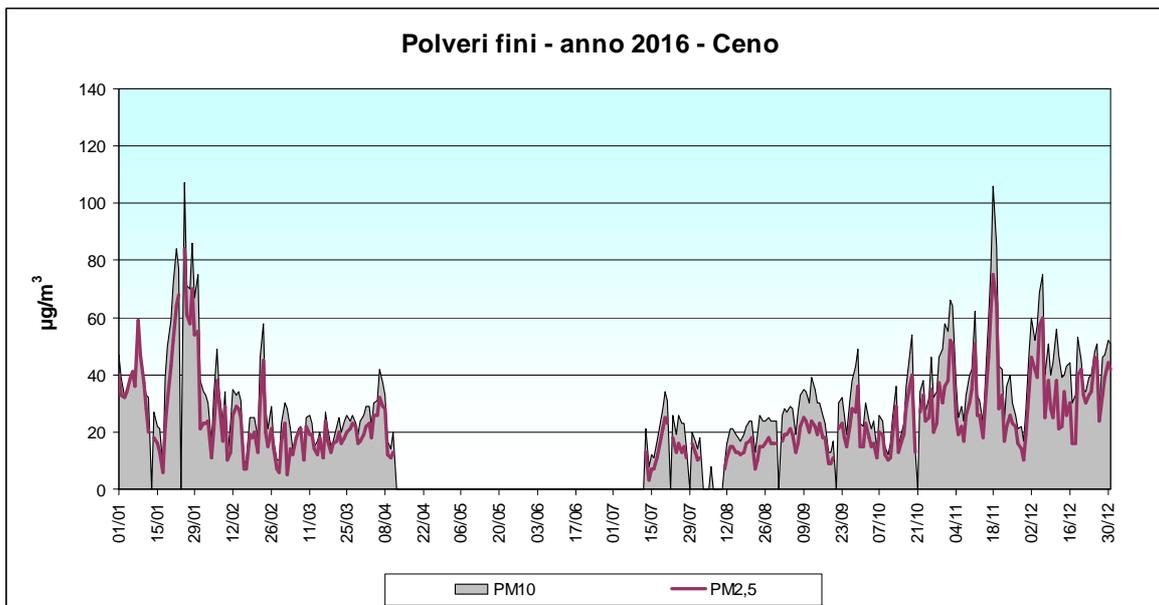
Polveri fini PM_{2,5}: grafici dei valori medi mensili



I dati mancanti corrispondono a mesi con percentuale di dati validi < 50%

Per le stazioni di Piacenza Parco Montecucco (fondo urbano), Ceno e Gerbido (locali) dove sono misurate simultaneamente le frazioni di particolato PM₁₀ e PM_{2,5} si riportano i grafici di confronto dei due parametri.

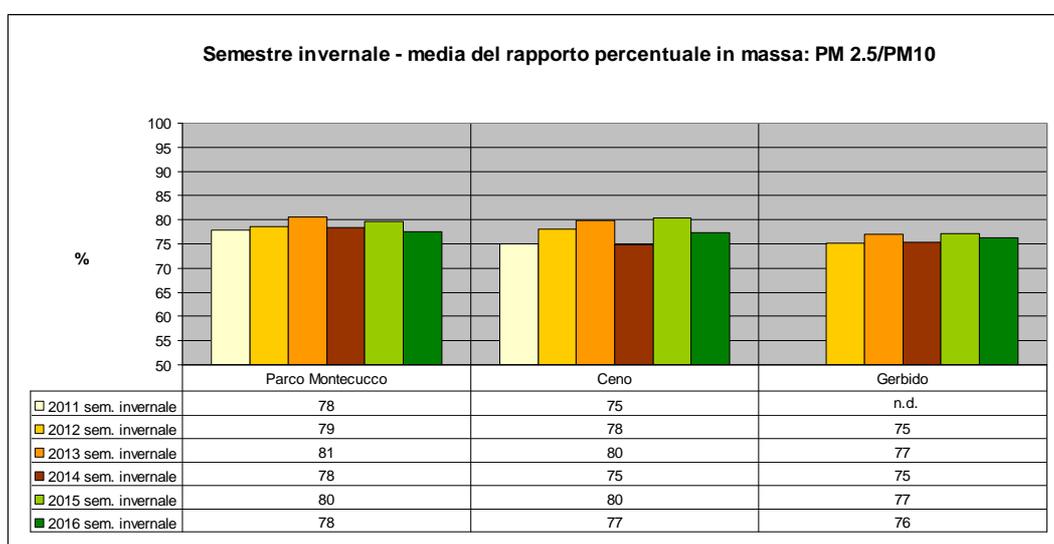
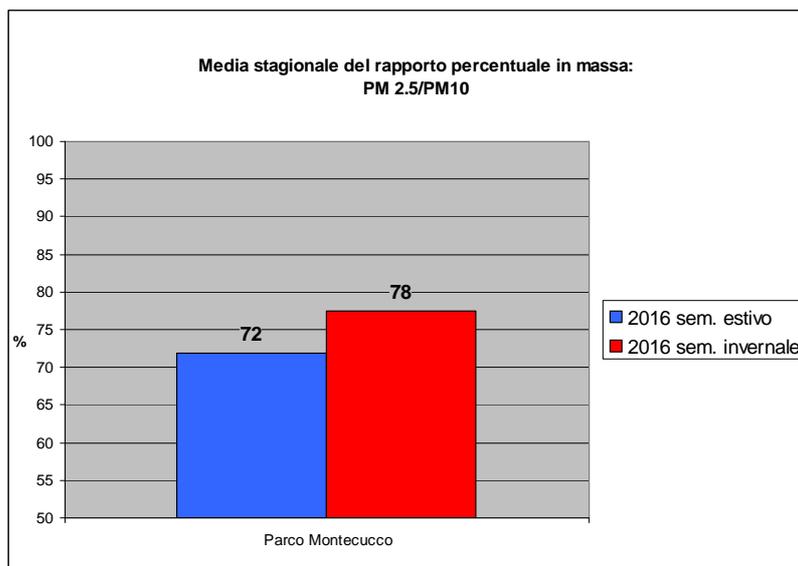




Seguono due grafici relativi al rapporto in massa tra due frazioni di particolato $PM_{2.5}$ e PM_{10} rilevate nel medesimo sito di misura: a percentuali minori di polveri $PM_{2.5}$ corrisponde un maggior contributo di polveri di granulometria più alta (frazione "coarse") dovuta anche al risollevarimento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

Il primo grafico è relativo alla stazione di fondo urbano di Parco Montecucco, anno 2016, ed illustra le medie dei rapporti percentuali per il semestre estivo e per quello invernale: si può osservare come il particolato $PM_{2.5}$ rappresenti, specialmente nel periodo invernale, una frazione molto significativa del PM_{10} (il 78 % nella stagione invernale ed il 72 % nella stagione estiva).

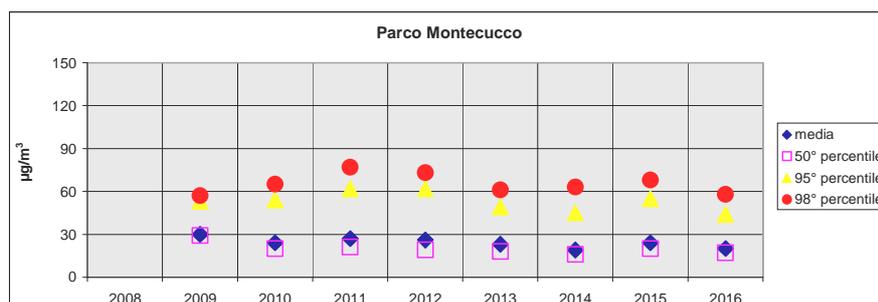
Nel secondo grafico si riporta l'andamento del rapporto percentuale tra $PM_{2.5}$ e PM_{10} , relativo al solo semestre invernale degli ultimi 6 anni: nell'ultimo anno in tutte le postazioni di misura si registra una lieve diminuzione del rapporto in massa $PM_{2.5} / PM_{10}$ rispetto all'anno precedente. Nelle stazioni locali (Ceno e Gerbido) il rapporto $PM_{2.5} / PM_{10}$ è in genere lievemente inferiore rispetto alla stazione di fondo (Parco Montecucco) per la quale si conferma un maggior contributo da sorgenti lontane dal punto di misura (le polveri più fini permangono in aria per un tempo maggiore che consente loro di diffondersi su una scala spaziale più vasta rispetto a quelle più pesanti).



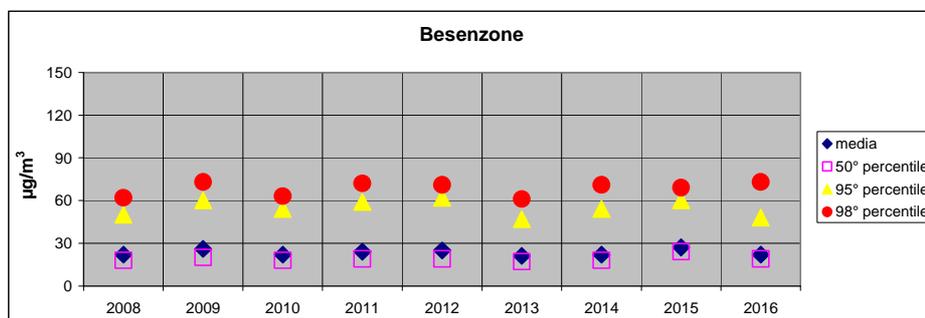
I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi nove anni.

Polveri fini PM_{2,5}: i dati degli ultimi 9 anni

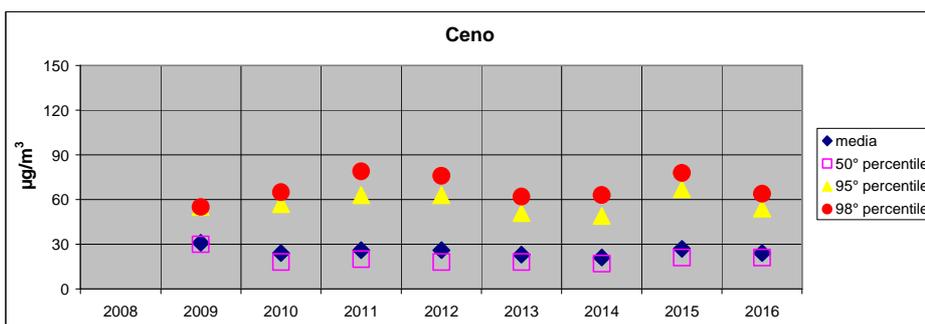
Parco Montecucco	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media		30	24	27	26	23	19	24	20
50° percentile		29	20	21	19	18	16	20	17
95° percentile		53	54	62	62	49	45	55	44
98° percentile		57	65	77	73	61	63	68	58
massimo		66	93	100	150	90	83	98	88
media anno > 25		si	no	si	si	no	no	no	no
dati validi		99	353	350	355	340	337	332	349



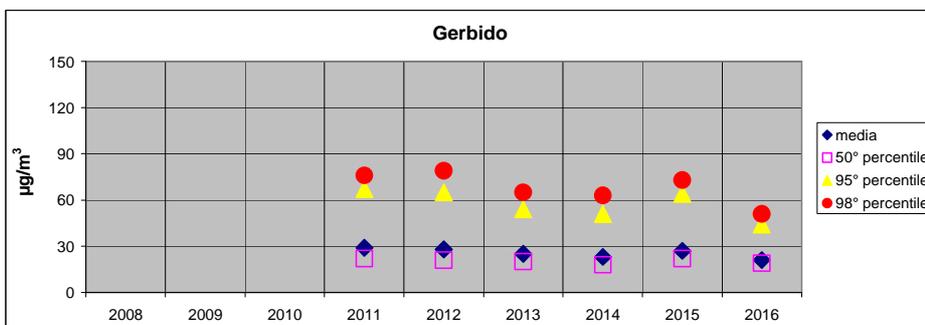
Besenzone	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	22	26	22	24	25	21	22	27	22
50° percentile	18	20	18	19	19	17	18	24	19
95° percentile	50	60	54	59	62	47	54	60	48
98° percentile	62	73	63	72	71	61	71	69	73
massimo	93	103	83	92	131	91	89	88	100
media anno > 25	no	si	no	no	no	no	no	si	no
dati validi	318	233	347	354	358	354	353	356	357



Ceno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media		31	24	26	26	23	21	27	24
50° percentile		30	18	20	18	18	17	21	21
95° percentile		55	57	63	63	51	49	67	54
98° percentile		55	65	79	76	62	63	78	64
massimo		61	85	97	147	84	79	94	84
media anno > 25		si	no	si	si	no	no	si	no
dati validi		84	352	357	361	357	357	362	260



Gerbido	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media				29	28	25	23	27	21
50° percentile				22	21	20	18	22	19
95° percentile				67	65	54	51	64	44
98° percentile				76	79	65	63	73	51
massimo				86	142	96	79	87	80
media anno > 25				si	si	no	no	si	no
dati validi				141	360	360	344	355	339



OZONO (O₃ - µg/m³)

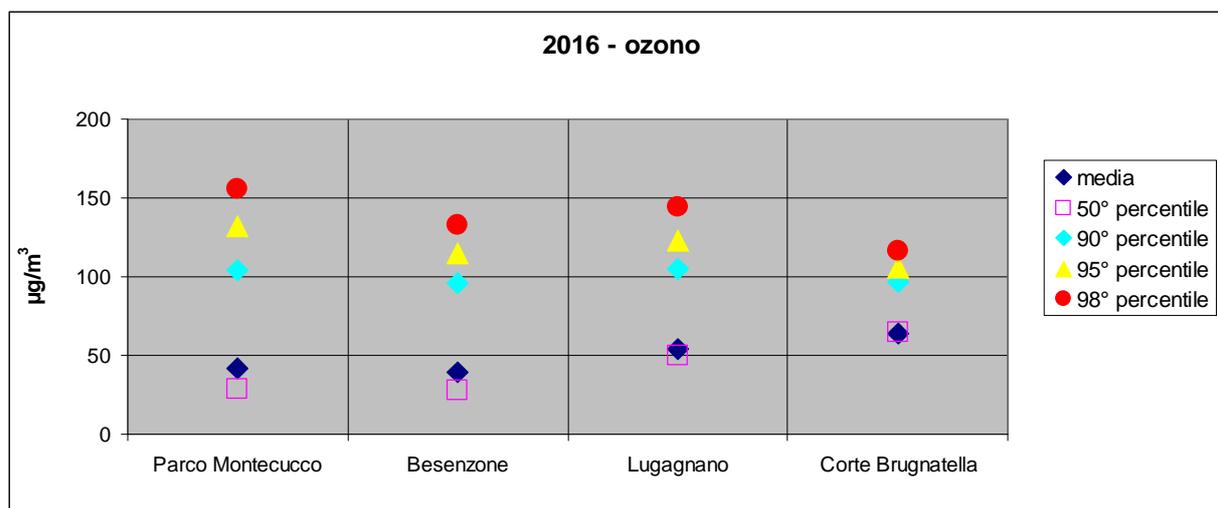
L'ozono è rilevato presso le stazioni di fondo (urbano, suburbano, rurale e rurale remoto) della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

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 ² : 18000 µg/m³ h calcolato sulla base dei valori di 1 ora, da maggio a luglio, come media su 5 anni

OZONO: statistiche anno 2016 (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	8252	42	<10	225	<10	<10	29	66	104	132	156
Besenzone	8153	39	<10	174	<10	<10	28	64	96	115	133
Lugagnano	8236	54	<10	200	<10	21	50	80	105	123	144
Corte Brugnatella	8228	64	<10	181	17	45	65	83	97	106	116

I valori inferiori a 10 µg/m³ sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

Il parametro ozono, tipico inquinante estivo di area vasta, ha rispettato la soglia di informazione nella sola stazione di fondo rurale di Besenzone; risulta invece stata rispettata in tutte le stazioni di misura la soglia di allarme.



Seguono le tabelle che riassumono i superamenti relativi, rispettivamente, alla media oraria ed alla media mobile di otto ore.

Per quanto riguarda la soglia di informazione (limite media oraria) i valori, dopo il consistente incremento dell'anno 2015, sono ritornati in linea con quelli del 2014: i superamenti si sono concentrati per la maggior parte nel mese di luglio; non ha registrato superamenti la sola stazione di Besenzone (fondo rurale in zona *Pianura Ovest*), mentre nella stazione di fondo rurale remoto localizzata in zona *Appennino* c'è stato un solo

² 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

superamento ($181 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le altre due stazioni di misura localizzate in zona *Pianura Ovest* - fondo urbano (Parco Montecucco) e fondo suburbano (Lugagnano) - risultano critiche avendo registrato diversi superamenti orari.

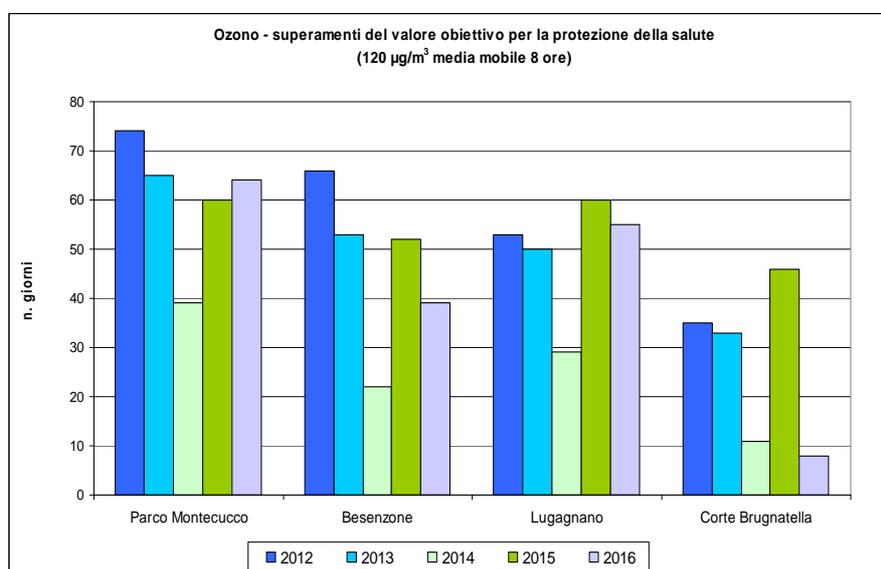
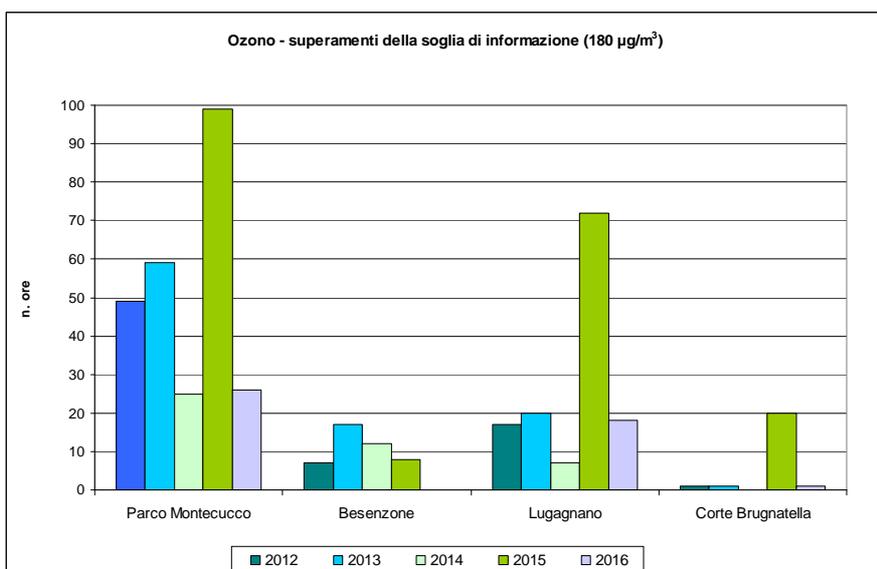
Nella seconda tabella è invece riportato il numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute, distribuiti da maggio a settembre: dai dati emerge che per questo indicatore la stazione di fondo rurale remoto (Corte Brugnatella in zona *Appennino*) registra la situazione migliore con solo 8 giorni di superamento, mentre tutte le altre stazioni vedono nel 2016 più di 25 giorni di superamento, pertanto la media sul triennio risulta anche per il periodo 2014-2016 superiore al limite.

Ozono: superamenti

OZONO	Numero di <u>ore</u> di superamento della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	2016	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	2	0	0	0
Luglio	24	0	18	1
Agosto	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0
ANNO	26	0	18	1

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)			
	2016	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	2	0	2	0
Giugno	10	7	10	2
Luglio	23	18	21	4
Agosto	19	6	13	1
Settembre	10	8	9	1
Ottobre	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0
ANNO	64	39	55	8

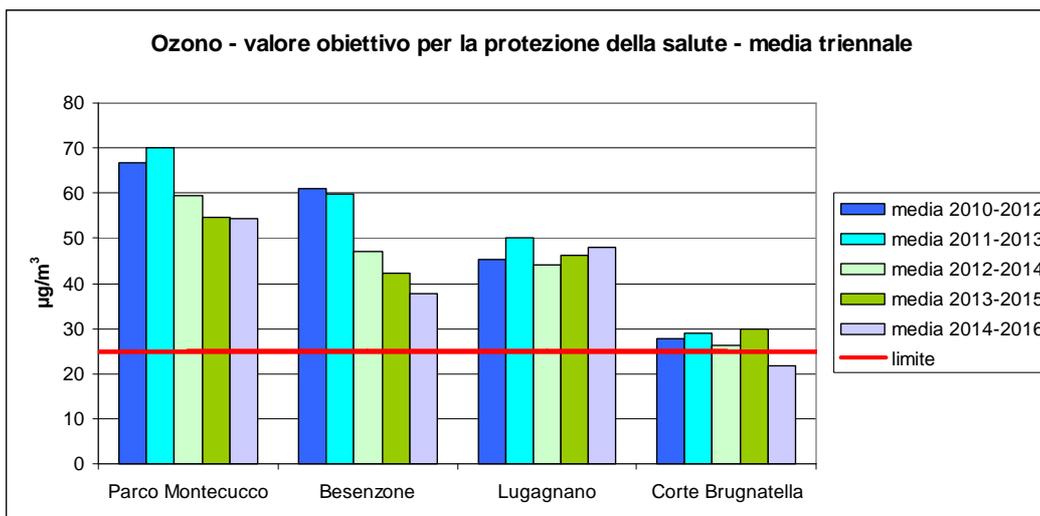
Nei grafici successivi sono rappresentati i superamenti dell'ultimo quinquennio: l'anno 2016 risulta meno critico per quanto riguarda il numero di superamenti del limite orario (in notevole diminuzione rispetto al 2015), mentre per quanto riguarda il numero di giorni di superamento del valore obiettivo, soprattutto in area urbana e suburbana, la situazione risulta più simile a quella degli anni precedenti.



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 seguente, che riporta i valori medi triennali, emerge per il triennio 2014-2016 il rispetto del valore obiettivo nella sola stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella.

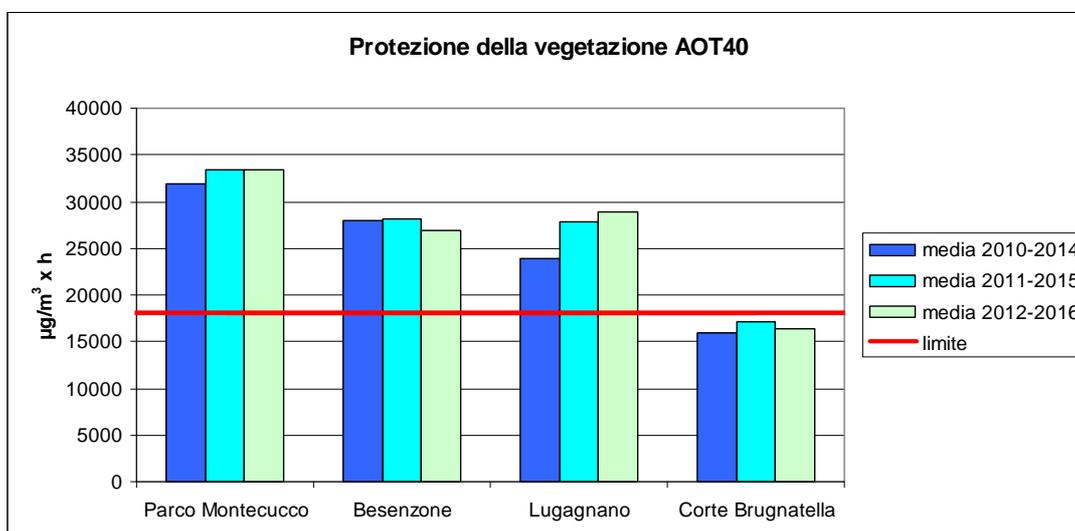
OZONO	Numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute (120 µg/m ³ media mobile 8 ore)			
	Parco Montecucco	Besenzone	Lugagnano	Corte Brugnatella
2010	55	57	36	29
2011	71	60	47	19
2012	74	66	53	35
2013	65	53	50	33
2014	39	22	29	11
2015	60	52	60	46
2016	64	39	55	8
media 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

Dall'andamento degli ultimi 5 anni riportato nel grafico si osserva una tendenza al miglioramento per tutte le stazioni tranne per Lugagnano, in cui la situazione si presenta sostanzialmente invariata nel quinquennio.



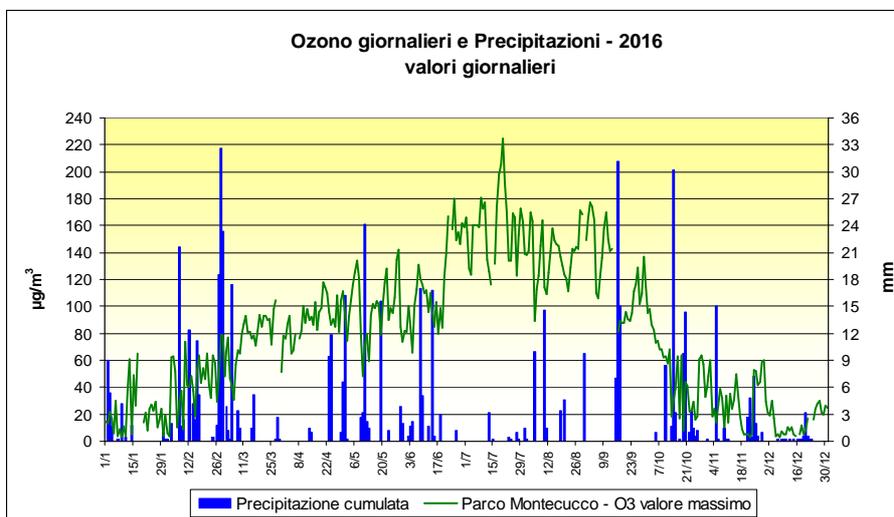
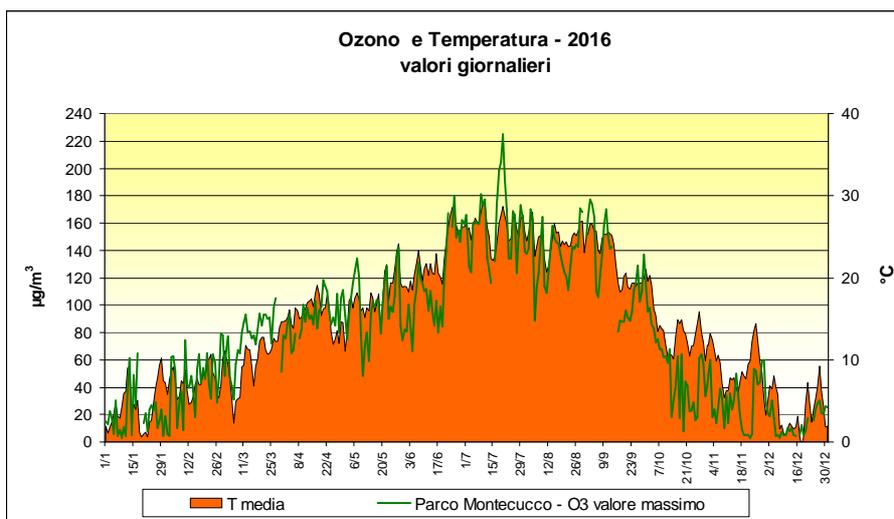
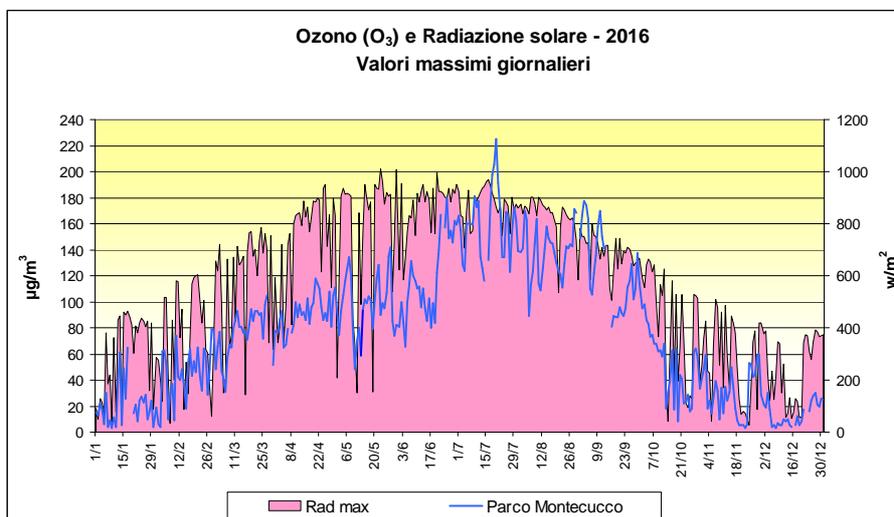
La verifica del rispetto del valore obiettivo per la protezione della vegetazione ($AOT_{40} = 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$, da calcolare come media sui 5 anni precedenti) vede una situazione grosso modo invariata rispetto alla verifica dello scorso anno per tutte le stazioni: il valore è rispettato a Corte Brugnatella, mentre è superato in tutte le restanti stazioni. Il trend è pressoché costante ovunque, fatta eccezione per Lugagnano in cui si osserva un incremento dell'indicatore AOT_{40} .

OZONO	Protezione della vegetazione - AOT_{40} ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)			
	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
media 2010-2014	31859	27935	23848	15950
media 2011-2015	33358	28141	27818	17170
media 2012-2016	33399	26871	28857	16415



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 la radiazione solare massima giornaliera, la temperatura media giornaliera e le precipitazioni cumulate giornaliere: si può osservare che i parametri meteorologici influenzano la dinamica del parametro in particolare nel semestre estivo.

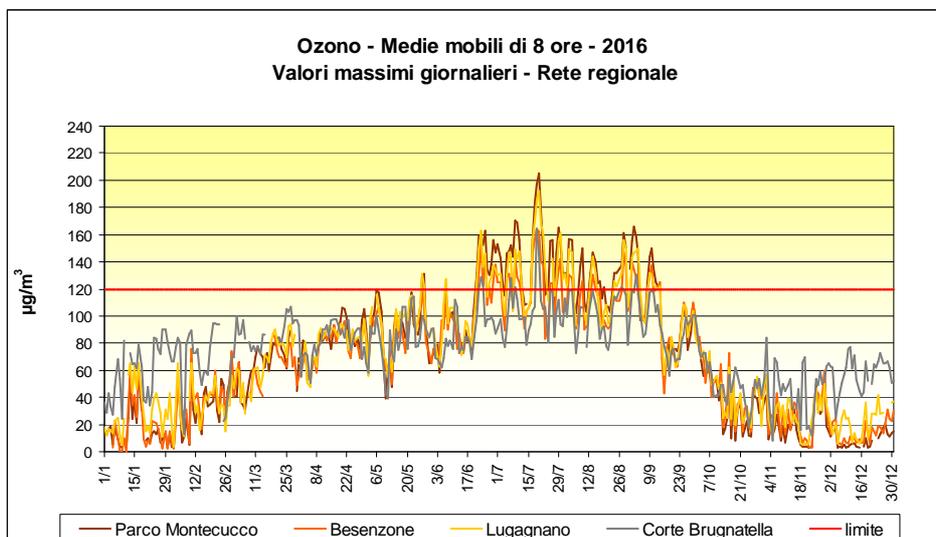
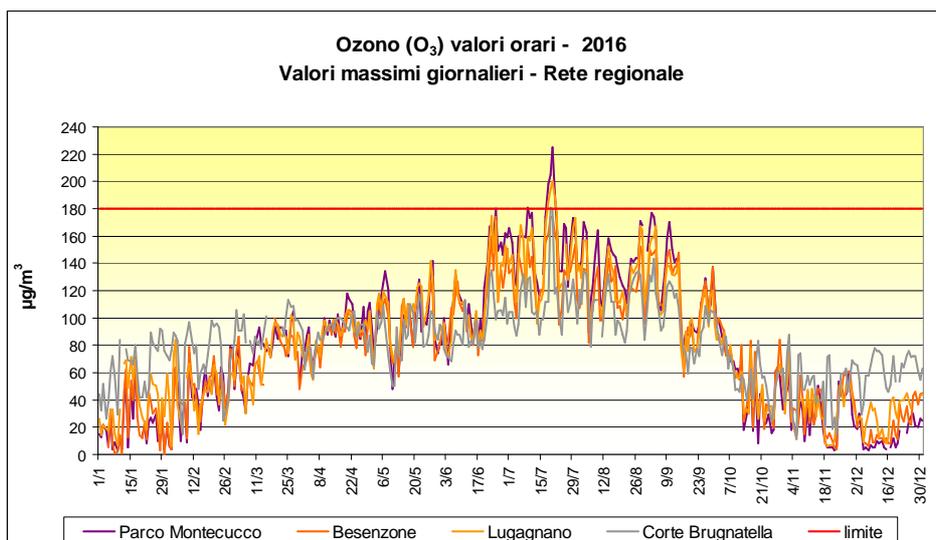


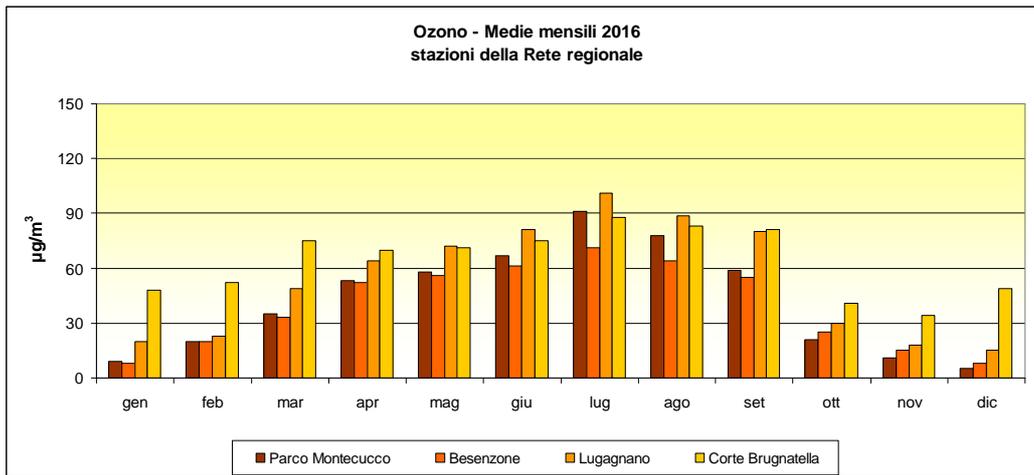
L'andamento annuale e giornaliero, come già detto, è legato al meccanismo di formazione e distruzione dell'ozono (inquinante secondario, principale tracciante dello smog fotochimico). Gli inquinanti primari, quali ossidi di azoto e composti organici volatili, in condizioni di temperatura elevata e forte 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 gradualie 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 anche dai grafici che seguono.

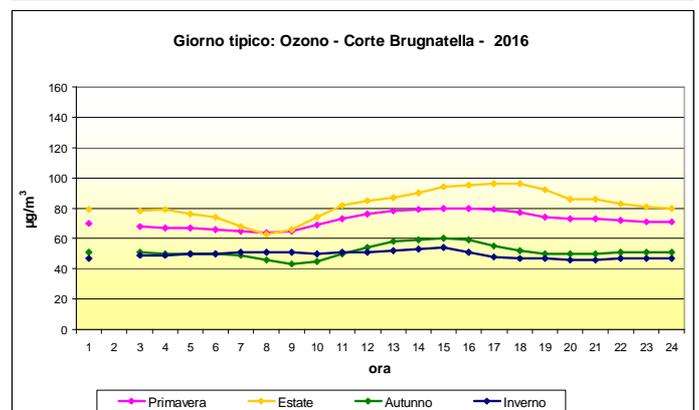
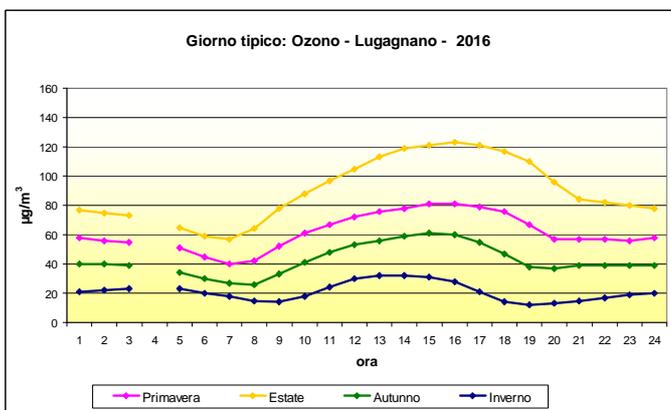
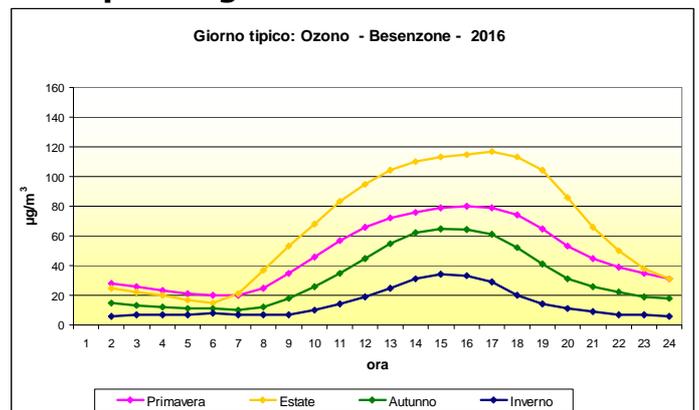
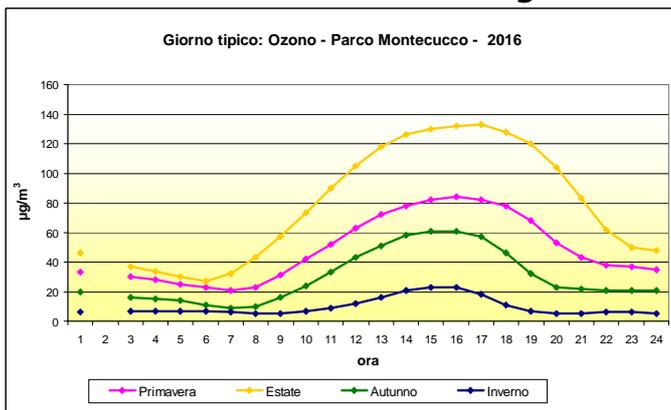
Ozono: grafici dei valori massimi giornalieri orari e medi di 8 ore





I grafici dei giorni tipici delle stazioni in zona *Pianura Ovest*, presentano valori massimi nelle ore centrali della giornata: nell'area urbanizzata della pianura la presenza di alte concentrazioni di monossido di azoto (NO), direttamente emesso dalle fonti di inquinamento, innesca la reazione con l'ozono che porta alla formazione di biossido di azoto (NO₂), con conseguente riduzione locale dell'ozono nelle ore notturne. L'andamento del giorno tipico stagionale a Corte Brugnatella (zona *Appennino*) presenta caratteristiche del tutto differenti: le concentrazioni risultano apprezzabili anche nella stagione invernale (in questa stazione si registra la media annuale più elevata, pari 64 µg/m³), con poca variabilità nell'arco della giornata (si osservano, nel semestre estivo, un minimo mattutino tra le 8 e le 9 ed un massimo nelle ore pomeridiane).

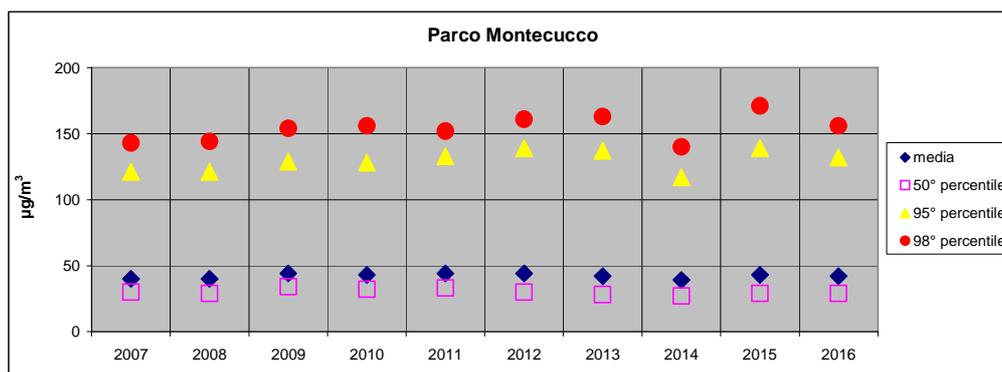
Ozono: grafici dei giorni tipici stagionali



I grafici dei giorni tipici riportano le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2016), *estate* (giugno, luglio, agosto 2016), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2016), *inverno* (dicembre 2016, gennaio e febbraio 2017). I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare. Il dato mancante si riferisce all'ora in cui gli strumenti effettuano la calibrazione automatica giornaliera. I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

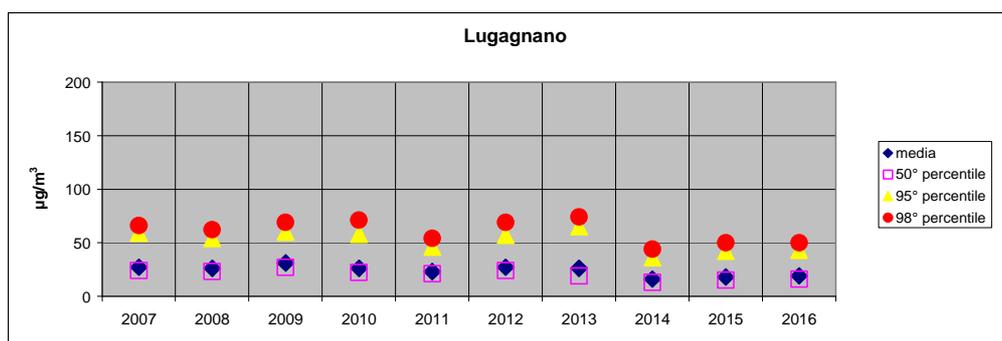
Ozono: i dati degli ultimi 10 anni

Parco Montecucco	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	40	40	44	43	44	44	42	39	43	42
50° percentile	30	29	34	32	33	30	28	27	29	29
95° percentile	121	121	129	128	133	139	137	117	139	132
98° percentile	143	144	154	156	152	161	163	140	171	156
massimo	205	205	202	216	216	224	216	212	223	225
medie orarie > 180	18	18	17	42	16	49	59	25	99	26
n. gg. con medie 8 ore >120	49	52	51	55	71	74	65	39	60	64
dati validi	7976	8037	6825	7869	8233	8284	8101	8263	8089	8252

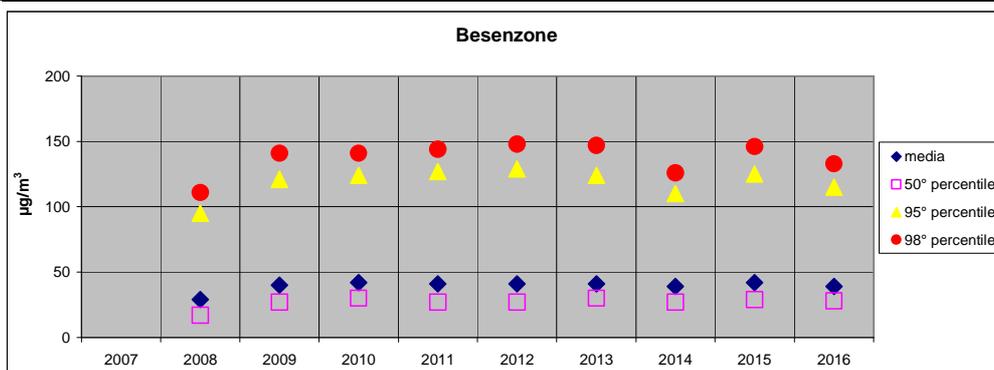


La serie dei dati è relativa alla stazione di Pubblico Passeggio fino al 2008. Per l'anno 2009 è stata considerata la serie composta dalle misure effettuate per la prima parte dell'anno presso la stazione di Pubblico Passeggio e per la seconda parte presso la stazione di Parco Montecucco (entrambe di fondo urbano).

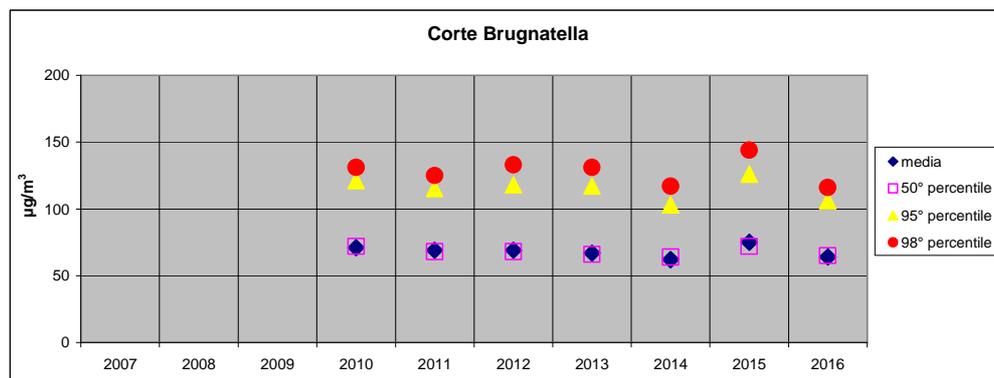
Lugagnano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	27	26	31	26	23	27	26	16	18	19
50° percentile	24	23	27	22	21	24	19	13	15	16
95° percentile	59	54	60	58	46	57	65	36	42	43
98° percentile	66	62	69	71	54	69	74	44	50	50
massimo	105	101	106	133	76	121	128	65	99	76
medie orarie > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	7019	7502	8098	8123	8329	8236	8197	8318	8170	8242



Besenzone	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media		29	40	42	41	41	41	39	42	39
50° percentile		17	27	30	27	27	30	27	29	28
95° percentile		95	121	124	127	129	124	110	125	115
98° percentile		111	141	141	144	148	147	126	146	133
massimo		209	185	218	188	189	204	198	196	174
medie orarie > 180		9	2	13	2	7	17	12	8	0
n. gg. con medie 8 ore >120		7	52	57	60	66	54	22	52	39
dati validi		7340	7313	8184	8180	8224	8272	8309	8223	8153



Corte Brugnatella	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media				71	69	69	67	62	75	64
50° percentile				72	68	68	66	64	72	65
95° percentile				121	115	118	117	103	126	106
98° percentile				131	125	133	131	117	144	116
massimo				169	184	186	184	156	206	181
medie orarie > 180				0	1	1	1	0	20	1
n. gg. con medie 8 ore >120				29	19	35	35	11	46	8
dati validi				5484	8338	8347	8260	8295	8195	8228



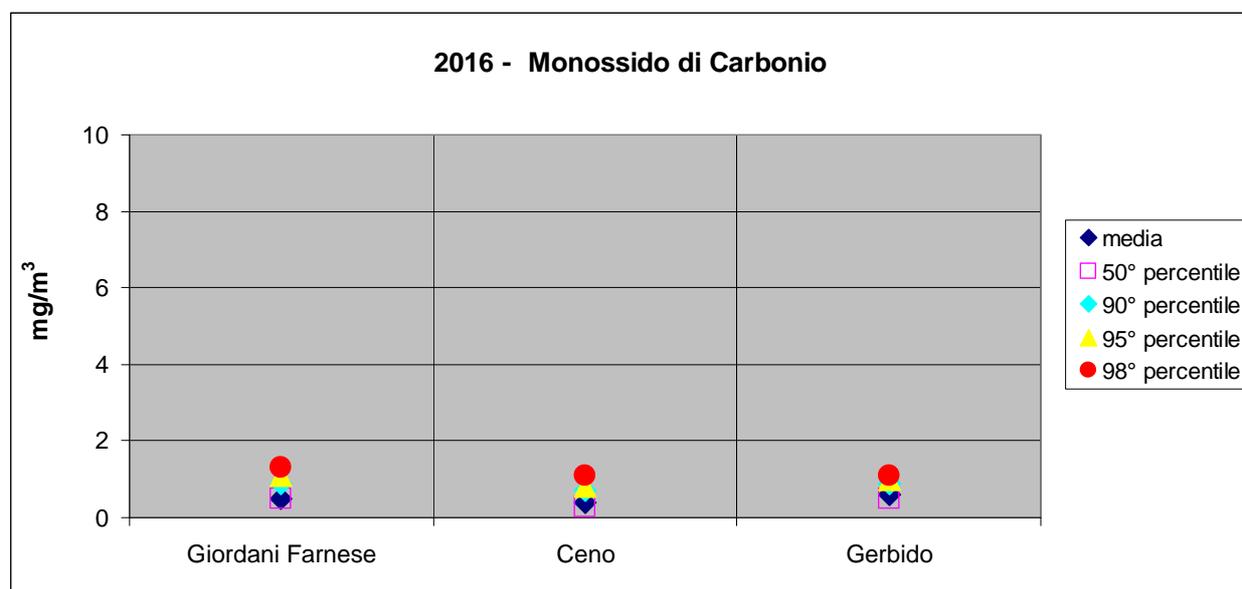
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO – mg/m³)

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 2016 (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	8324	<0,6	<0,6	3,1	<0,6	<0,6	<0,6	0,7	0,9	1,1	1,3
Piacenza - Ceno	8399	<0,6	<0,6	2,3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	0,7	0,8	1,1
Piacenza - Gerbido	7776	0,6	<0,6	1,7	<0,6	<0,6	<0,6	0,7	0,9	1,0	1,1

I valori inferiori a 0,6 mg/m³ sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.



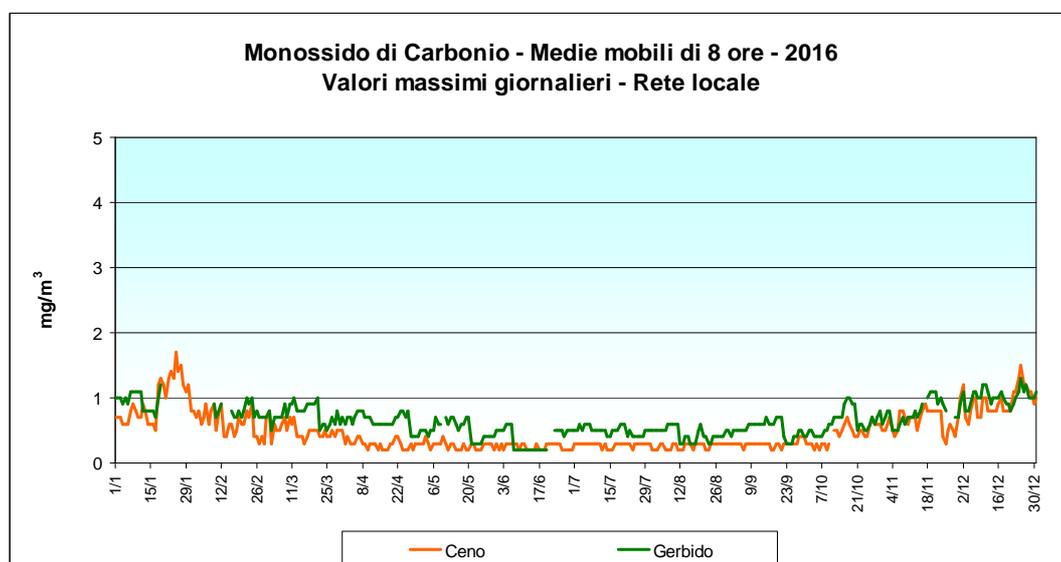
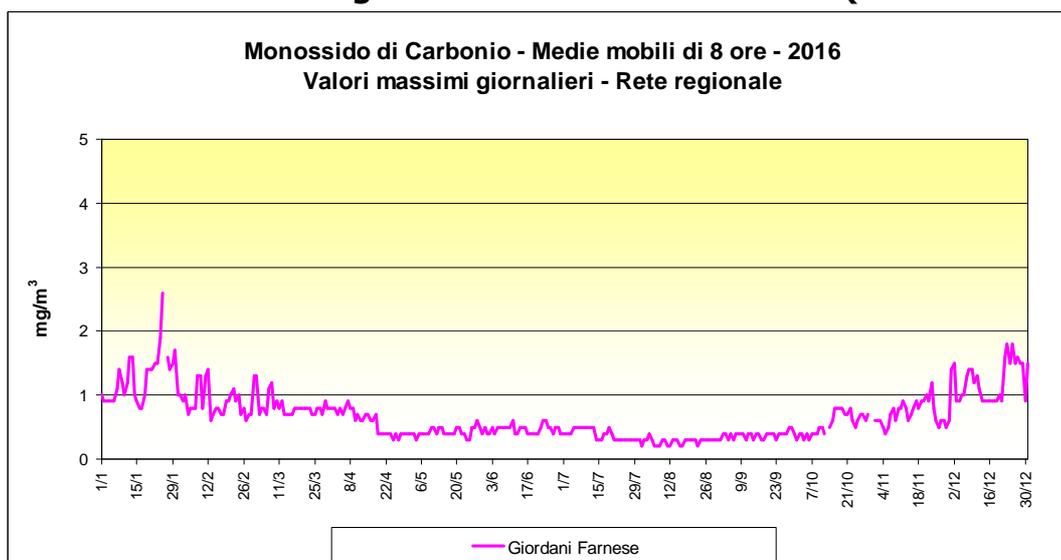
Questo parametro ha rispettato il riferimento normativo: i valori si sono mantenuti in tutte le stazioni ampiamente al di sotto del limite previsto e si osservano concentrazioni in generale molto contenute.

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 negativamente sulla qualità dell'aria.

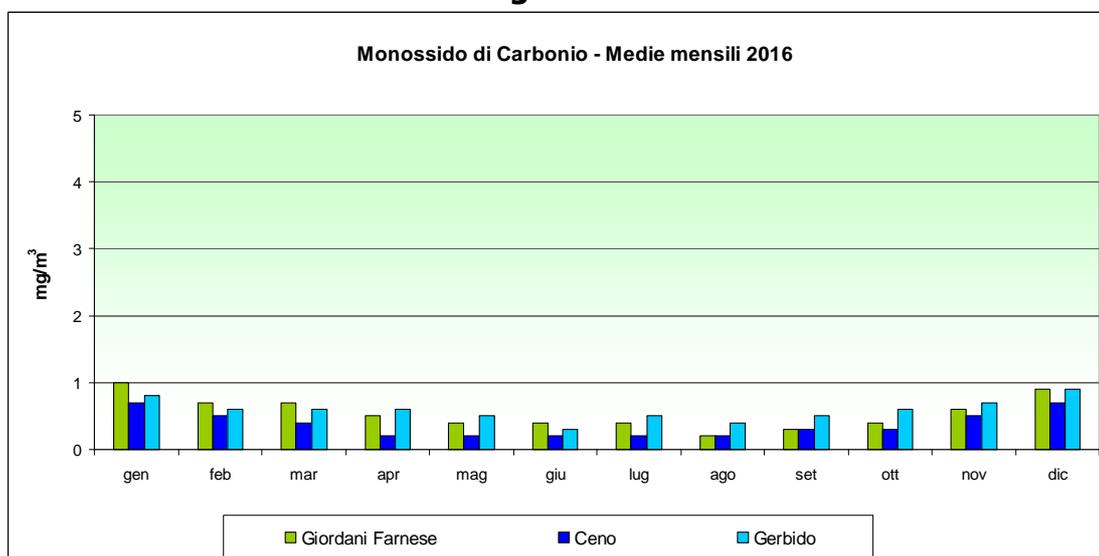
Non si osservano particolari differenze tra i diversi punti di misura, pertanto la distribuzione di tale inquinante risulta pressoché omogenea in area urbana.

Per il monossido di carbonio si osservano valori medi annuali di concentrazione sul territorio comunale dell'ordine di grandezza del limite di quantificazione della misura, valore ben al di sotto del riferimento normativo.

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

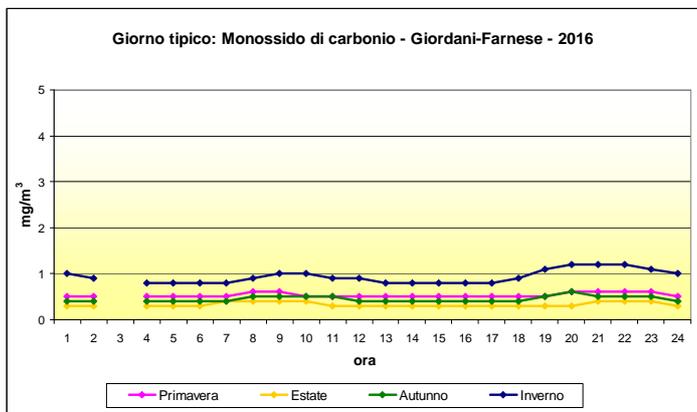


Monossido di carbonio: grafico dei valori medi mensili



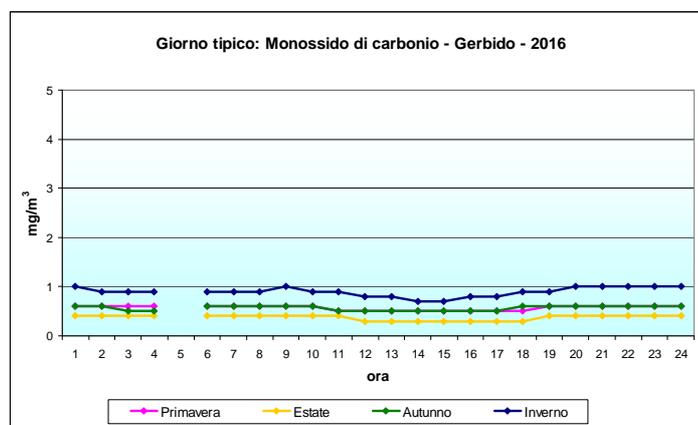
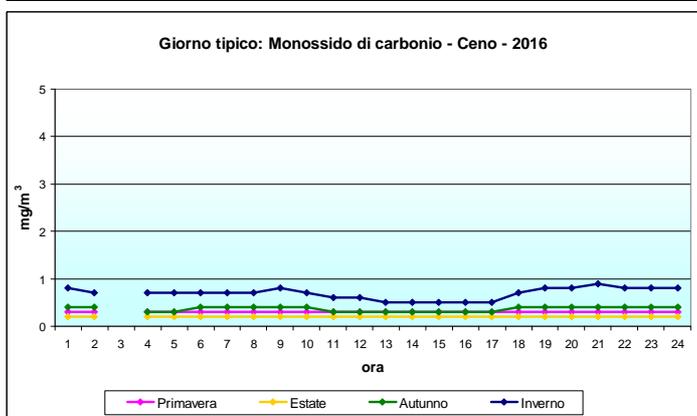
I grafici e le tabelle che seguono riportano le elaborazioni statistiche relative ai dati degli ultimi dieci anni.

Monossido di carbonio: grafici dei giorni tipici stagionali



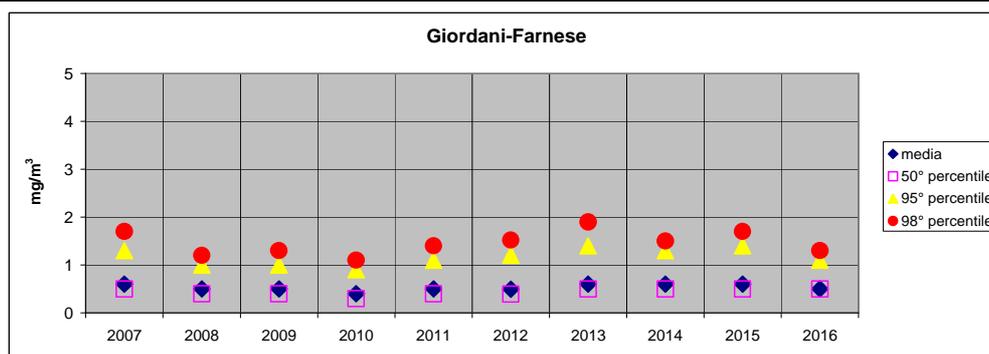
I grafici dei giorni tipici riportano le elaborazioni relative ai seguenti periodi: *primavera* (marzo, aprile, maggio 2016), *estate* (giugno, luglio, agosto 2016), *autunno* (settembre, ottobre, novembre 2016), *inverno* (dicembre 2016, gennaio e febbraio 2017).

I riferimenti orari si intendono sempre espressi in ora solare. Il dato mancante si riferisce all'ora in cui gli strumenti effettuano la calibrazione automatica giornaliera.

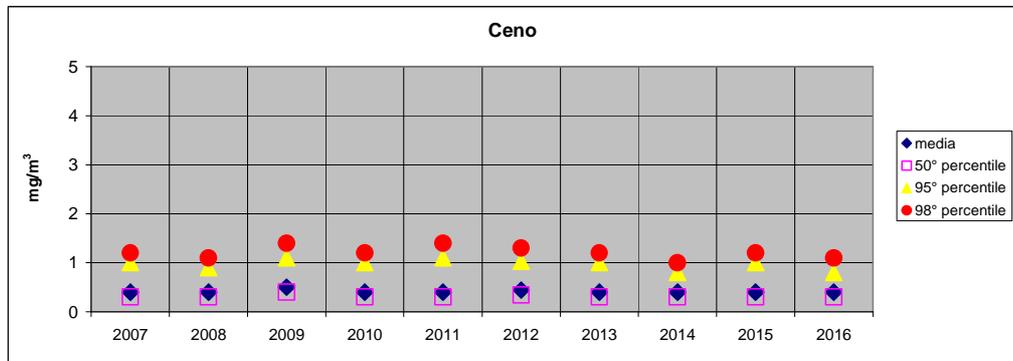


Monossido di carbonio: i dati degli ultimi 10 anni

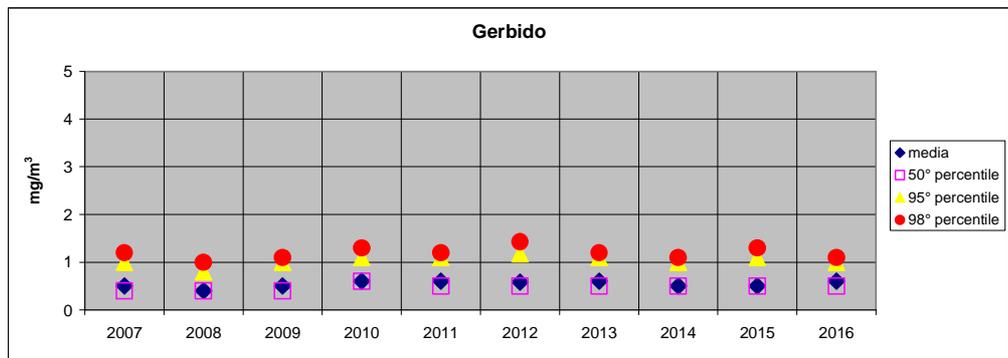
Giordani - Farnese	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5
50° percentile	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
95° percentile	1,3	1,0	1,0	0,9	1,1	1,2	1,4	1,3	1,4	1,1
98° percentile	1,7	1,2	1,3	1,1	1,4	1,5	1,9	1,5	1,7	1,3
massimo	9,6	3,8	3,7	2,6	4,2	3,6	3,5	2,7	2,8	3,1
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8287	8396	8182	7917	8294	8209	8154	8128	8330	8324



Ceno	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
50° percentile	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
95° percentile	1,0	0,9	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8
98° percentile	1,2	1,1	1,4	1,2	1,4	1,3	1,2	1,0	1,2	1,1
massimo	2,8	2,5	2,7	2,6	2,8	2,2	2,2	1,8	2,7	2,3
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	8557	8580	7650	8251	8314	8330	8256	8267	8346	8399



Gerbido	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
50° percentile	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
95° percentile	1,0	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0
98° percentile	1,2	1,0	1,1	1,3	1,2	1,4	1,2	1,1	1,3	1,1
massimo	1,8	3,1	1,7	2,0	2,3	2,1	2,0	1,7	2,3	1,7
medie 8 ore > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dati validi	7837	7863	8128	8175	7841	8238	8146	7991	8065	7776



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 i valori medi annuali di concentrazione sul territorio comunale si sono assestati su valori dell'ordine di grandezza del limite di quantificazione della misura, valore ben al di sotto del riferimento normativo.

Si conferma pertanto un quadro di consolidato rispetto dei limiti.

Composti Organici Volatili: BENZENE – TOLUENE – ETILBENZENE – XILENI

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 (C₆H₆)	Valore limite annuale: 5 µg/m ³

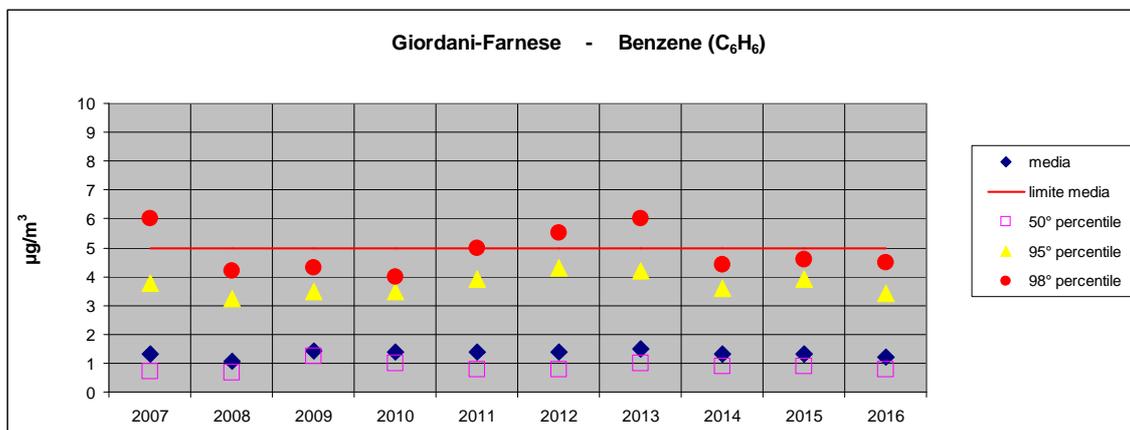
Piacenza - Giordani Farnese										
BTEX: statistiche anno 2016 (valori medi orari - µg/m ³)										
Parametro	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Benzene	1,2	<0,5	9,0	<0,5	<0,5	0,8	1,7	2,8	3,4	4,5
Toluene	2,9	<0,5	37,7	0,6	1,3	2,2	3,7	5,7	7,5	10,5
Etil Benzene	<0,5	<0,5	8,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,9	1,2	1,6
Xileni totali	2,1	<0,5	40,0	<0,5	1,1	1,6	2,5	3,8	5,1	7,1

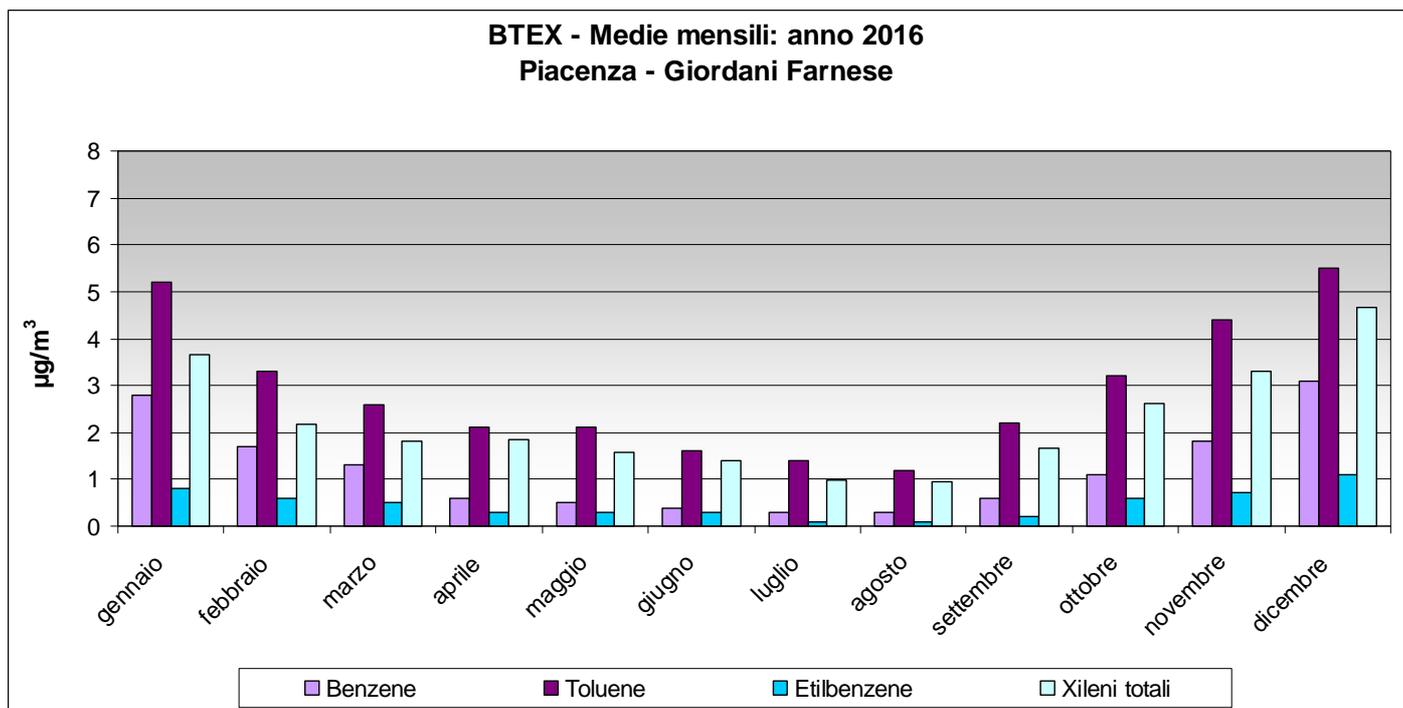
I valori inferiori a 0,5 µg/m³ sono *non significativi* in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

Per il parametro benzene si registra il rispetto del riferimento normativo in quanto la media annuale si mantiene al di sotto del limite annuale.

Benzene: i dati degli ultimi 10 anni

Benzene										
Giordani - Farnese	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
media	1,3	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,3	1,3	1,2
50° percentile	0,7	0,7	1,2	1,0	0,8	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8
95° percentile	3,8	3,3	3,5	3,5	3,9	4,3	4,2	3,6	3,9	3,4
98° percentile	6,0	4,2	4,3	4,0	5,0	5,5	6,0	4,4	4,6	4,5
massimo	13,0	9,6	12,6	10,2	15,5	13,7	12,4	8,9	10,7	9,0
media anno > 5	no									
limite media	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
dati validi	7082	8141	6036	7638	8114	7690	7521	7591	7950	7797





Dal grafico si osserva un andamento stagionale degli idrocarburi aromatici rilevati, con valori più elevati nel semestre invernale.

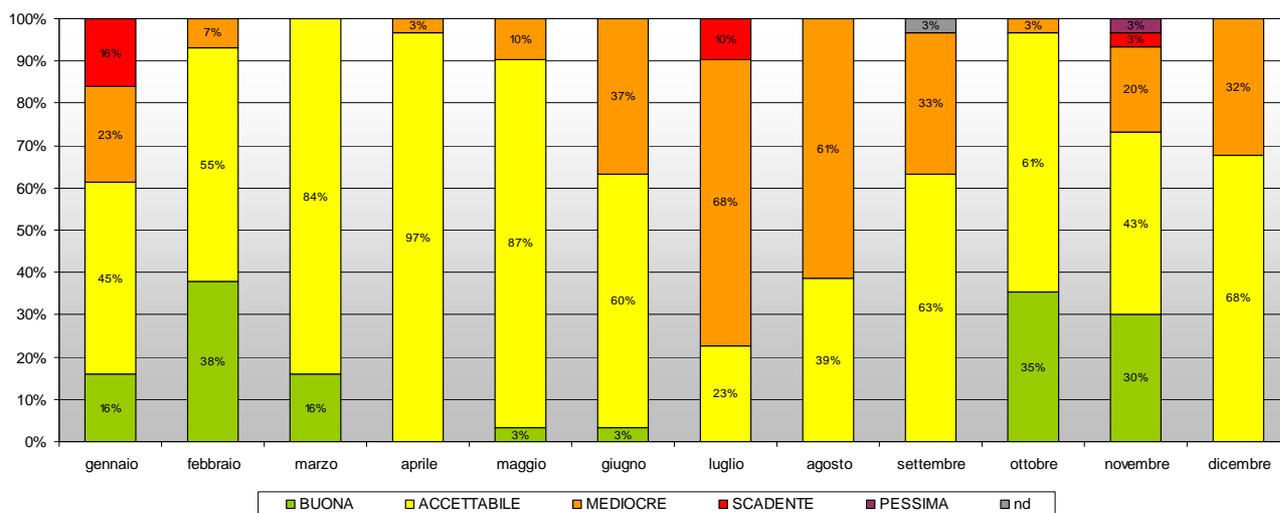
INDICE DI QUALITA' DELL'ARIA (IQA) – Area Urbana di PIACENZA

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.

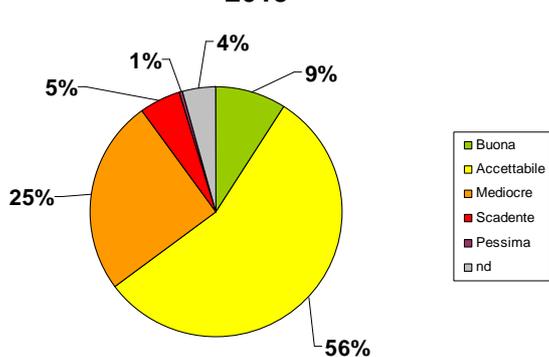
Il grafico sottostante evidenzia che i mesi invernali del 2016 gennaio e dicembre sono stati caratterizzati da una percentuale di giorni con qualità dell'aria *mediocre* o *scadente* superiore al 30%; nei due mesi centrali del periodo estivo -luglio e agosto-, in cui è tipico l'inquinamento da ozono, tale percentuale è salita oltre il 60%. Il mese di luglio è infatti risultato il più critico, con oltre tre giorni su quattro con IQA *mediocre* o *scadente*. Il confronto con l'anno precedente evidenzia una situazione complessivamente più positiva: un dimezzamento del numero di giornate con qualità dell'aria *scadente* o *pessima* ed un aumento significativo di giorni con qualità dell'aria *buona* o *accettabile*.

Area Urbana di Piacenza: IQA – Stazioni Rete regionale

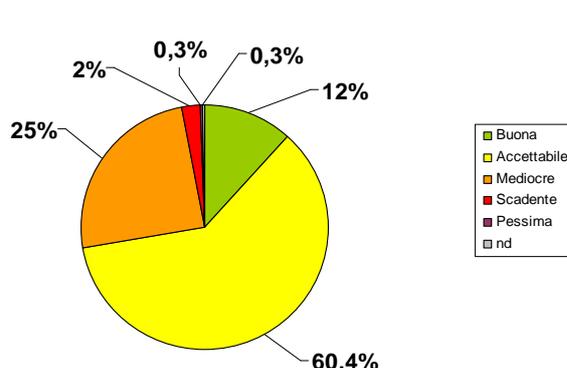
IQA 2016 - % Classe di qualità



2015



2016



CONSIDERAZIONI DI SINTESI

I dati della Rete di Monitoraggio indicano che il 2016 è stato un anno migliore dei precedenti per la Qualità dell'Aria: a fronte di condizioni meteorologiche sostanzialmente nella media, si sono registrate concentrazioni di Polveri inferiori a quelle degli anni precedenti.

Risulta pressoché invariata la situazione per quanto concerne il Biossido di Azoto, per cui permangono superamenti dei limiti nella stazione da traffico, mentre l'Ozono si conferma inquinante critico nel periodo estivo.

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

Polveri fini PM₁₀ e PM_{2,5}

Come in tutta l'Emilia-Romagna, anche sul territorio piacentino l'anno appena conclusosi è risultato meno critico dei precedenti per le polveri PM₁₀ e PM_{2,5}; un contributo a tale andamento è da ascrivere alle condizioni meteorologiche, in particolare alle precipitazioni che si sono concentrate in alcuni dei mesi in genere più critici per l'inquinante.

I valori delle medie annuali del PM₁₀ risultano al di sotto del valore limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 (40 µg/m³) e in diminuzione rispetto all'anno precedente in tutte le stazioni.

I valori più elevati sono quelli della stazione da traffico e delle stazioni locali, mentre -come prevedibile- il più contenuto è rilevato nella stazione di fondo rurale remoto di Corte Brugnatella che, con una media annuale di 10 µg/m³, è anche l'unica stazione in cui risulta rispettato il valore guida indicato dall'OMS, pari a 20 µg/m³. Il numero di superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m³) è superiore ai 35 consentiti nella sola stazione da traffico Piacenza – Giordani Farnese (45 superamenti).

Anche per il PM_{2,5} le medie annuali risultano in calo rispetto all'anno precedente. Il valore limite di 25 µg/m³ è rispettato in tutte le stazioni, mentre viene ampiamente superato il valore guida indicato dall'OMS per la media annuale (10 µg/m³).

Biossido d'azoto: la situazione risulta sostanzialmente invariata rispetto a quella dell'ultimo biennio, con le concentrazioni più elevate nelle stazioni locali di Ceno e Gerbido e nella stazione regionale da traffico Giordani-Farnese, in cui nel corso dell'anno si sono verificati anche 5 superamenti del valore limite orario (valore massimo 209 µg/m³).

Ozono: anche nel 2016 questo inquinante ha confermato la sua criticità, a scala provinciale come in tutta la regione. Nonostante il miglioramento della situazione rispetto all'anno precedente, in tutte le stazioni ad esclusione di Besenzone si sono registrati superamenti della soglia di informazione (limite orario - 180 µg/m³): nella stazione di fondo urbano di Parco Montecucco si sono avuti 26 superamenti orari (quasi tutti concentrati nel mese di luglio) con un valore massimo pari a 225 µg/m³.

Superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute (120 µg/m³) si sono rilevati lungo il semestre estivo; in tutte le stazioni, ad eccezione di Corte Brugnatella, risultano superati i 25 giorni/anno consentiti (come media dell'ultimo triennio) per il superamento di tale valore obiettivo. Corte Brugnatella si conferma altresì l'unica stazione in cui è rispettato il valore obiettivo per la protezione della vegetazione, da valutare sul quinquennio precedente (2012-2016).

Il Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpae, con l'uso di modelli matematici e statistici (NINFA+PESCO) e a partire dalle emissioni presenti sul territorio, dalla meteorologia e dai dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio³, provvede anche ad elaborare mappe che rappresentano le concentrazioni di fondo degli inquinanti, vale a dire le concentrazioni rilevabili in aree lontane da emissioni dirette (come in parchi, zone pedonali, aree rurali), che non sono da considerarsi rappresentative nelle immediate vicinanze di sorgenti emmissive, ad esempio a bordo strada (vedi mappe seguenti, relative all'anno 2016)⁴; le mappe quotidiane (valutazioni e previsioni), sono disponibili sul sito dell'Agenzia alla pagina www.arpae.it/varia.

³ Per Piacenza le stazioni di monitoraggio utilizzate dal modello PESCO per lo studio succitato sono Parco Montecucco, Besenzone, Lugagnano e Corte Brugnatella (https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca_doc/meteo/ambiente/descr-pesco.pdf)

⁴ http://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=2988&idlivello=1692

PM10 di fondo
media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
anno: 2016



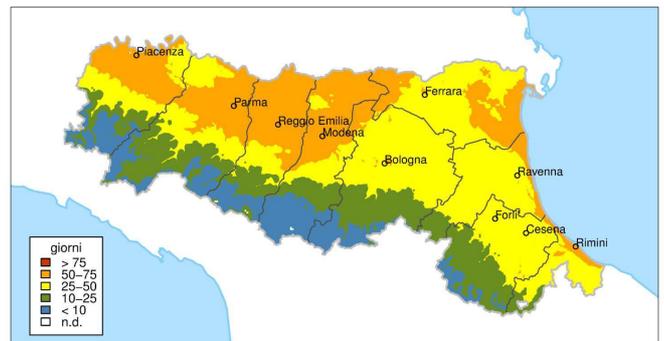
PM10 di fondo
numero di giorni in cui la media giornaliera supera i $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
anno: 2016



PM2.5 di fondo
media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
anno: 2016



ozono di fondo
numero di giorni in cui il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore supera i $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
anno: 2016



Stime delle concentrazioni medie di fondo dei principali inquinanti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
anno 2016
a cura di Arpae – SIMC
(<http://www.arpae.it/sim/>)

CAMPAGNE DI MONITORAGGIO CON IL LABORATORIO MOBILE

Al fine di integrare i dati rilevati in continuo dalla rete di monitoraggio con informazioni supplementari sulla qualità dell'aria della provincia, la Sezione è dotata di una stazione (laboratorio) mobile per il rilevamento dei parametri chimici biossido di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo, polveri fini PM₁₀, ozono e dei principali parametri meteorologici e di un campionatore sequenziale per le polveri fini PM₁₀ o PM_{2,5}. Con questa strumentazione si effettuano campagne di misura sia per avere indicazioni circa i livelli di inquinamento atmosferico presenti in aree di interesse, non dotate di stazioni fisse, individuate nel corso della programmazione annuale con gli Enti Locali, sia per indagare particolari situazioni di disagio ambientale (spesso segnalate direttamente dai cittadini all'Amministrazione Comunale competente). La scelta del sito di misura è strettamente dipendente dagli scopi della campagna e generalmente si rispetta il criterio di rappresentatività: il punto di misura deve presentare caratteristiche urbanistiche, volumi di traffico e densità di popolazione tipiche dell'area di interesse.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le campagne condotte nell'anno 2016. Le relazioni tecniche con i risultati delle campagne di monitoraggio effettuate sono disponibili sul sito web dell'Agenzia.

Laboratorio mobile – 2016

Comune	Indirizzo	Inizio	Fine	N. di giorni
FIORENZUOLA D'ARDA	Viale Matteotti	19/01/2016	08/02/2016	21
PIACENZA	Loc. Montale*	10/02/2016	03/03/2016	23
		31/03/2016	21/04/2016	22
		14/07/2016	03/08/2016	21
		10/11/2015	30/11/2016	21
		05/03/2016	29/03/2016	25
ROTTOFRENO	Loc. S. Nicolò, Via XXV Aprile	05/03/2016	29/03/2016	25
MORFASSO	Loc. Sperongia Chiesa	15/06/2016	12/07/2016	28
		12/10/2016	08/11/2016	28
RIVERGARO	Piazza Saint Julien-les-Villas	05/08/2016	25/08/2016	21
SARMATO	Piazza Centrale	20/09/2016	10/10/2016	21
CASTEL SAN GIOVANNI	Piazza Olubra	03/12/2016	22/12/2016	20

(*) Le campagne effettuate in Località Montale (Piacenza) sono trattate diffusamente in Appendice 1

Campionatore sequenziale PM₁₀/PM_{2,5} – 2016

Comune	Indirizzo	Frazione	Inizio	Fine	N. di giorni
FIORENZUOLA D'ARDA	Viale Matteotti	PM _{2,5}	19/01/2016	08/02/2016	21
ROTTOFRENO	Loc. S. Nicolò, Via XXV Aprile	PM _{2,5}	05/03/2016	29/03/2016	21
CASTEL SAN GIOVANNI	Via dell'Artigianato	PM ₁₀	02/12/2016	22/12/2016	21



I dati rilevati nel corso delle campagne, a causa del limitato periodo di indagine, non possono essere considerati adeguati per una valutazione e una verifica del rispetto degli standard di qualità dell'aria su base annuale, ma consentono comunque un confronto con i dati delle stazioni fisse, a comprensione di specifiche problematiche. Nelle pagine seguenti, per ognuna delle campagne effettuate è stata predisposta una scheda di sintesi, in cui sono riassunti i risultati dei rilievi ed è riportata la mappa con il posizionamento del punto di misura. Si precisa che le coordinate geografiche indicate si riferiscono al sistema di coordinate UTM ED50, fuso 32.

FIORENZUOLA D'ARDA

Campagna di misura laboratorio mobile -

NO₂, PM₁₀, SO₂, CO, O₃

Periodo: 19/01/2016 – 08/02/2016

Indirizzo: Viale Matteotti

Coordinate geografiche: UTM X: 571843; UTM Y: 4975404

Campagna di misura con campionatore sequenziale

– **PM_{2,5}**

Periodo: 19/01/2016 – 08/02/2016

Indirizzo: Viale Matteotti

Coordinate geografiche: UTM X: 571843; UTM Y: 4975404



Dati riepilogativi

FIORENZUOLA d'ARDA, Viale Matteotti: 19/01 – 08/02/2016				
Parametro	Valore medio	Valore massimo	N. superamenti	N. giorni di superamento
PM ₁₀ (µg/m ³ – medie di 24 ore)	58	94	12	12
NO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	33	87	0	---
SO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	<14	33	0	---
CO (mg/m ³ – medie mobili di 8 h)	0,8	1,5	0	---
O ₃ (µg/m ³ – medie orarie)	13	60	0 <small>(soglia di informazione)</small>	0 <small>(valore obiettivo, media mobile di 8 h)</small>
FIORENZUOLA d'ARDA, Viale Matteotti: 19/01 – 08/02/2016				
PM _{2,5} (µg/m ³ – medie di 24 ore)	43	79	---	---

Note:

- Tutti i parametri sono determinati su base oraria eccetto le polveri fini PM₁₀ e PM_{2,5}, per le quali si rileva il dato medio giornaliero.
- Alla misura di parametri chimici è associata la rilevazione di parametri meteorologici.

ROTOFRENO – S. Nicolò

Campagna di misura laboratorio mobile -

NO₂, PM₁₀, SO₂, CO, O₃, C₆H₆

Periodo: 05/03/2016 – 29/03/2016

Indirizzo: San Nicolò, Via XXV Aprile

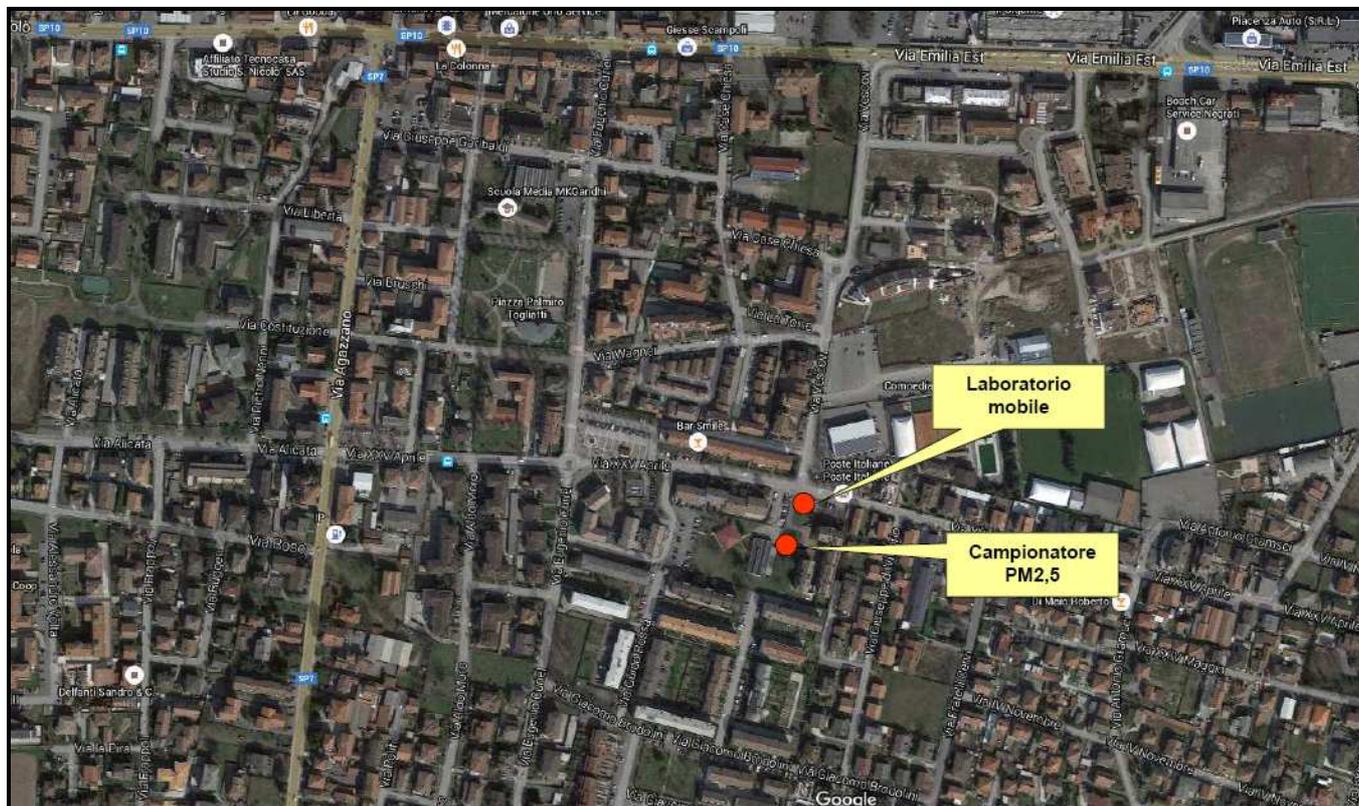
Coordinate geografiche: UTM X: 548328; UTM Y: 4989162

Campagna di misura con campionatore sequenziale – PM_{2,5}

Periodo: 05/03/2016 – 29/03/2016

Indirizzo: San Nicolò, Via XXV Aprile

Coordinate geografiche: UTM X: 548301; UTM Y: 4989132



Dati riepilogativi

ROTOFRENO – San Nicolò, Via XXV Aprile: 05 – 29/03/2016

Parametro	Valore medio	Valore massimo	N. superamenti	N. giorni di superamento
PM ₁₀ (µg/m ³ – medie di 24 ore)	28	38	0	0
NO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	18	79	0	---
SO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	<14	37	0	---
CO (mg/m ³ – medie mobili di 8 h)	<0,6	0,9	0	---
O ₃ (µg/m ³ – medie orarie)	40	98	0 (soglia di informazione)	0 (valore obiettivo media mobile di 8 h)
C ₆ H ₆ (µg/m ³)	1,0	---	---	---

ROTOFRENO – San Nicolò, Via XXV Aprile: 05 – 29/03/2016 (21 gg effettivi)

PM _{2,5} (µg/m ³ – medie di 24 ore)	22	31	---	---
---------------------------------------------------------	----	----	-----	-----

Note:

- Tutti i parametri sono determinati su base oraria eccetto le polveri fini PM₁₀ e PM_{2,5} per le quali si rileva il dato medio giornaliero ed il benzene, C₆H₆, per cui si rileva un dato medio sull'intero periodo di misura.
- Alla misura di parametri chimici è associata la rilevazione di parametri meteorologici.

RIVERGARO

Campagna con laboratorio mobile: NO₂, PM₁₀, SO₂, CO, O₃, C₆H₆

Periodo: 05/08/2016 – 25/08/2016

Indirizzo: P. Saint Julien-les-Villas

Coordinate geografiche: UTM X: 547305; UTM Y 4973676



Dati riepilogativi

RIVERGARO, Piazza Saint Julien-les-Villas: 05 - 25/08/2016				
Parametro	Valore medio	Valore massimo	N. superamenti	N. giorni di superamento
PM ₁₀ (µg/m ³ –medie di 24 ore)	14	23	0	0
NO ₂ (µg/m ³ –medie orarie)	<12	35	0	---
SO ₂ (µg/m ³ –medie orarie)	<14	<14	0	---
CO (mg/m ³ –medie mobili di 8 h)	<0,6	<0,6	0	---
O ₃ (µg/m ³ –medie orarie)	78	153	0 <small>(soglia di informazione)</small>	6 <small>(valore obiettivo media mobile di 8 h)</small>
C ₆ H ₆ (µg/m ³)	0,07	---	---	---

Note:

- Tutti i parametri sono determinati su base oraria eccetto le polveri fini PM₁₀, per le quali si rileva il dato medio giornaliero ed il benzene, C₆H₆, per cui si rileva un dato medio sull'intero periodo di misura.
- Alla misura di parametri chimici è associata la rilevazione di parametri meteorologici.

MORFASSO

Campagna di misura laboratorio mobile -

NO₂, PM₁₀, SO₂, CO, O₃, IPA e Metalli

Periodo: 15/06/2016 – 12/07/2016

Indirizzo: Loc. Sperongia Chiesa

Coordinate geografiche: UTM X: 559382; UTM Y: 4953375

Campagna di misura laboratorio mobile -

NO₂, PM₁₀, SO₂, CO, O₃, IPA e Metalli

Periodo: 12/10/2016 – 08/11/2016

Indirizzo: Loc. Sperongia Chiesa

Coordinate geografiche: UTM X: 559382; UTM Y: 4953375



Dati riepilogativi

MORFASSO – Loc. Sperongia Chiesa				
Parametro	Campagna estiva		Campagna invernale	
	Valore medio	Valore massimo	Valore medio	Valore massimo
PM ₁₀ (µg/m ³ – medie di 24 ore)	16	25	19	44
NO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	<12	39	<12	30
SO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	<14	69	<14	<14
CO (mg/m ³ – medie mobili di 8 h)	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
O ₃ (µg/m ³ – medie orarie)	79	137	27	81
IPA – B(a)P (ng/m ³)	0,047		0,054	
Arsenico (ng/m ³)	0,316		0,455	
Cadmio (ng/m ³)	<0,158		0,091	
Nichel (ng/m ³)	1,582		1,274	
Piombo (µg/m ³)	<0,003		0,003	

Note:

- Tutti i parametri sono determinati su base oraria eccetto le polveri fini PM₁₀ per le quali si rileva il dato medio giornaliero e IPA e metalli per cui si rileva un dato medio sull'intero periodo di misura.
- Alla misura di parametri chimici è associata la rilevazione di parametri meteorologici.

SARMATO

Campagna con laboratorio mobile: NO₂, PM₁₀, SO₂, CO, O₃

Periodo: 20/09/2016 – 10/10/2016

Indirizzo: Piazza Centrale

Coordinate geografiche: UTM X: 538815; UTM Y 4989990



Dati riepilogativi

SARMATO, Piazza Centrale: 20/09 - 10/10/2016				
Parametro	Valore medio	Valore massimo	N. superamenti	N. giorni di superamento
PM ₁₀ (µg/m ³ –medie di 24 ore)	24	37	0	0
NO ₂ (µg/m ³ –medie orarie)	13	65	0	---
SO ₂ (µg/m ³ –medie orarie)	<14	16	0	---
CO (mg/m ³ –medie mobili di 8 h)	<0,6	<0,6	0	---
O ₃ (µg/m ³ –medie orarie)	42	124	0 <small>(soglia di informazione)</small>	0 <small>(valore obiettivo media mobile di 8 h)</small>

Note:

- Tutti i parametri sono determinati su base oraria eccetto le polveri fini PM₁₀, per le quali si rileva il dato medio giornaliero.
- Alla misura di parametri chimici è associata la rilevazione di parametri meteorologici.

CASTEL SAN GIOVANNI

Campagna di misura laboratorio mobile -

NO₂, PM₁₀, SO₂, CO, O₃, C₆H₆

Periodo: 03/12/2016 – 22/12/2016

Indirizzo: Piazza Olubra

Coordinate geografiche: UTM X: 534260; UTM Y: 4989720

Campagna di misura con campionatore sequenziale – PM₁₀

Periodo: 02/12/2016 – 22/12/2016

Indirizzo: Via dell'Artigianato, 9

Coordinate geografiche: UTM X: 534922; UTM Y: 4990930



Dati riepilogativi

CASTEL SAN GIOVANNI, Piazza Olubra: 03 – 22/12/2016

Parametro	Valore medio	Valore massimo	N. superamenti	N. giorni di superamento
PM ₁₀ (µg/m ³ – medie di 24 ore)	52	82	11	11
NO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	35	75	0	---
SO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	<14	32	0	---
CO (mg/m ³ – medie mobili di 8 h)	1,1	1,5	0	---
O ₃ (µg/m ³ – medie orarie)	<10	29	0 <small>(soglia di informazione)</small>	0 <small>(valore obiettivo media mobile di 8 h)</small>

Castel San Giovanni, Via dell'Artigianato: 02 – 22/12/2016

PM ₁₀ (µg/m ³ – medie di 24 ore)	46	71	7	7
--------------------------------------------------------	----	----	---	---

Note:

- Tutti i parametri sono determinati su base oraria eccetto le polveri fini PM₁₀ e PM_{2,5} per le quali si rileva il dato medio giornaliero ed il benzene, C₆H₆, per cui si rileva un dato medio sull'intero periodo di misura.
- Alla misura di parametri chimici è associata la rilevazione di parametri meteorologici.

APPENDICE 1

IL POLO LOGISTICO DI LE MOSE: IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA A MONTALE (2016)

A seguito della dismissione (2013), della stazione fissa di Piacenza – Montale, installata nel 2005 per il monitoraggio della qualità dell'aria in relazione all'area di trasformazione produttiva AP.3 – Polo Logistico Le Mose, sono state siglati appositi accordi fra la Sezione di Piacenza e il Comune di Piacenza, per la realizzazione di campagne di monitoraggio. Anche nel 2016, come nel triennio precedente, Arpae ha realizzato quattro campagne di monitoraggio in continuo della qualità dell'aria in via Modena a Montale, collocando il laboratorio mobile nella medesima posizione della stazione fissa dismessa. Le campagne del 2016, della durata di tre settimane ciascuna, sono state distribuite in modo da essere rappresentative dell'intero anno dal punto di vista meteorologico, per un totale di 87 giorni complessivi di misura, di cui 43 nel semestre estivo: il periodo di copertura su base annuale risulta quindi pari al 24%, 12% in estate, e soddisfa dunque i requisiti normativi.

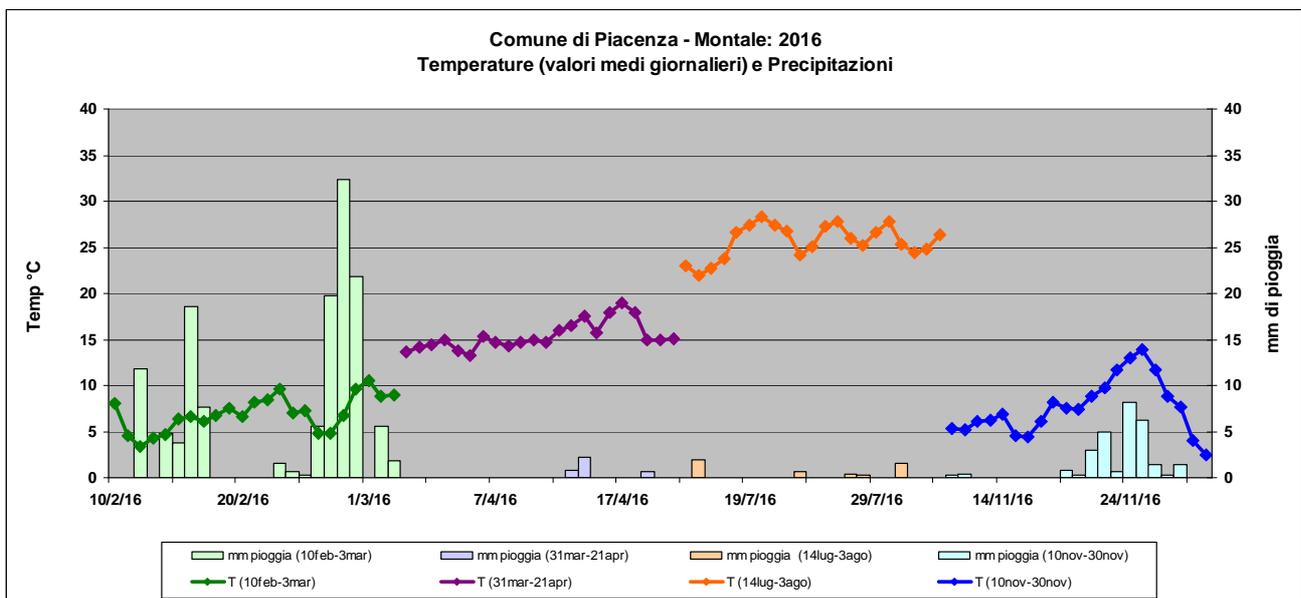
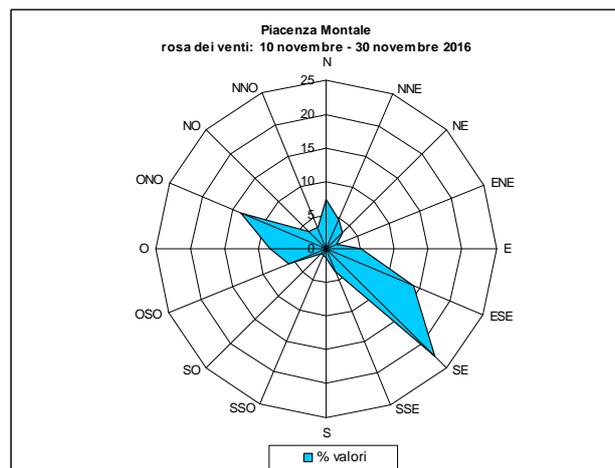
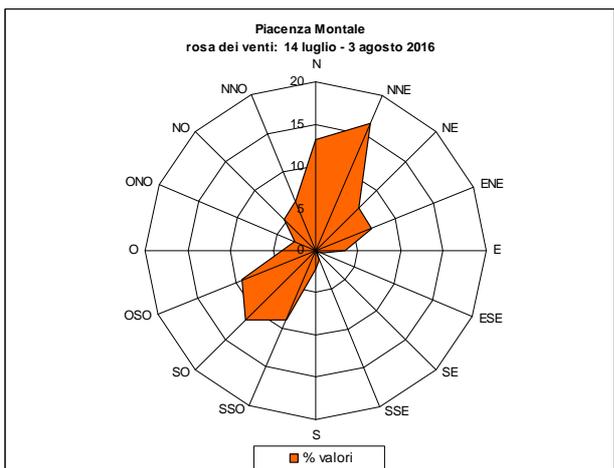
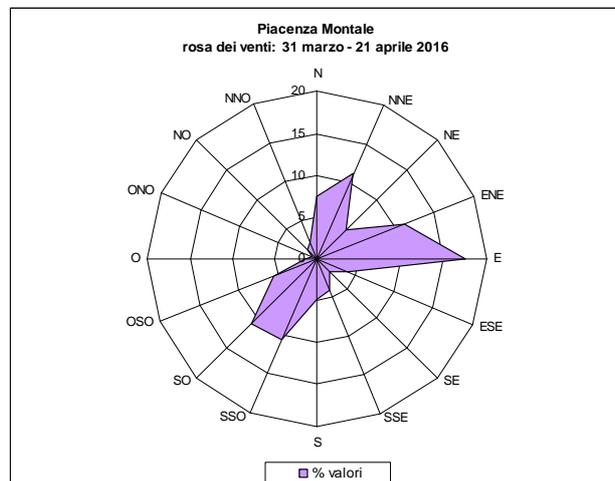
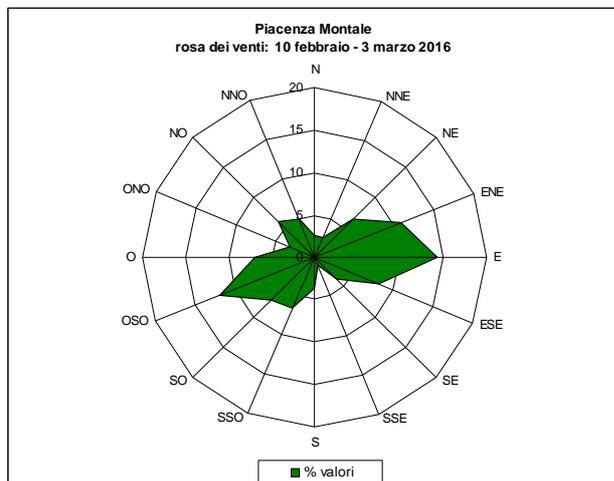


Campagne di monitoraggio – anno 2016	
1 ^a Campagna - INVERNO	10/02-03/03/2016 (tot: 23 gg)
2 ^a Campagna - PRIMAVERA	31/03-21/04/2016 (tot: 22 gg)
3 ^a Campagna - ESTATE	14/07-03/08/2016 (tot: 21 gg)
4 ^a Campagna - AUTUNNO	10/11-30/11/2016 (tot: 21 gg)

Sono stati altresì posizionati campionatori passivi (tipo radiello) per le sostanze organiche volatili, in quattro periodi sostanzialmente coincidenti con quelli di esecuzione delle campagne, per un totale di 89 giorni complessivi nel corso del 2016. Le determinazioni analitiche sono state eseguite dal Laboratorio Arpae - Sezione Provinciale di Modena.

Da ultimo, ad integrazione delle misure dei parametri tradizionali di qualità dell'aria succitati, dal 18/11/2016 al 31/12/2016 si è proceduto al posizionamento nella postazione di misura dell'unità mobile attrezzata per la rilevazione in continuo della concentrazione di Black Carbon e della distribuzione dimensionale delle particelle nel range 0,25-32 µm, come concordato nella convenzione con il Comune di Piacenza: i risultati delle misure condotte sono disponibili nella relazione tecnica pubblicata sul sito dell'Agenzia.

Segue una sintesi dei dati meteorologici rilevati nel corso delle campagne di misura grazie ai sensori installati sul laboratorio mobile.



I risultati delle campagne di monitoraggio della qualità dell'aria valutate nel loro complesso sono riassunti nella tabella seguente, mentre l'analisi per i singoli inquinanti è riportata nelle tabelle e nei grafici successivi.

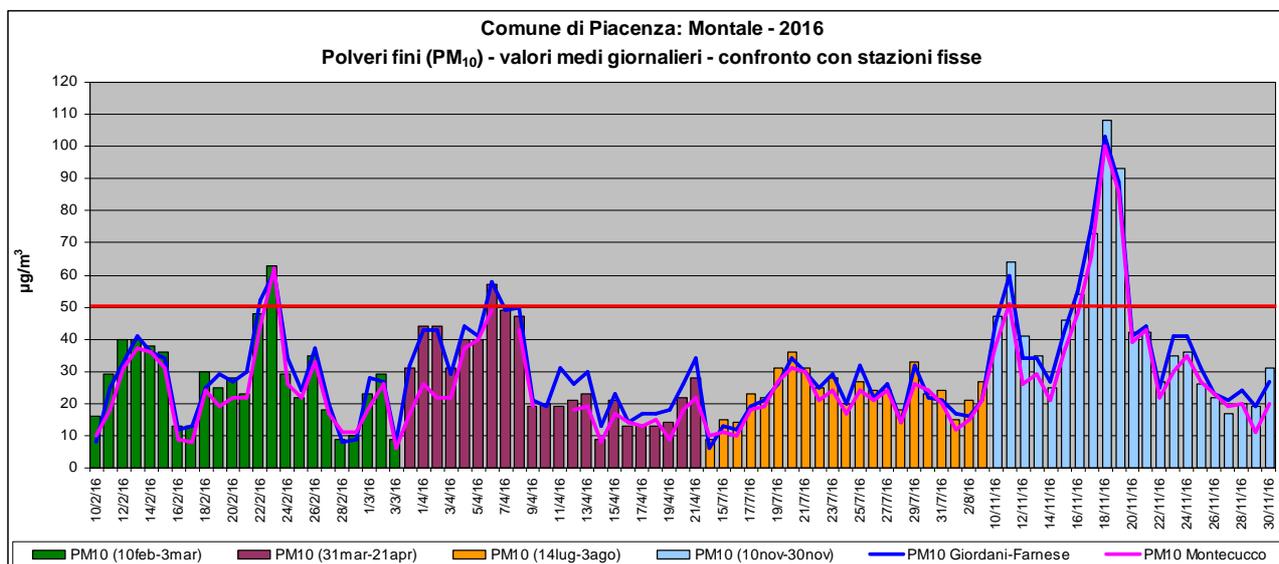
MONTALE - 2016			
INDICATORE	VALORE RILEVATO	VALORE DI RIFERIMENTO	N. SUPERAMENTI
PM ₁₀ - Media (µg/m ³)	30	40	
PM ₁₀ - 90,4° percentile ^(*) dei valori medi giornalieri (µg/m ³)	48	50	
NO ₂ - Media (µg/m ³)	17	40	
NO ₂ - Max orario (µg/m ³)	87	200	0
SO ₂ - Max orario (µg/m ³)	45	350	0
SO ₂ - Max media giornaliera (µg/m ³)	11	125	0
CO - Max media mobile di 8 ore (mg/m ³)	1,0	10	0
O ₃ - Max media mobile di 8 ore (µg/m ³)	181	120	14
O ₃ - Max orario (µg/m ³)	194	180	17
C ₆ H ₆ - Media (µg/m ³)	0,5	5	

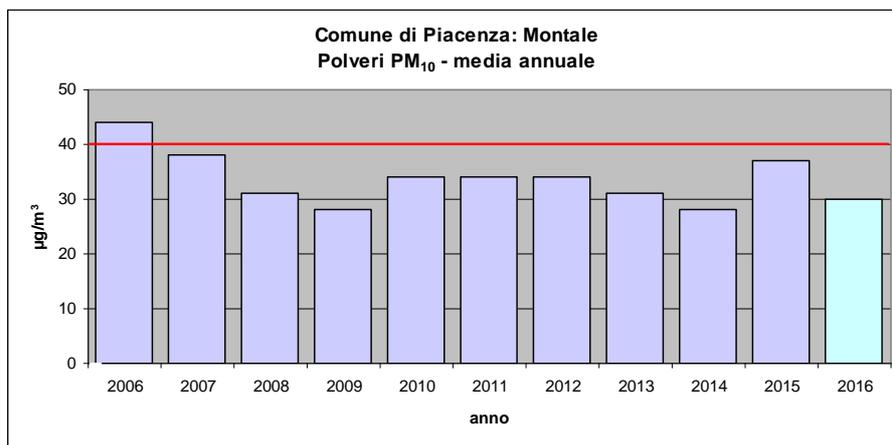
(*) Il DLgs n.155/2010 prevede che "Se le misurazioni discontinue sono utilizzate per valutare il rispetto del valore limite del PM₁₀, occorre valutare il 90,4 percentile (che deve essere inferiore o uguale a 50 µg/m³) anziché il numero di superamenti, il quale è fortemente influenzato dalla copertura dei dati".

POLVERI FINI - PM₁₀

Polveri PM₁₀: elaborazione dati giornalieri								
Stazioni di monitoraggio	Campagne monitoraggio 2016						Anno 2016	
	Numero di dati validi	Minimo (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)	50° P (µg/m ³)	Media (µg/m ³)	N° sup. [>50 µg/m ³]	Media (µg/m ³)	N° sup. [>50 µg/m ³]
Piacenza - MONTALE	87	9	108	27	30	7		
Piacenza - GIORDANI-FARNESE	87	6	103	27	31	8	30	45
Piacenza - PARCO MONTECUCCO	84	6	100	22	26	5	26	23

Limite di quantificazione = 5 µg/m³



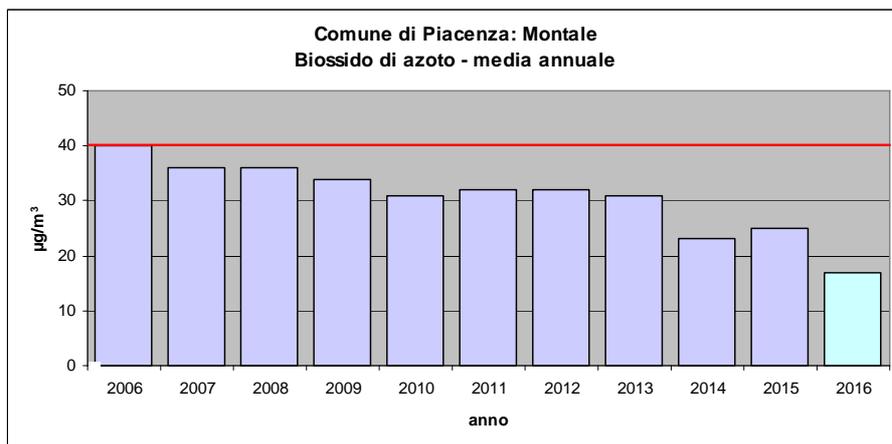
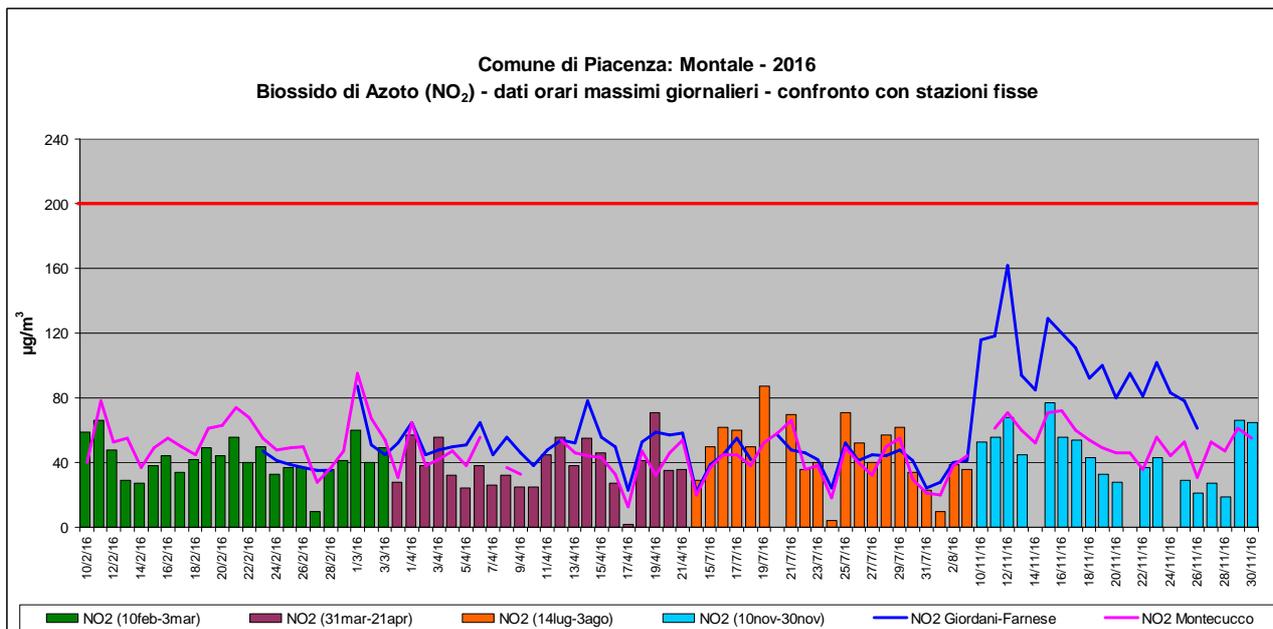


BIOSSIDO D'AZOTO – NO₂

Biossido d'Azoto - NO ₂ : elaborazione dati orari								
Stazioni di monitoraggio	Campagne monitoraggio 2016						Anno 2016	
	Numero di dati validi	Minimo (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)	50° P (µg/m ³)	Media (µg/m ³)	N° sup. [>200 µg/m ³]	Media (µg/m ³)	N° sup. [>200 µg/m ³]
Piacenza - MONTALE	1881	<12	87	14	17	0		
Piacenza - GIORDANI-FARNESE	1556	<12	162	33	40	0	36 (*)	5
Piacenza - PARCO MONTECUCCO	1929	<12	95	23	25	0	24	0

(*) rendimento strumentale <90%

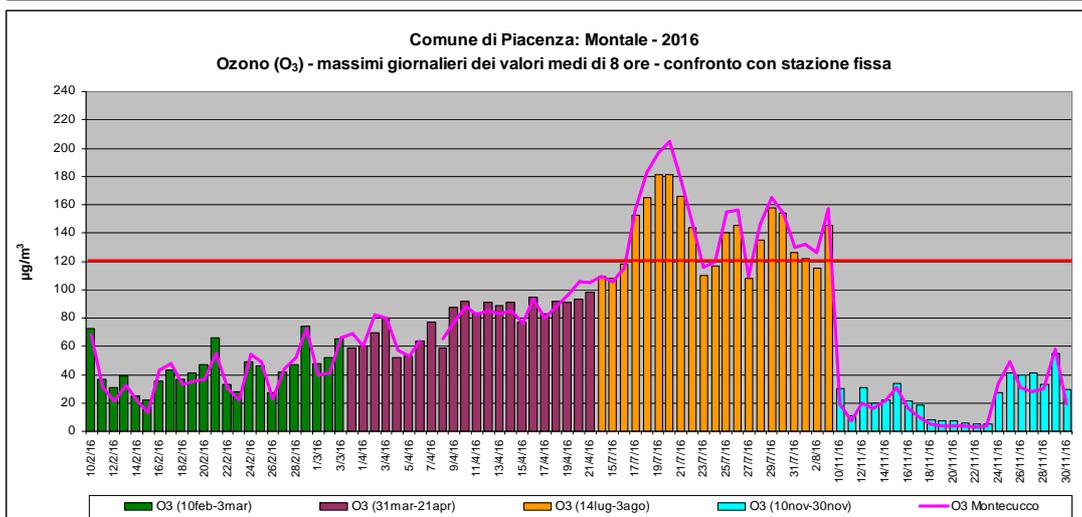
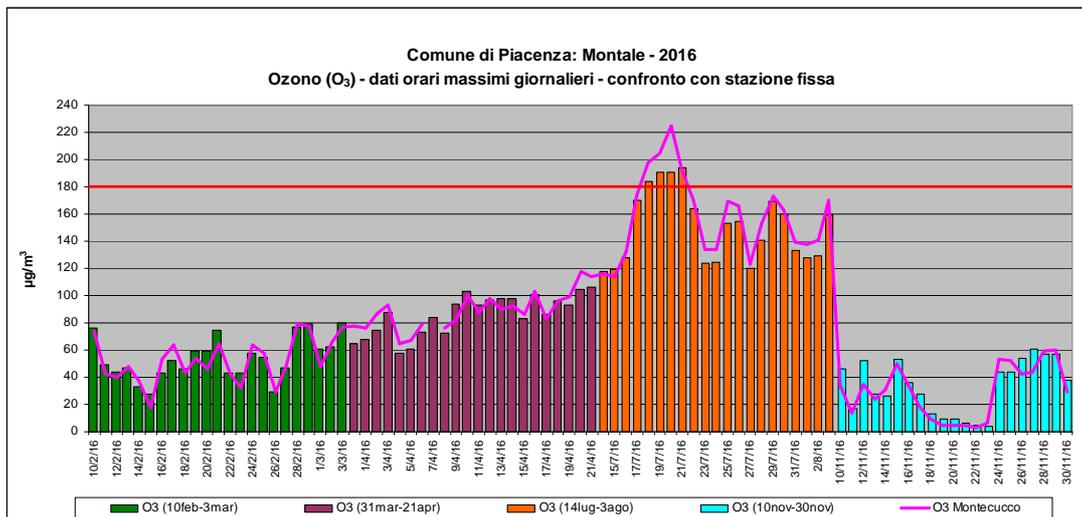
Limite di quantificazione = 12 µg/m³



OZONO – O₃

Ozono - O ₃ : elaborazione dati orari									
Stazioni di monitoraggio	Campagne monitoraggio 2016							Anno 2016	
	Numero di dati validi	Minimo (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)	50° P (µg/m ³)	Media (µg/m ³)	N° sup. [>180 µg/m ³]	N° giorni sup. (medie 8 ore) [>120 µg/m ³]	N° sup. [>180 µg/m ³]	N° giorni sup. (medie 8 ore) [>120 µg/m ³]
Piacenza - MONTALE	1989	<10	194	35	45	17	14		
Piacenza - PARCO MONTECUCCO	1979	<10	225	32	44	23	15	26	64

Limite di quantificazione = 10 µg/m³



BIOSSIDO DI ZOLFO – SO₂ e MONOSSIDO DI CARBONIO – CO

Biossido di Zolfo - SO ₂ : elaborazione dati orari					
Stazioni di monitoraggio	Campagne monitoraggio 2016				
	Numero di dati validi	Minimo (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)	50° P (µg/m ³)	Media (µg/m ³)
Piacenza - MONTALE	1939	<14	45	<14	<14

Limite di quantificazione = 14 µg/m³

Monossido di Carbonio - CO: elaborazione dati medi di 8 ore							
Stazioni di monitoraggio	Campagne monitoraggio 2016					Anno 2016	
	Numero di dati validi	Minimo (mg/m ³)	Massimo (mg/m ³)	50° P (mg/m ³)	Media (mg/m ³)	Media (mg/m ³)	Massimo (mg/m ³)
Piacenza - MONTALE	2084	<0,6	1,0	<0,6	<0,6		
Piacenza - GIORDANI-FARNESE	2077	<0,6	1,4	0,6	<0,6	<0,6	2,6

Limite di quantificazione = 0,6 mg/m³

COMPOSTI ORGANICI VOLATILI – BTEX

BTEX - Piacenza, Montale				
periodo	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	Benzene	Toluene	Etilbenzene	Xileni totali
1 ^a periodo (9 feb - 2 mar 2016)	0,9	3,6	1,1	5,8
2 ^a periodo (30 mar - 22 apr 2016)	0,3	1,8	0,1	0,4
3 ^a periodo (13 lug -4 ago 2016)	0,1	0,5	0,2	0,4
4 ^a periodo (9 nov - 1 dic 2016)	0,8	4,9	7,1	18,9
media	0,5	2,7	2,1	6,4
Piacenza - Giordani/Farnese media periodi di monitoraggio	1,2	2,8	0,5	2,2
Piacenza - Giordani/Farnese media annuale	1,2	2,9	0,4	2,0

PM₁₀ - Come per le stazioni della rete regionale di monitoraggio, anche a Montale l'anno 2016 è risultato meno critico rispetto al precedente per quanto riguarda questo inquinante: la media annuale, pari a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, è in calo rispetto al 2015 ed è inferiore al valore limite, 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'indicatore 90,4 percentile delle medie giornaliere, pari a 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, risulta per la prima volta nel quadriennio 2013-2016 inferiore a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e indica pertanto che il numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero stimato su base annuale è inferiore, seppure con un margine limitato, ai 35 consentiti dalla legge.

Risulta confermata la distribuzione piuttosto omogenea dell'inquinante sul territorio urbano: a fronte di un valore medio di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nella postazione di Montale, le due stazioni urbane registrano, nel medesimo periodo complessivo di misura, valori medi pari a 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (stazione da traffico) e 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (stazione di fondo), con andamenti dei valori giornalieri del tutto analoghi ed in taluni casi sostanzialmente coincidenti. A Montale si conta un numero di superamenti del limite giornaliero pari a 7, intermedio rispetto a Giordani Farnese (8) e Parco Montecucco (5).

NO₂ - La media annuale di 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è al di sotto del valore limite. L'andamento dei dati orari massimi giornalieri è analogo a quello delle stazioni della rete fissa, in particolare a quello della stazione di fondo di Parco Montecucco; nel medesimo periodo di misura, i valori medi risultano pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in quest'ultima stazione e a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Giordani-Farnese. Il valore limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ non è stato mai superato nel corso delle campagne di monitoraggio: il valore massimo rilevato risulta pari a 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

O₃ - A Montale si sono verificati 17 superamenti orari della soglia di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e 14 giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, media di 8 ore); nella stazione fissa di fondo urbano, nei medesimi periodi di misura, si sono avuti 23 superamenti del limite orario, mentre si sono registrati 15 giorni di superamento del valore obiettivo. Il valor medio delle concentrazioni orarie rilevate nelle due postazioni sull'intero periodo di monitoraggio è molto simile (45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Montale e 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Parco Montecucco) e gli andamenti dei valori orari massimi giornalieri e dei massimi giornalieri delle medie di 8 ore sono decisamente simili, anche se a Parco Montecucco si evidenziano, nel periodo estivo, valori più elevati.

SO₂ e CO - Nei periodi di indagine si sono registrati valori ampiamente inferiori ai limiti di riferimento, e con concentrazioni del periodo estivo sempre inferiori rispetto a quelle del periodo invernale. Per quanto riguarda il monossido di carbonio i valori medi sulle 8 ore risultano lievemente inferiori rispetto a quelli rilevati dalla stazione urbana da traffico.

COV - Precisato che la metodica di campionamento/misura applicata a Montale differisce da quella utilizzata nella stazione fissa di Giordani Farnese (dotata di un analizzatore in continuo), a Montale la media delle concentrazioni di benzene, calcolata per i periodi di misura disponibili, risulta inferiore alla media delle concentrazioni rilevate dalla stazione da traffico e al limite sulla media annuale pari a 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Per il toluene i valori medi sono molto simili, mentre per l'etilbenzene ed in particolare per gli xileni la media a Montale risulta più elevata: il prosieguo delle attività di monitoraggio nel successivo biennio 2017-2018 consentirà di valutare se si sia trattato di un riscontro casuale o di una situazione stabile, legata alla presenza di sorgenti specifiche.

APPENDICE 2

L'IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE DI BORGOFORTE: MONITORAGGIO IN CONTINUO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO (2016)

Il monitoraggio in continuo dell'inquinamento atmosferico nell'area circostante il termovalorizzatore di Borgoforte deriva dalla delibera della Giunta Provinciale n. 7 del 18/01/1999, relativa all'approvazione del progetto ed all'autorizzazione per la realizzazione dell'impianto, che ha posto in capo al gestore del medesimo tale prescrizione, successivamente confermata anche dall'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata nel corso del 2007 dall'Amministrazione Provinciale a Tecnoborgo SpA (dal 01/01/2016 Iren Ambiente SpA). In comune di Piacenza sono pertanto presenti due stazioni: una fissa denominata Ceno - in corrispondenza del nucleo residenziale più vicino all'impianto - in cui si rilevano anche velocità e direzione vento, ed una mobile, dal 2006 collocata stabilmente in località Gerbido. Tali stazioni si affiancano alla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria della provincia di Piacenza e sono quindi gestite da Arpae sulla base di una specifica convenzione; i dati rilevati in continuo sono giornalmente validati, elaborati e diffusi tramite il sito web di Arpae nel Bollettino di qualità dell'aria nella sezione "Stazioni locali". E' altresì presente una stazione di rilevamento dei parametri meteorologici in località Borgoforte, sul tetto dell'impianto di termovalorizzazione di Iren Ambiente. La localizzazione delle stazioni è riportata nella mappa seguente. Nell'ambito delle prescrizioni AIA, vengono altresì effettuati monitoraggi discontinui nell'area esterna all'inceneritore (determinazione di metalli, IPA, PCDD+PCDF in aria ed in campioni di terreno, determinazione dei metalli nelle deposizioni atmosferiche, test di mutagenesi ambientale in aria e nei terreni) sia da parte del gestore, sia da parte di Arpae Sezione di Piacenza (con frequenze temporali differenziate).

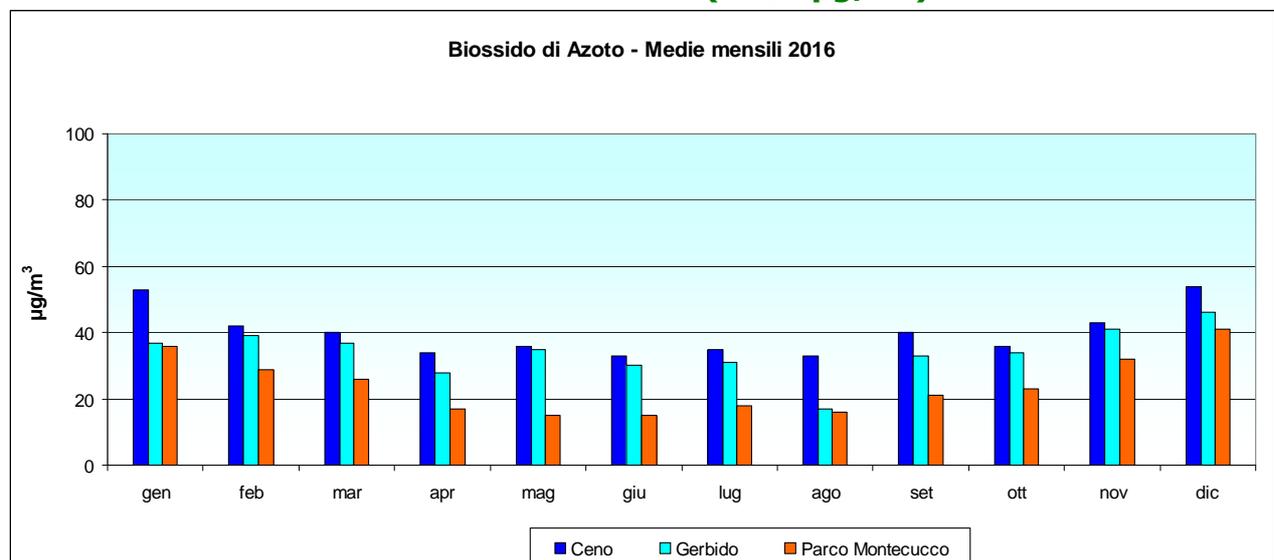


Una sintesi dei dati relativi al Biossido d'azoto, alle Polveri fini e al Monossido di Carbonio, che sono già stati presentati nel dettaglio nelle pagine precedenti insieme ai dati della rete regionale, viene riportata nel seguito, insieme ai risultati del monitoraggio in continuo degli Idrocarburi - Metanici e Non Metanici - (Gerbido) e dei parametri meteorologici (Ceno e Iren Ambiente).

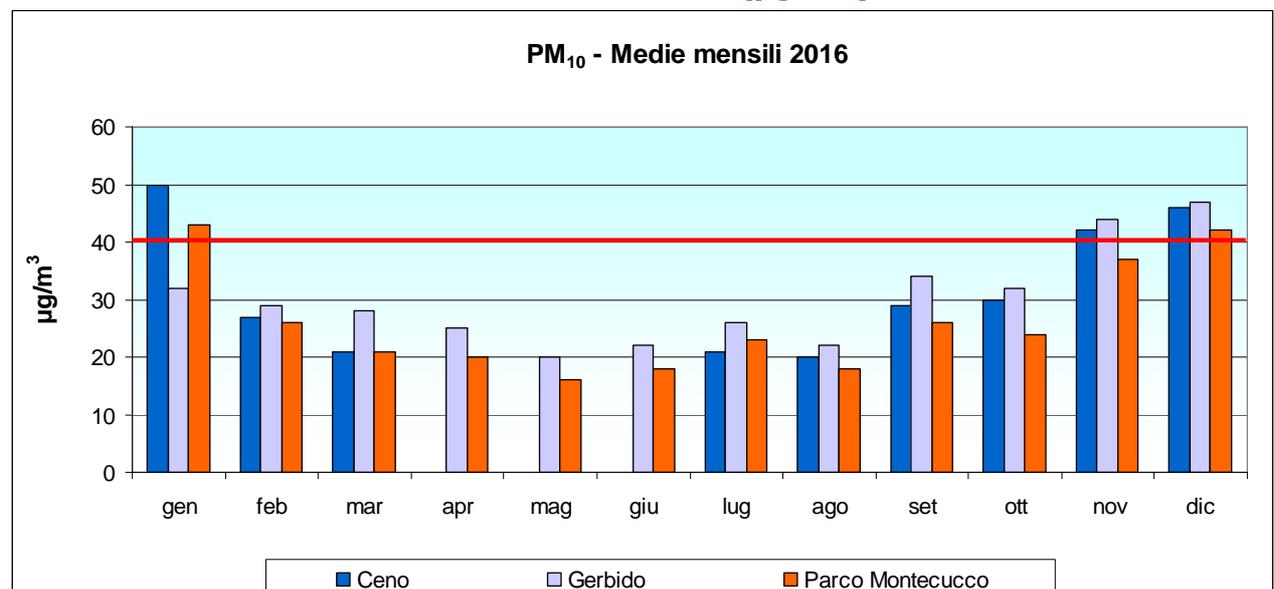
STAZIONE	NO ₂	PM ₁₀		PM _{2,5}	CO
	Media annuale	Media annuale	Superamenti limite giornaliero	Media annuale	Media annuale
	µg/m ³	µg/m ³	n.	µg/m ³	mg/m ³
Ceno (*)	40	32	33	24	<0,6
Gerbido	34	30	32	21	0,6
Giordani Farnese	36	30	45	-	<0,6
Parco Montecucco	24	26	23	20	-

* per la stazione Ceno, a causa di ripetuti malfunzionamenti, il rendimento strumentale dell'analizzatore di PM è inferiore al 90% ed i dati delle statistiche annuali non sono pertanto da ritenere rappresentativi

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂ - µg/m³)

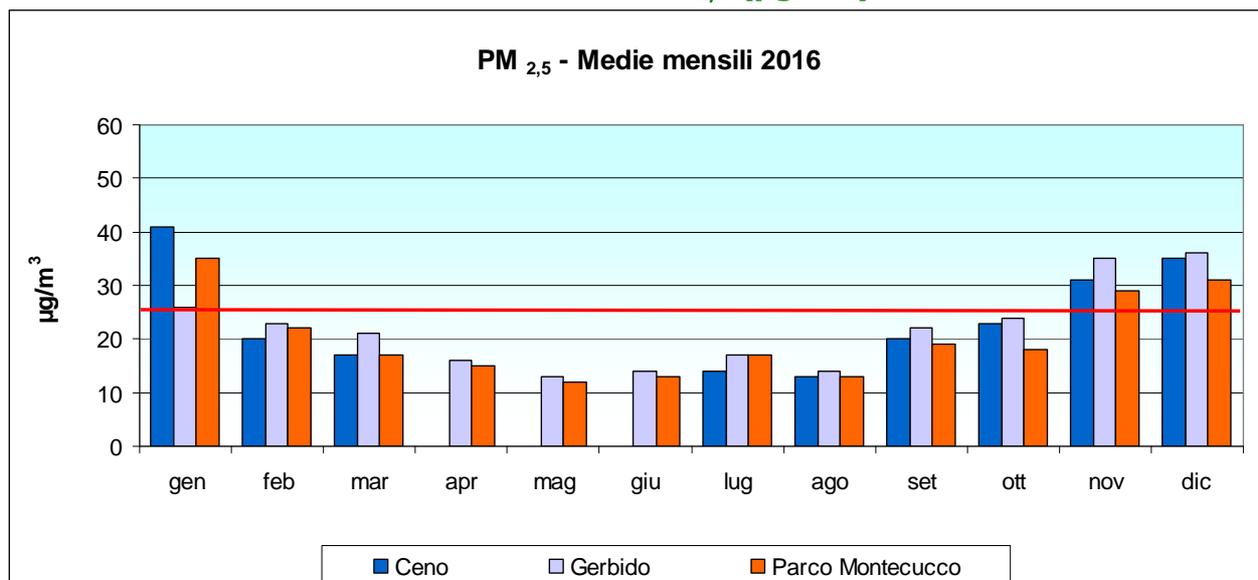


POLVERI FINI PM₁₀ (µg/m³)



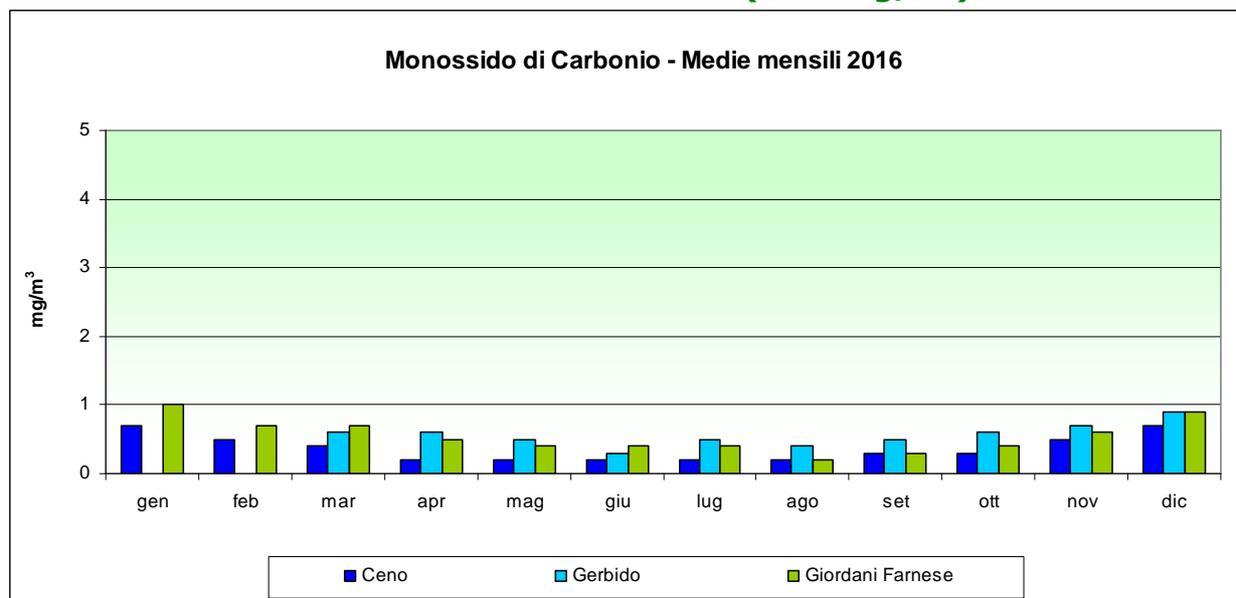
I dati mancanti corrispondono a mesi con percentuale di dati validi < 50%

POLVERI FINI PM_{2,5} (µg/m³)



I dati mancanti corrispondono a mesi con percentuale di dati validi < 50%

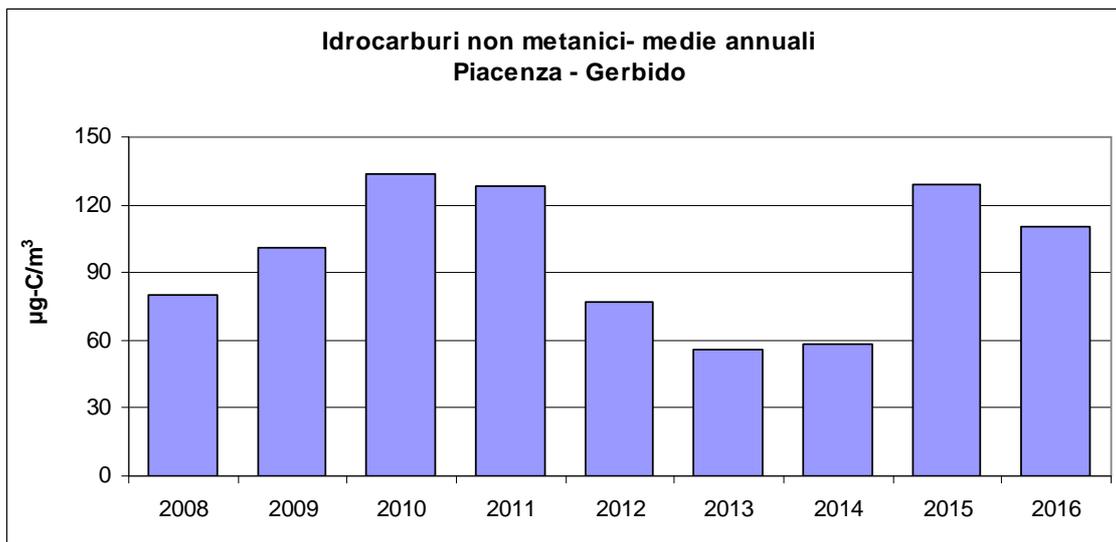
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO – mg/m³)



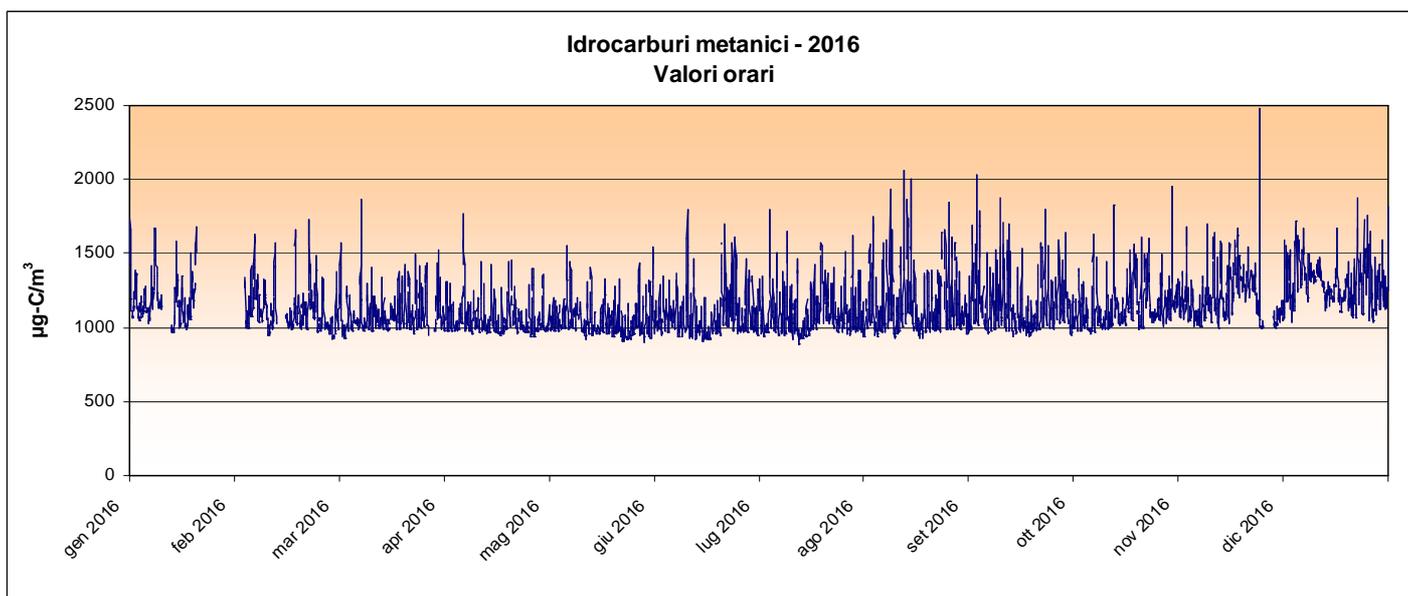
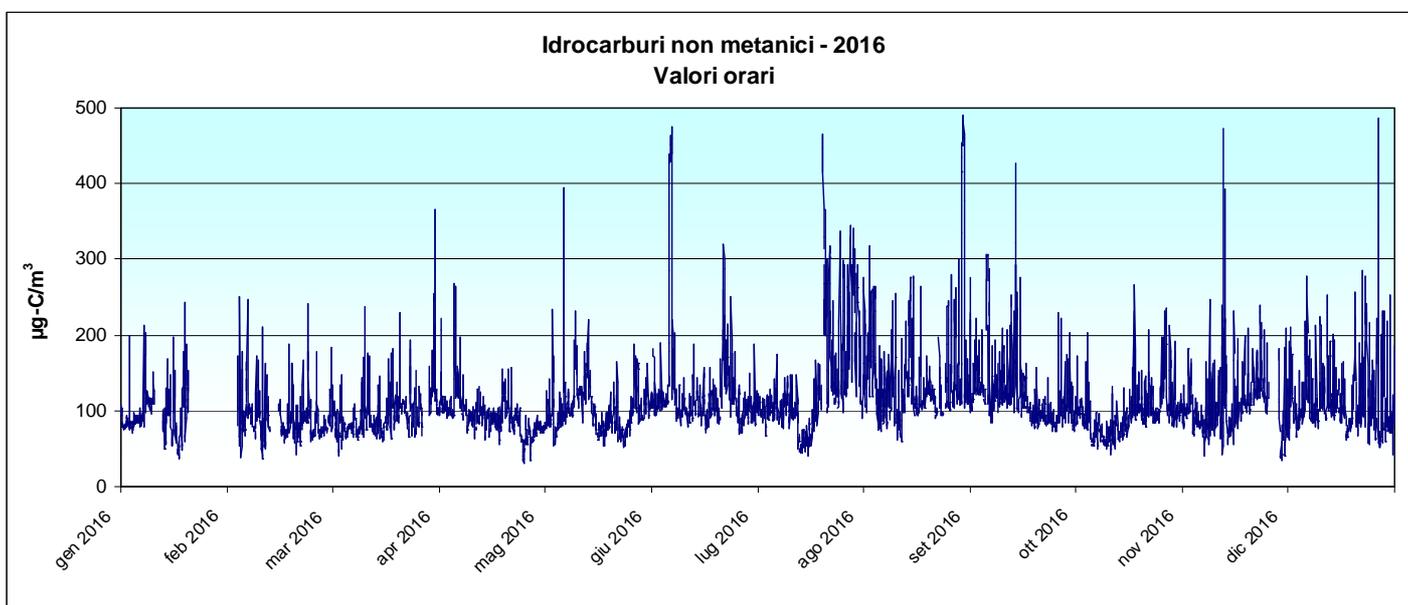
IDROCARBURI NON METANICI (NMHC – µg-C/m³)

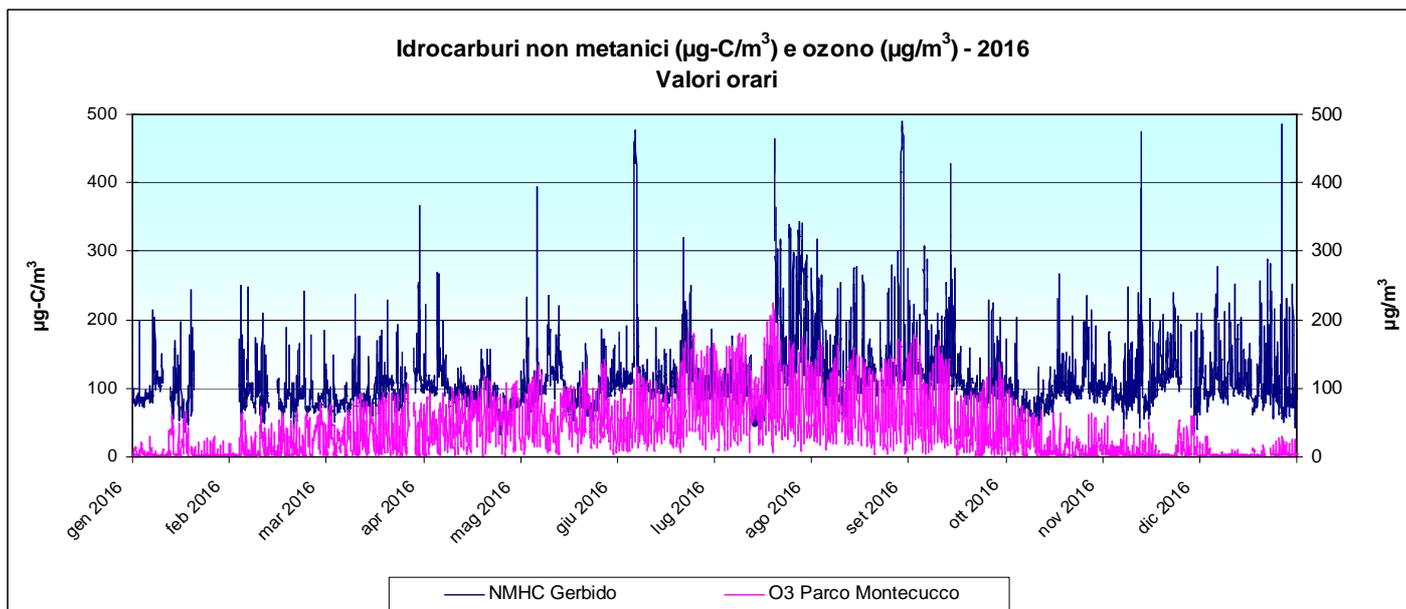
Piacenza - Gerbido									
NMHC: statistiche annuali (valori medi orari - µg-C/m³)									
Parametro	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
N. Dati Validi	7244	7591	8137	7826	8236	8198	8078	8059	7786
Media	80	101	134	128	77	56	58	129	110
Max	797	460	16417	5444	18359	1857	378	609	490
N. Superamenti	0	1	2	0	0	0	0	3	1

Il calcolo dei superamenti viene effettuato sulla base dei dati di NMHC e Ozono



Idrocarburi non metanici e metanici: grafici dei valori orari





I dati del monitoraggio in continuo nell'area in oggetto evidenziano nel 2016 un miglioramento rispetto all'anno precedente per quanto concerne gli inquinanti polveri fini e biossido d'azoto, che riproduce quanto riscontrato nell'area urbana:

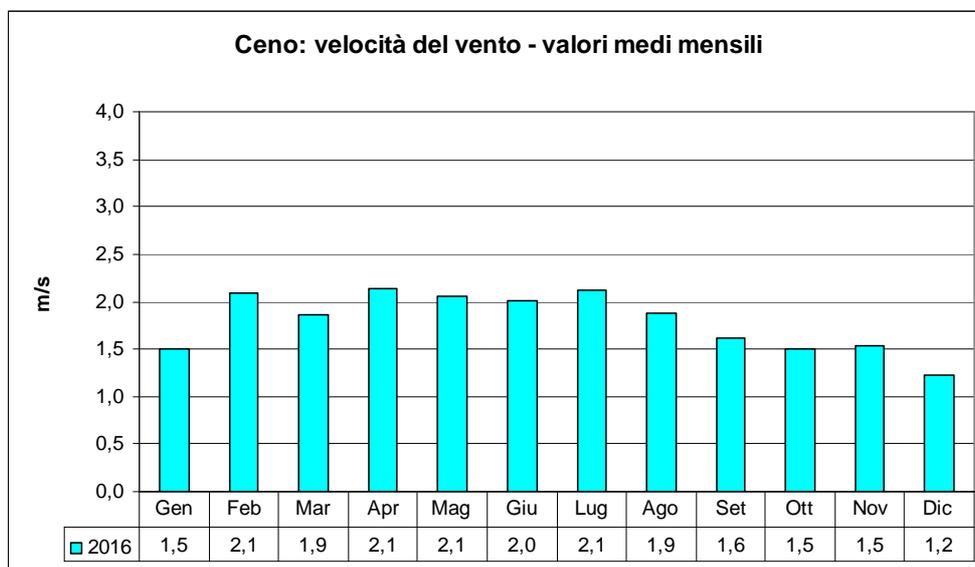
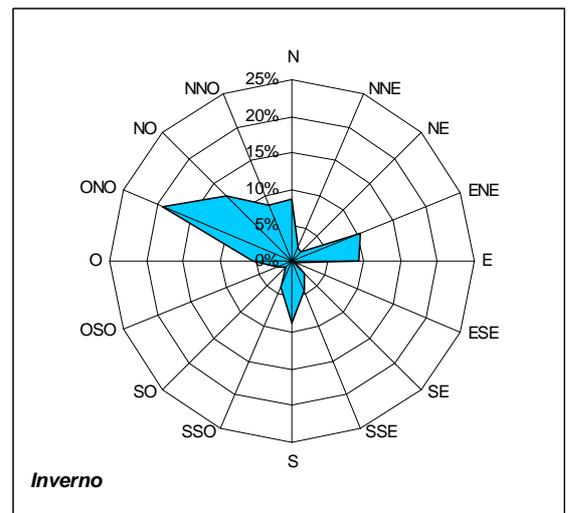
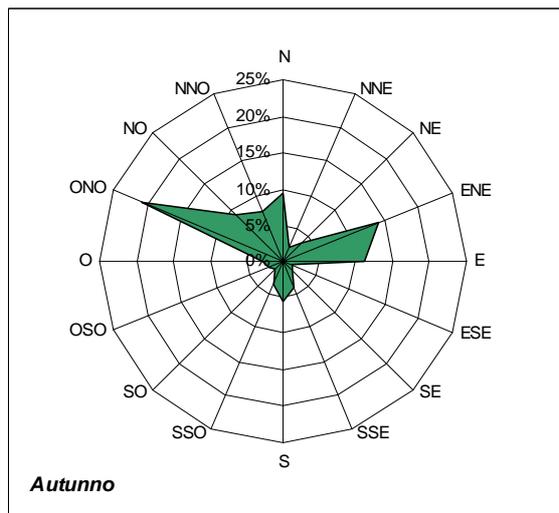
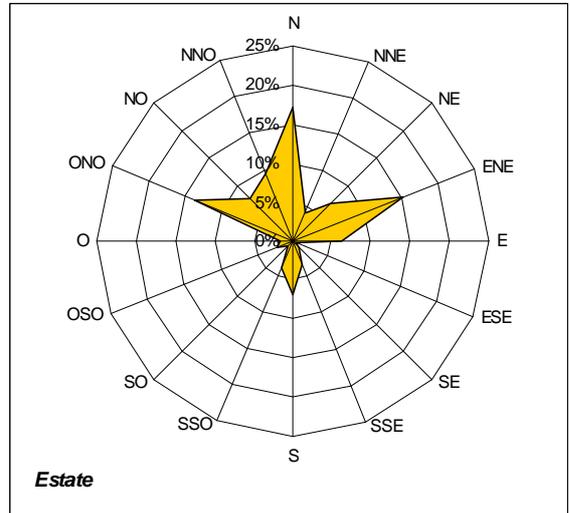
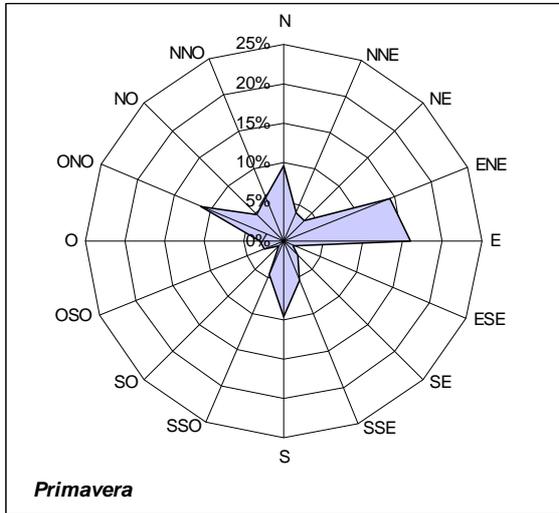
- **NO₂**: il valore medio annuale della stazione di Ceno, diversamente dagli anni precedenti, rispetta il valore limite annuale di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, registrando il valore più basso dall'inizio delle rilevazioni (2001); la media annuale a Gerbido si riconferma sotto il valore limite.
- **PM₁₀**: il numero di superamenti del valore limite giornaliero risulta inferiore ai 35 consentiti: sono stati registrati infatti 33 superamenti del limite giornaliero a Ceno e 32 a Gerbido, dove però si è avuto un fermo della stazione per motivi tecnici proprio nell'ultima decade di gennaio e inizio febbraio in cui si è registrato l'episodio di inquinamento più critico dell'anno 2016.
- **PM_{2,5}**: i valori giornalieri registrati confermano un miglioramento della situazione rispetto all'anno precedente analogamente a quanto registrato dalla stazione di fondo urbano con una diminuzione dei valori massimi annuali; va precisato che, a causa di anomalie strumentali, nel 2016 il numero dei dati rilevati dalla stazione locale Piacenza-Ceno non risulta sufficiente a produrre valori statistici annuali rappresentativi.
- **CO**: si mantiene costantemente al di sotto del valore di riferimento normativo in entrambe le stazioni.

Infine, per ciò che riguarda gli **Idrocarburi Non Metanici (NMHC)** -rilevati nella stazione di Gerbido- sostanze che in aria hanno la spiccata tendenza a reagire con gli ossidi di azoto e con l'ossigeno per dare origine allo smog fotochimico, i dati sono stati confrontati con il limite indicato dal DPCM 28/3/1983, che tuttavia è stato abrogato dal D.Lgs. n. 155 del 2010; tale valore si ritiene possa comunque costituire un riferimento ai fini del contenimento della produzione di ozono troposferico: nel 2016 è stato riscontrato un solo superamento; il valore medio annuale risulta più contenuto rispetto all'anno precedente (110 $\mu\text{g-C}/\text{m}^3$ contro 129 $\mu\text{g-C}/\text{m}^3$).

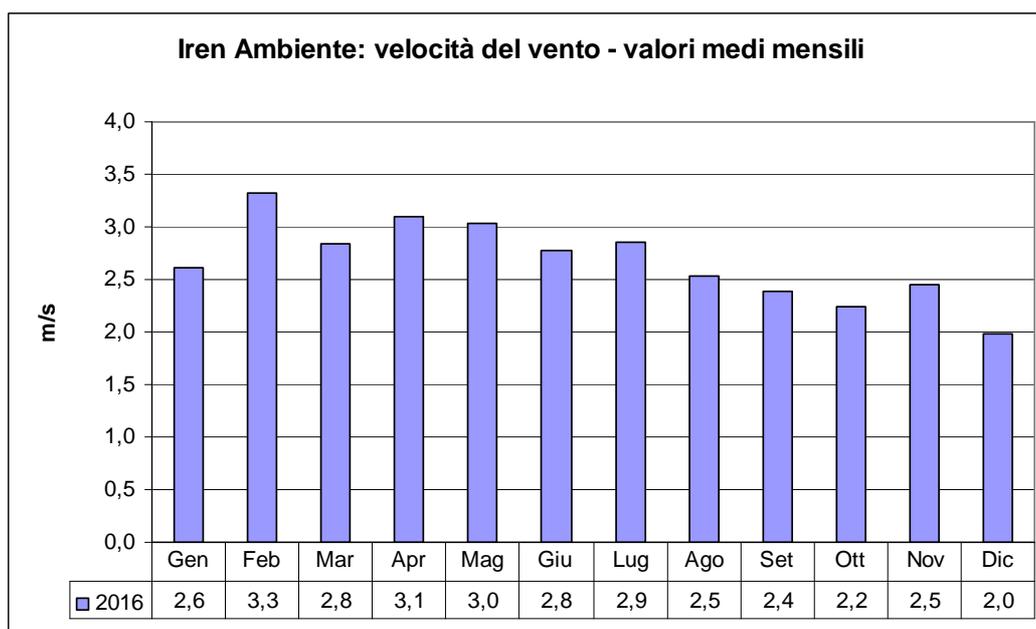
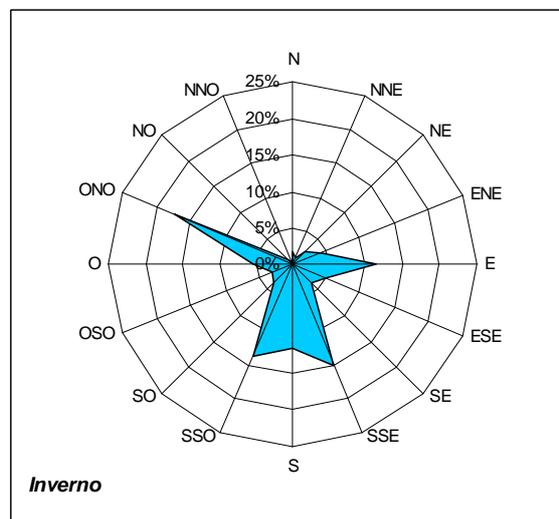
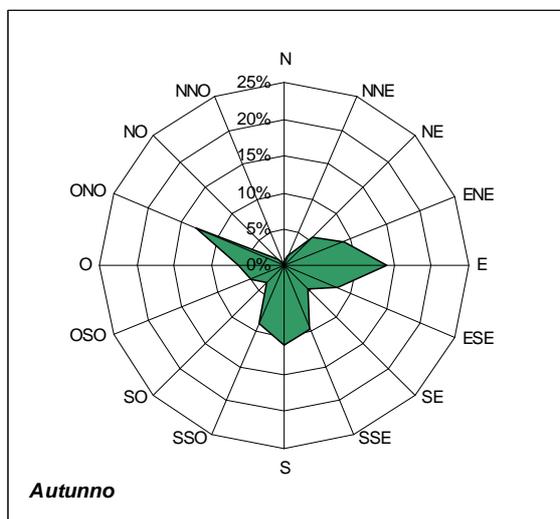
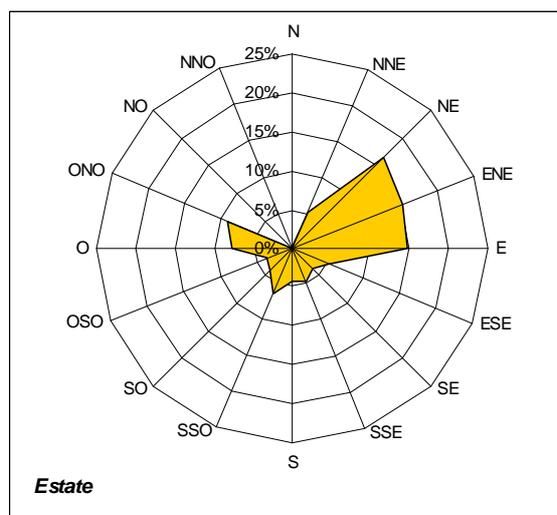
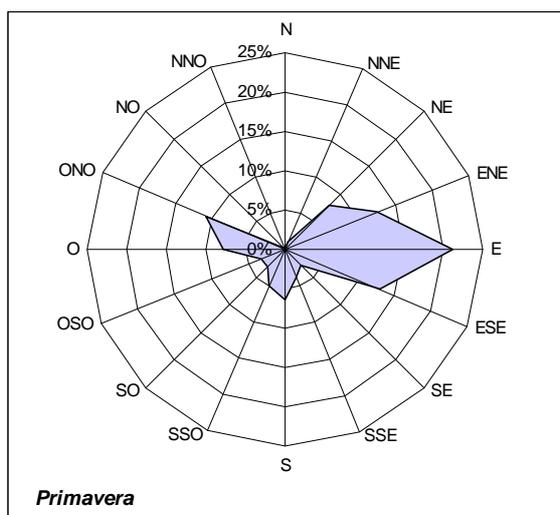
PARAMETRI METEOROLOGICI

Seguono le elaborazioni dei principali parametri meteorologici rilevati presso le stazioni Ceno e Iren Ambiente (in località Borgoforte).

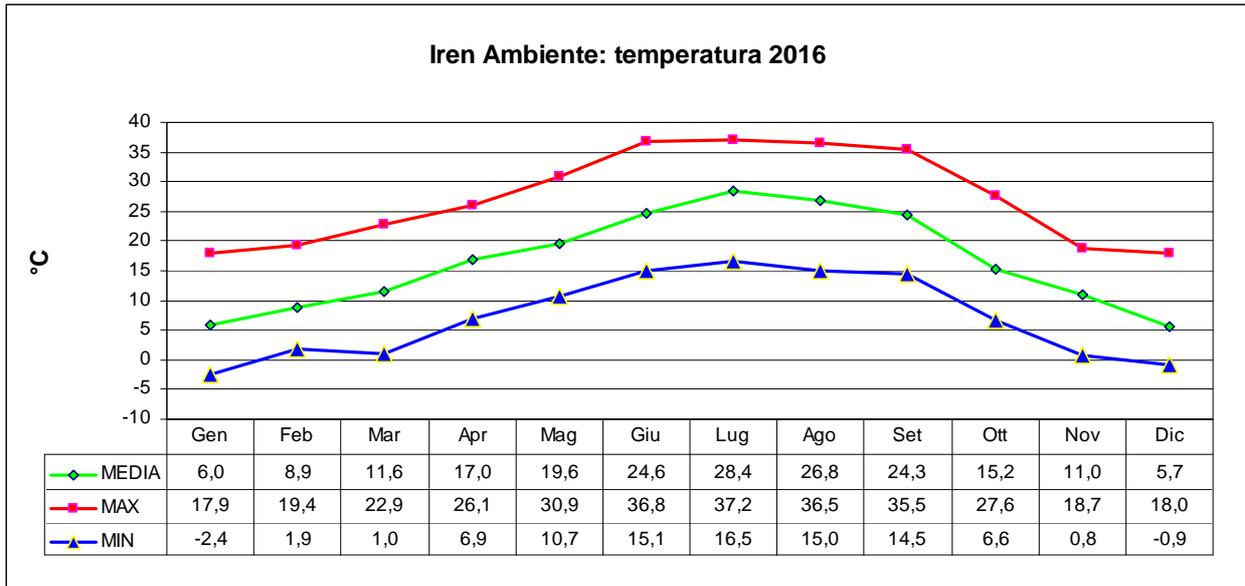
Direzione e velocità del vento anno 2016 – stazione *Ceno*



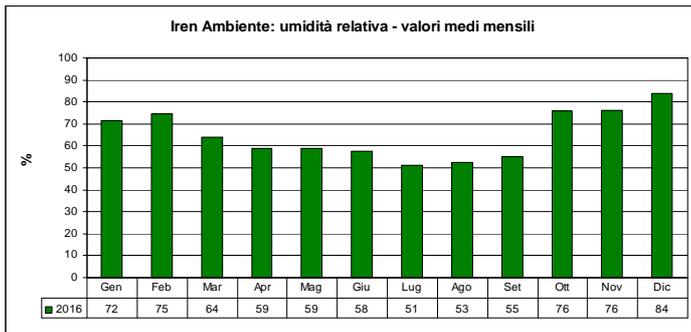
Direzione e velocità del vento anno 2016 – stazione *Iren Ambiente*



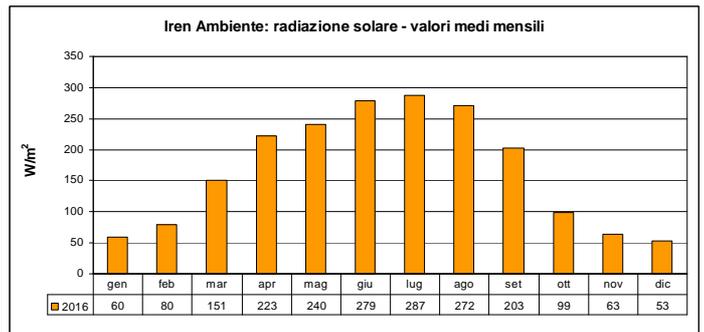
Temperatura



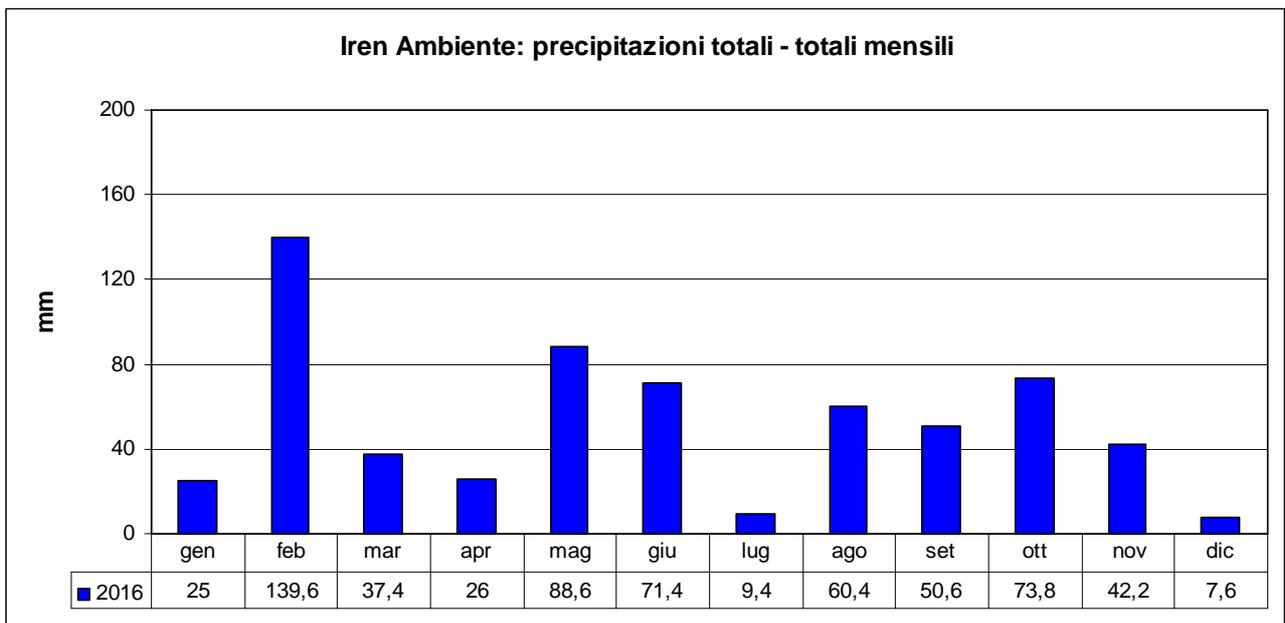
Umidità relativa



Radiazione solare



Precipitazioni totali



APPENDICE 3

MICROINQUINANTI ORGANICI: IPA e PCDD/PCDF

Oltre agli inquinanti "convenzionali" va sottolineata la rilevanza, in particolare sotto il profilo igienico-sanitario, dei cosiddetti "microinquinanti", la cui valutazione necessita di specifiche tecniche di prelievo ed analisi e/o di campagne ad hoc. Fra tali inquinanti si hanno i composti organici quali gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), le Policlorodibenzodiossine (PCDD) ed i Policlorodibenzofurani (PCDF).

Arpae ha attivato, a partire dalla fine del 2009, una serie di campionamenti per la valutazione della presenza di IPA e PCDD/PCDF in aria nell'area circostante l'impianto di termovalorizzazione di Tecnoborgo (ora Iren Ambiente SpA) a Piacenza: sintesi dei risultati ottenuti sono stati pubblicati nei Report annuali 2011 e 2013. Nel triennio 2014-2016 l'indagine ha riguardato nello specifico l'area di Gerbido: una postazione di campionamento è stata collocata presso la stazione locale di monitoraggio della qualità dell'aria (laboratorio mobile - via Leccacorvi), nelle vicinanze dell'inceneritore e di due importanti infrastrutture di trasporto stradale con flussi di traffico leggero e pesante; un ulteriore punto è stato posizionato presso la sede dell'Agenzia in via XXI Aprile, 48, in un contesto più tipicamente urbano.

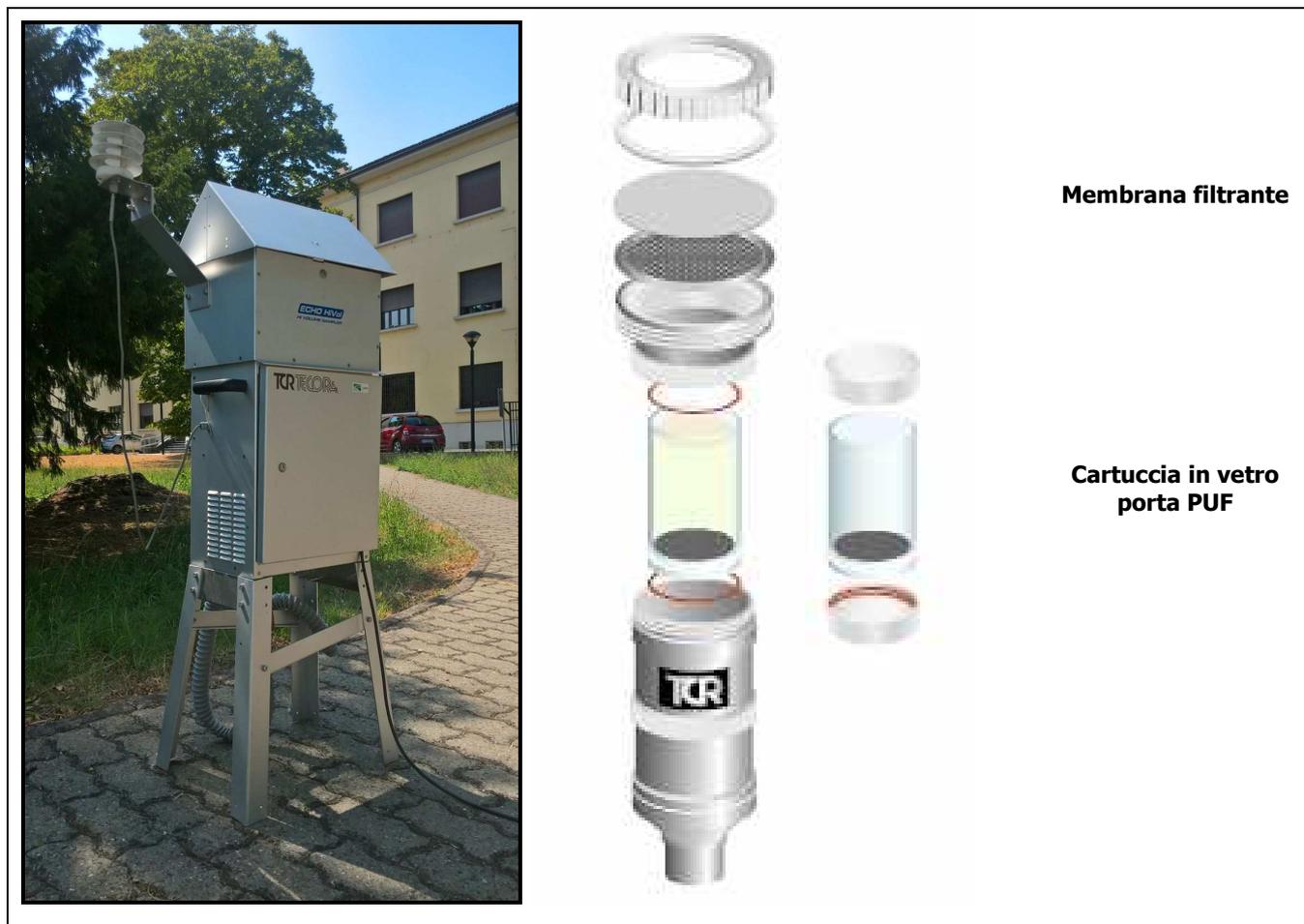


Per il prelievo sono stati utilizzati campionatori ad alto volume Echo HiVol TECORA (portata 100 l/min), che utilizzano filtri in fibra di quarzo per la raccolta delle polveri totali PTS in associazione a cartucce adsorbenti - PUF- per la componente volatile-gassosa (vedi immagine della pagina seguente). I campionamenti sono stati protratti di norma per un periodo pari a 7 giorni e comunque fino ad un volume totale di aria campionato di circa 1000 m³, prevedendo - quando necessario - la sostituzione intermedia del filtro per evitare fenomeni di sovraccarico. I campionamenti sono stati ripetuti per 4 volte nel corso di ogni anno, al fine di tenere in considerazione la variabilità stagionale.

Nei periodi di campionamento, le due linee di incenerimento dell'impianto di Iren Ambiente hanno sostanzialmente funzionato regolarmente⁵, ad eccezione che dal 26/11 al 03/12/2015 e dal 1/8 al 2/8/2016 quando il forno della linea 1 è risultato fermo per manutenzione.

⁵ Si sono ritenute trascurabili fermate di poche ore dovute ad eventi accidentali

Le determinazioni analitiche sui campioni ottenuti sono state eseguite dal Laboratorio Integrato della Sezione Arpae di Ravenna.

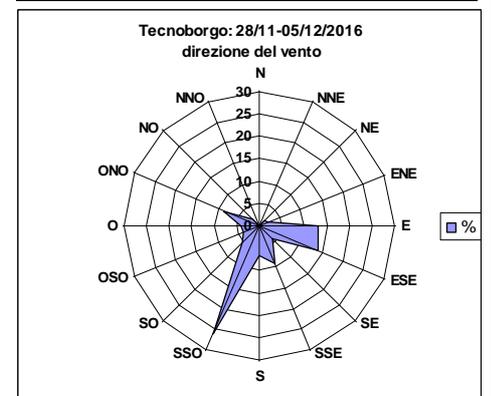
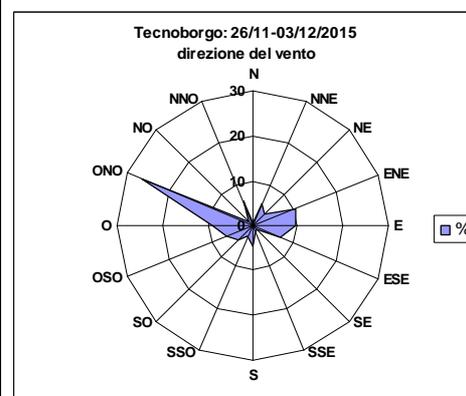
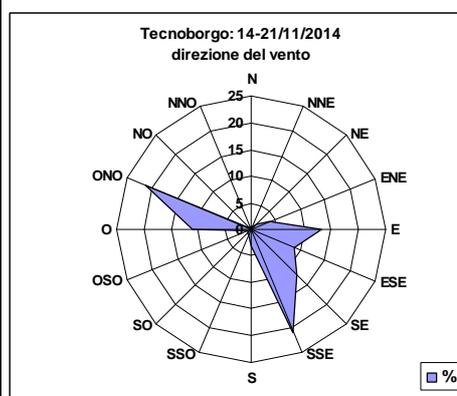
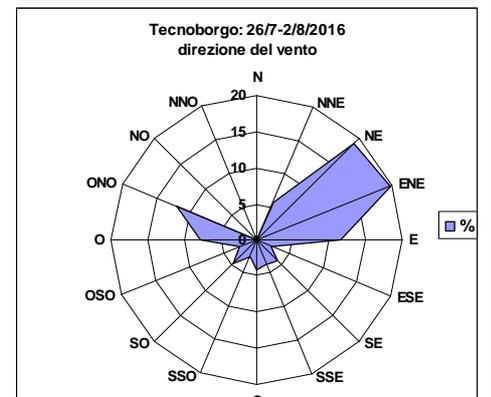
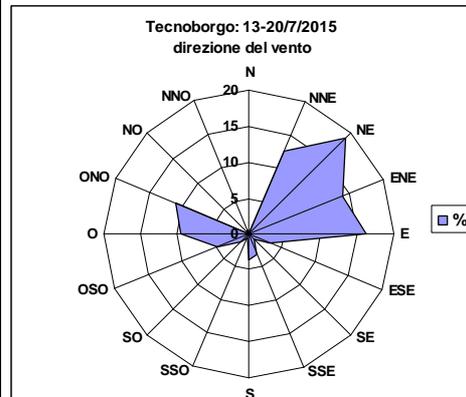
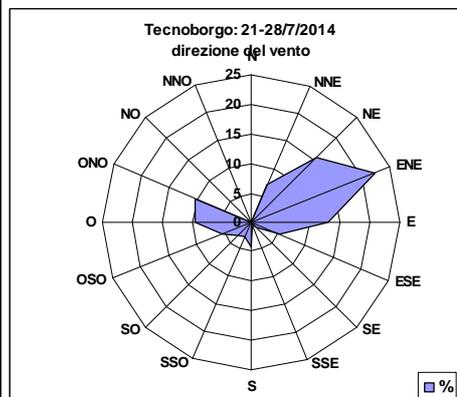
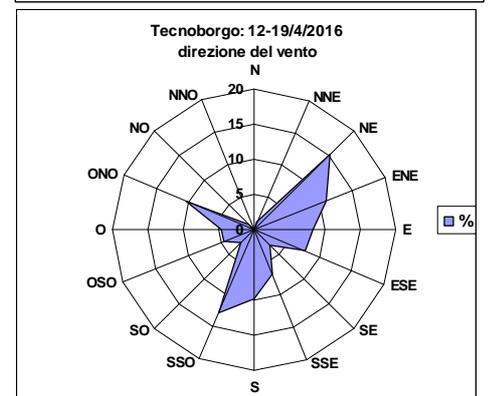
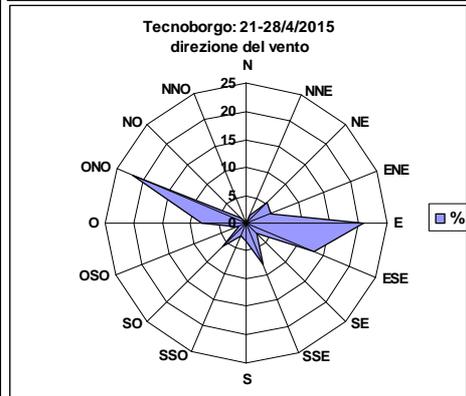
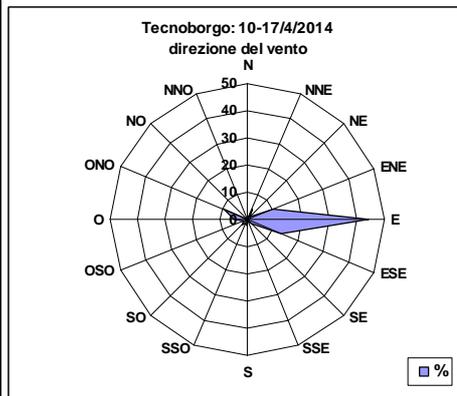
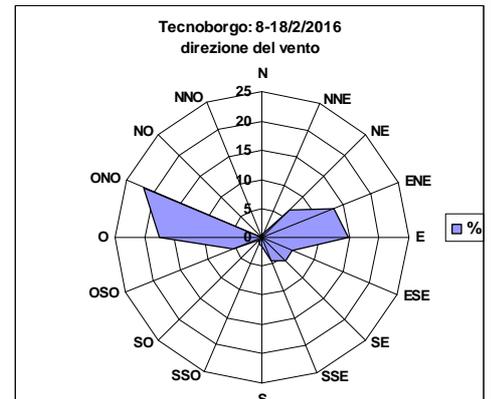
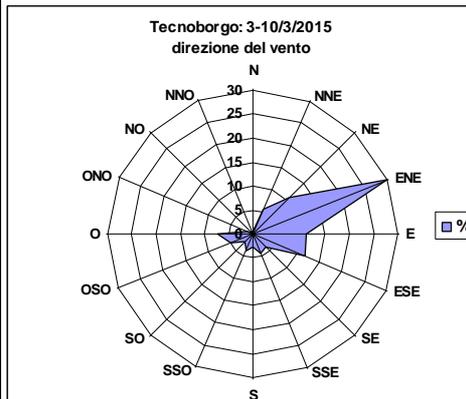
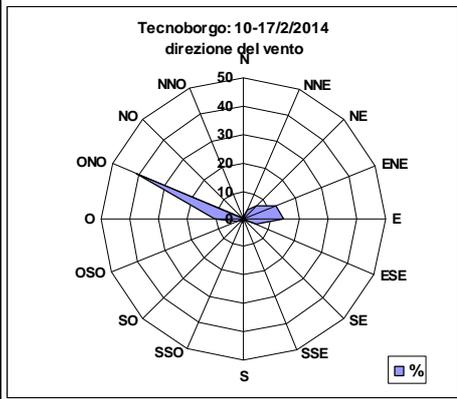


Nella tabella che segue è riportato il calendario dei campionamenti effettuati presso ciascuna delle due postazioni, nel triennio 2014-2016:

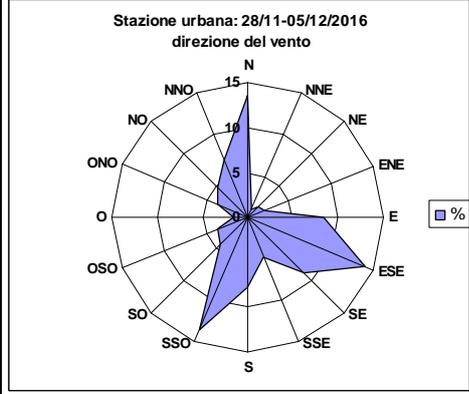
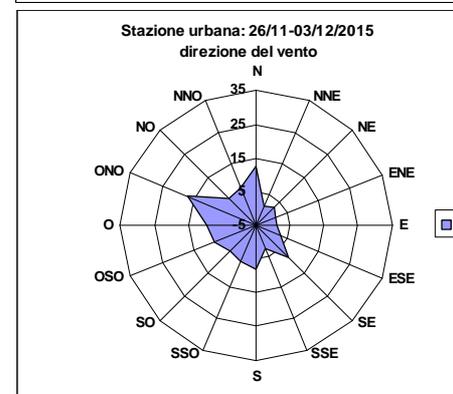
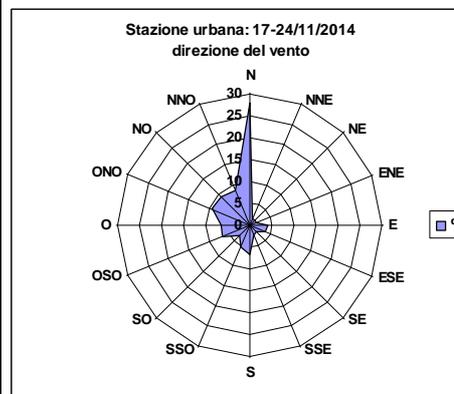
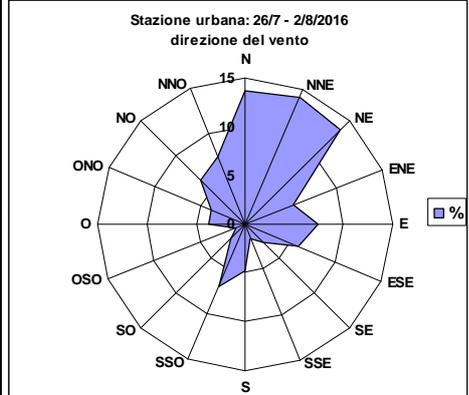
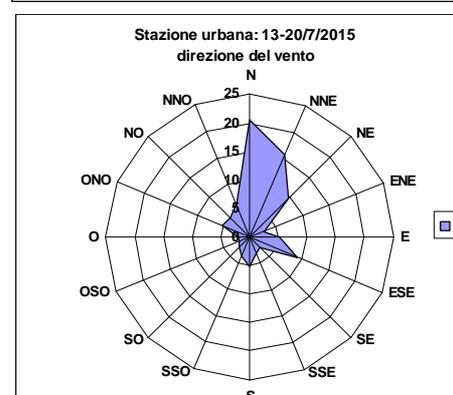
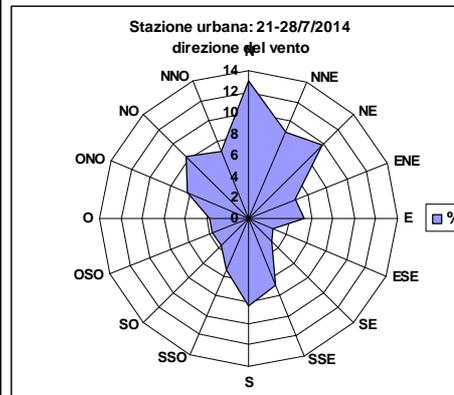
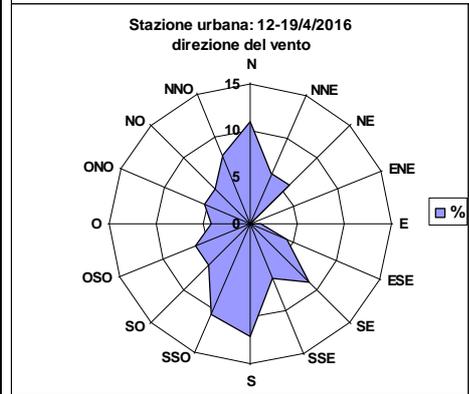
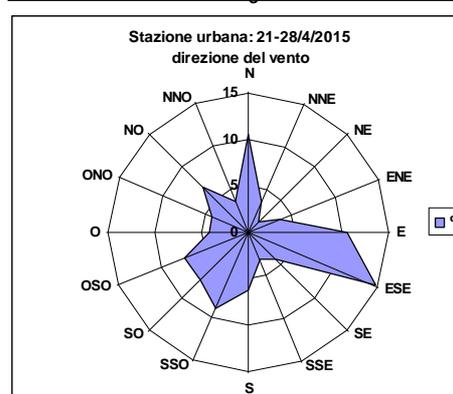
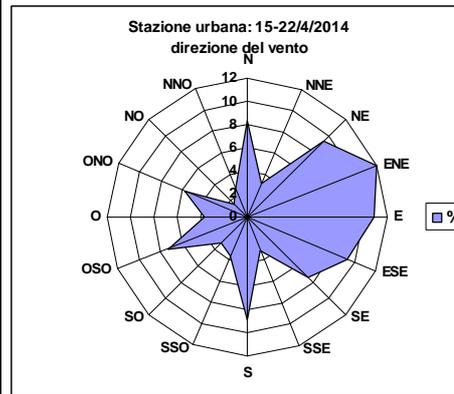
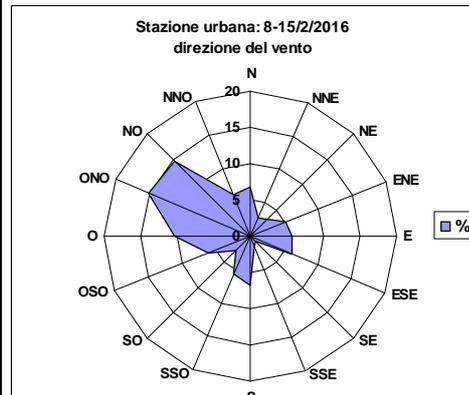
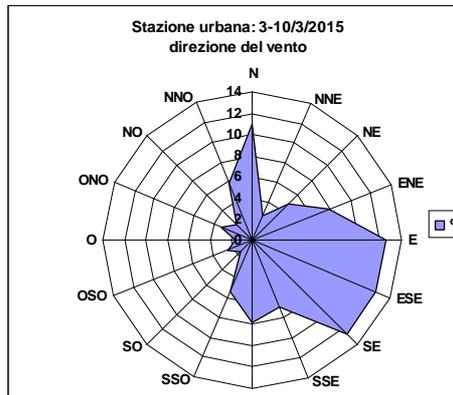
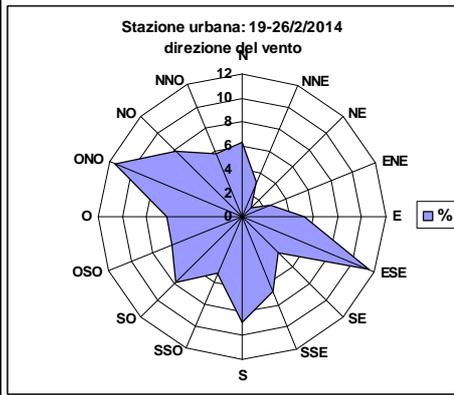
		Gerbido	Sede ARPAE
2014	inverno	10-17 febbraio	19-26 febbraio
	primavera	8-17 aprile	15-22 aprile
	estate	21-28 luglio	21-28 luglio
	autunno	14-21 novembre	17-24 novembre
2015	inverno	3-10 marzo	3-10 marzo
	primavera	21-28 aprile	21-28 aprile
	estate	13-20 luglio	13-20 luglio
	autunno	26 novembre - 3 dicembre	26 novembre - 3 dicembre
2016	inverno	8-18 febbraio	8-15 febbraio
	primavera	12-19 aprile	12-19 aprile
	estate	26 luglio - 2 agosto	26 luglio - 2 agosto
	autunno	28 novembre - 5 dicembre	28 novembre - 5 dicembre

Per i periodi oggetto di monitoraggio sono stati elaborati i dati orari di direzione di provenienza del vento rilevati dalla stazione meteorologica di proprietà di Iren Ambiente SpA, collocata presso l'impianto e in gestione ad Arpae Sezione di Piacenza, e dalla stazione meteorologica Piacenza Urbana di Arpae-SIMC: i grafici relativi alla frequenza percentuale di occorrenza sono riportati nelle due pagine seguenti.

STAZIONE METEOROLOGICA IREN AMBIENTE



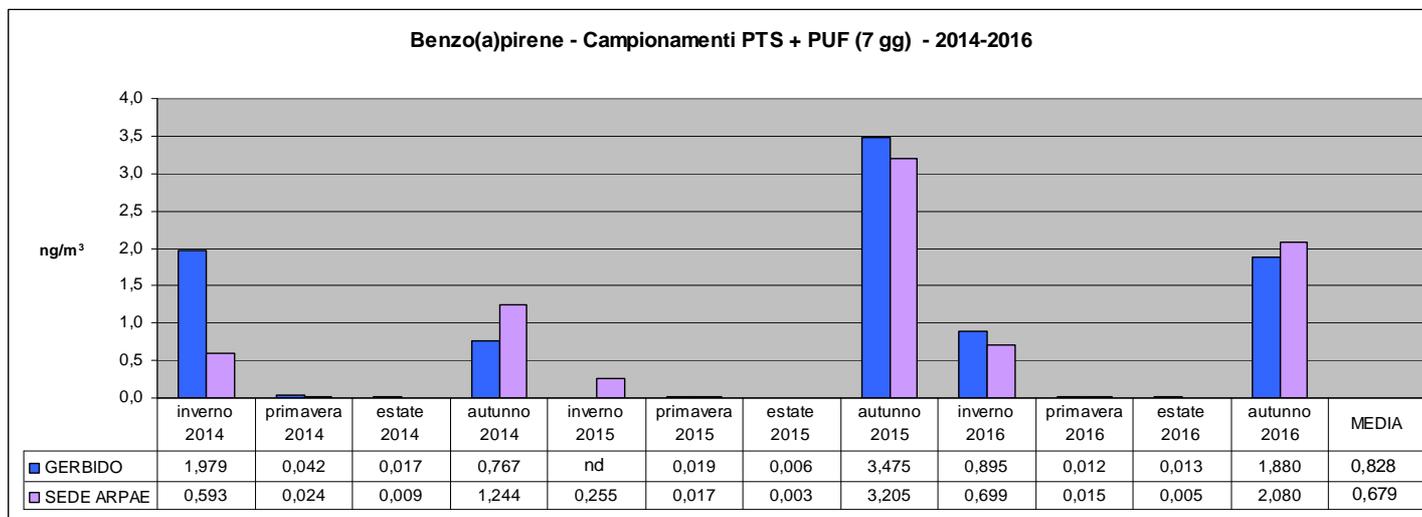
STAZIONE METEOROLOGICA URBANA



Gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)** sono una classe numerosa di composti organici, la cui caratteristica strutturale è la presenza di due o più anelli benzenici uniti tra loro; sono scarsamente solubili in acqua, mentre sono altamente lipofili. I composti con 5 o più anelli sono per lo più adsorbiti sul particolato atmosferico, mentre gli IPA a 2-3 anelli sono prevalentemente presenti nella fase gassosa. Le principali fonti di emissione in ambito urbano sono costituite dagli autoveicoli alimentati a benzina o a gasolio, dalle combustioni domestiche e industriali che utilizzano combustibili solidi e liquidi, dai processi industriali (in particolare nell'industria petrolchimica, metallurgica, per la produzione di carbone, ecc), dagli inceneritori, dal riscaldamento domestico a legna e a carbone. Il composto maggiormente studiato e rilevato, ed una delle prime sostanze di cui si è accertata la cancerogenicità, è il **Benzo(a)pirene**, un idrocarburo policiclico aromatico a 5 anelli che viene sovente utilizzato come indicatore di esposizione in aria per l'intero insieme degli IPA; il D.Lgs. 155/2010 definisce un **valore obiettivo** di **1 ng/m³**, riferito al tenore totale dell'inquinante nella frazione PM₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile; nel medesimo decreto vengono altresì citati per la loro rilevanza tossicologica altri sei idrocarburi policiclici aromatici: dibenzo(a,h)antracene, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(k)fluorantene e indeno(1,2,3-cd)pirene.

A scala regionale il Benzo(a)pirene risulta da tempo monitorato, secondo le modalità previste dal D.Lgs. 155/2010, attraverso la Rete Regionale della Qualità dell'Aria (RRQA), in alcune stazioni di monitoraggio fra cui una a Parma e una a Modena.

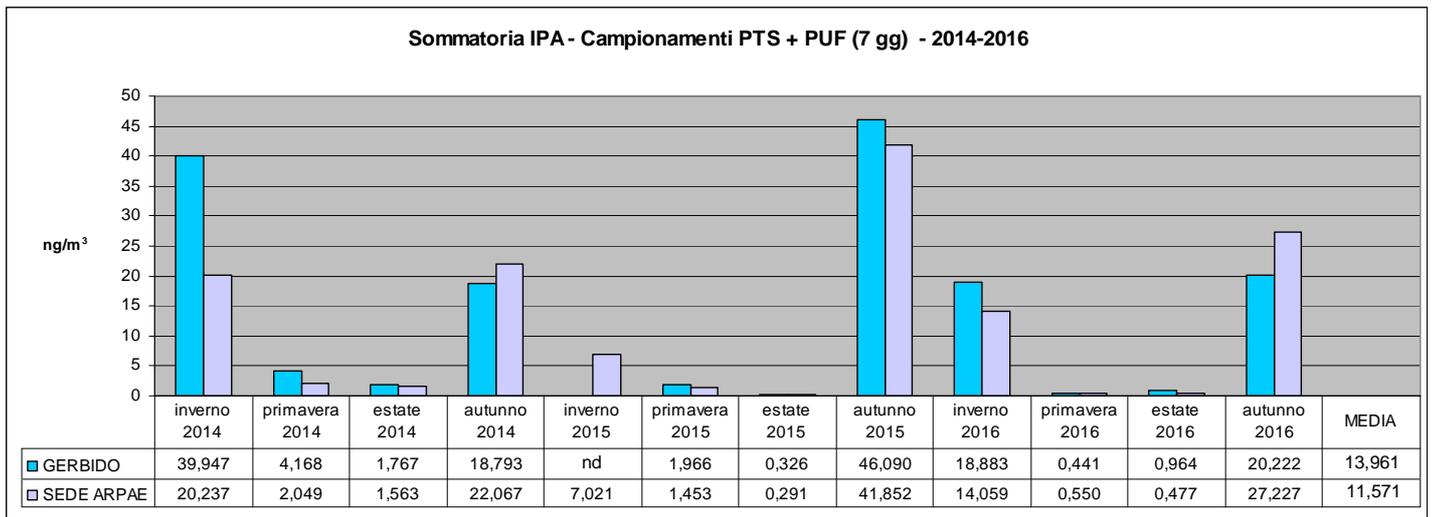
Nel grafico che segue sono raccolti i dati di Benzo(a)pirene derivanti dai campionamenti di durata pari a 7 giorni realizzati presso le due postazioni, Gerbido e Arpae, dal 2014 al 2016 (in ascissa è indicata la stagione in cui si colloca la settimana di campionamento). Si evidenzia un andamento di tipo stagionale, con valori estremamente contenuti nei mesi estivi e decisamente più alti, talora anche superiori al valore obiettivo fissato per la media annuale, nei mesi invernali (valore massimo a Gerbido nell'autunno 2015: 3,475 ng/m³). Questo andamento risulta confermato anche dai dati letteratura e dai dati della RRQA⁶.



Nel grafico successivo sono invece riportati i valori della sommatoria dei 23 IPA⁷ determinati analiticamente per ciascuno dei campionamenti effettuati nel triennio.

⁶ Il Report *La qualità dell'aria in Emilia-Romagna. Edizione 2013* e i Report annuali provinciali sono disponibili sul sito web di Arpae, www.arpae.it

⁷ Naftalene, Acenafilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Ciclopenta(c,d)pirene, Crisene, Benzo(b)+(j)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(e)pirene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3,c,d)pirene, Dibenzo(ac)+(ah)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,e)fluorantene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene

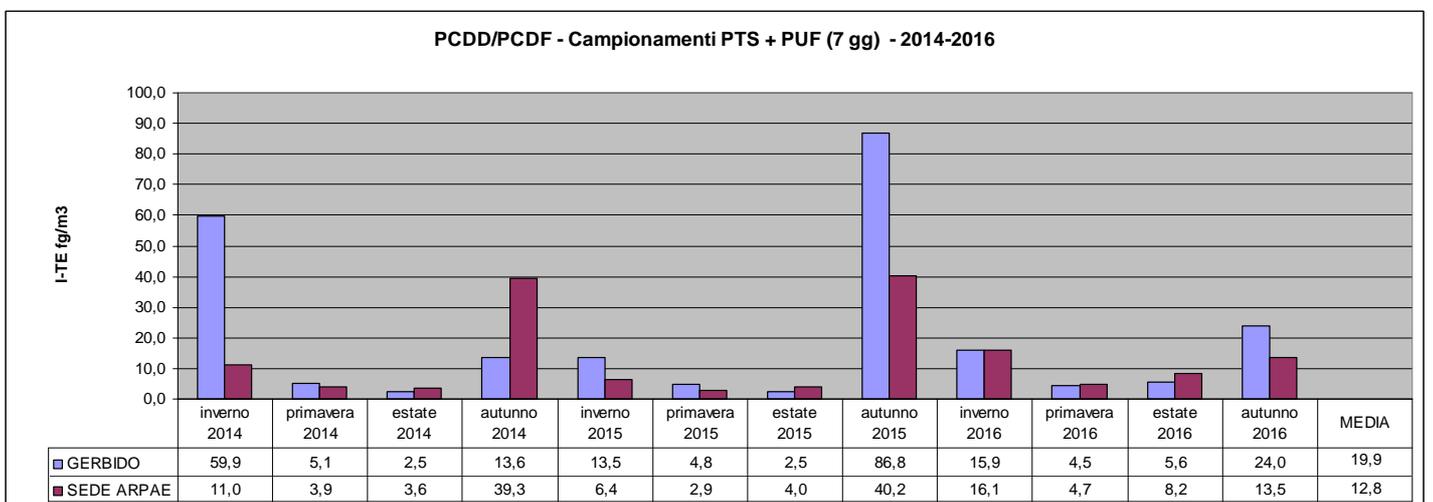


Con il termine generico di **"diossine"** ci si riferisce ad un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati, insolubili in acqua e fortemente liposolubili, divisi in due famiglie e simili per struttura, detti congeneri: dibenzo-p-diossine (**PCDD** o propriamente diossine) e dibenzo-p-furani (**PCDF** o furani). Esistono complessivamente 75 congeneri di diossine e 135 di furani: di questi, 17 (7 PCDD e 10 PCDF) sono ritenuti particolarmente rilevanti dal punto di vista tossicologico.

Le diossine non vengono prodotte intenzionalmente, ma sono sottoprodotti indesiderati di una serie di processi chimici e/o di combustione.

È stato sviluppato un sistema per la valutazione della tossicità di questi composti (sistema TEQ o tossicità equivalente) in cui a ciascuno dei congeneri viene assegnato un Fattore di Tossicità Equivalente (TEF), che è la misura della tossicità di quel congenere in rapporto al congenere più tossico, la 2,3,7,8 tetracloro-dibenzo-p-diossina, T4CDD, con TEF pari a 1. Sono stati sviluppati diversi schemi ponderali: NATO, US-EPA, WHO - 1998, WHO - 2005...: per le matrici ambientali viene di norma utilizzato lo schema sviluppato in ambito NATO (sistema I-TE, International Toxicity Equivalent, 1988). Il valore di concentrazione di "diossina equivalente" complessivo di un determinato campione viene pertanto ottenuto sommando i valori di concentrazione dei singoli congeneri, ciascuno moltiplicato per il proprio fattore TEF.

Nel grafico che segue sono raccolti, per ciascuna delle due postazioni di misura, i dati relativi ai dodici campionamenti effettuati nel corso del triennio, espressi in I-TE (NATO/CCMS 1988); nel calcolo dei valori di Tossicità Equivalente, in accordo con quanto indicato nel Rapporto Istisan 04/15, gli analiti non rilevabili sono stati considerati pari a metà del limite di quantificazione ("*medium bound*"). I valori di concentrazione sono in fg I-TE/m³ (1 fg = 1 femtogrammo = 10⁻¹⁵ g, ovvero un milionesimo di miliardesimo di grammo).



Presso la postazione di Gerbido si è rilevato il valore più elevato (novembre 2015), pari a 86,8 fg I-TE/m³ (99,3 fg WHO-TE/m³); dall'analisi dei dati anemologici orari della stazione di Iren Ambiente risulta che nel periodo di monitoraggio, 26/11-03/12/2015 (forno della linea 1 dell'inceneritore fermo per manutenzione), i venti, all'altezza di 40 m dal suolo, provengono prevalentemente da ONO (frequenza pari al 27%), situazione che colloca Gerbido sottovento rispetto all'inceneritore e anche all'autostrada A1 nell'ipotesi che i venti al suolo abbiano la medesima direzione.

Anche per PCDD/PCDF si osserva, conformemente a quanto riportato in letteratura, un andamento stagionale, pur se meno marcato rispetto a quello del B(a)P, con valori più contenuti misurati nel periodo estivo.

Non vi sono attualmente, nella normativa vigente a scala nazionale, valori di riferimento per la concentrazione di diossine in aria ambiente. A livello internazionale, l'Organizzazione Mondiale della Sanità, WHO – *Regional Office for Europe*, ha stimato concentrazioni TEQ in aria in ambiente urbano di circa 100 fg/m³, e ha indicato che valori pari o superiori a 300 fg/m³, espressi come tossicità equivalente (WHO-TE), sono un indice di sorgenti locali di emissione che devono essere identificate e controllate (*Air Quality Guidelines for Europe*, 2000).

Complessivamente, i valori rilevati risultano sostanzialmente coerenti rispetto a quanto riscontrato in studi effettuati sia in Italia che in altri Paesi della UE, che mostrano concentrazioni medie di PCDD/PCDF nell'aria atmosferica, espresse in termini di I-TE, variabili da valori dell'ordine dei fg/m³ fino a centinaia di fg/m³ (Rapporto ISTISAN 06/43). Le rilevazioni di 24 ore effettuate a Piacenza presso la postazione Ceno nel quartiere Capitolo, nel periodo 2009-2013, hanno evidenziato valori compresi fra 7 e 106 fg I-TE/m³; nella postazione di Parco Montecucco e presso la sede Arpae, ove sono stati effettuati alcuni campionamenti di 24 ore nel periodo 2010-2011 sono state rilevate concentrazioni massime rispettivamente pari a 53 e 133 fg I-TE/m³. Nell'ambito del Progetto Monitor⁸, nell'area circostante l'inceneritore del Frullo di Bologna sono stati rilevati valori compresi fra 4 e 52 fg I-TE/m³. Infine, presso la stazione di monitoraggio della qualità dell'aria relativa all'inceneritore TRM di Torino⁹, nel periodo 2014-2016 sono stati rilevati valori medi mensili variabili da un minimo di 0,6 a un massimo di 91,3 fg I-TE/m³.

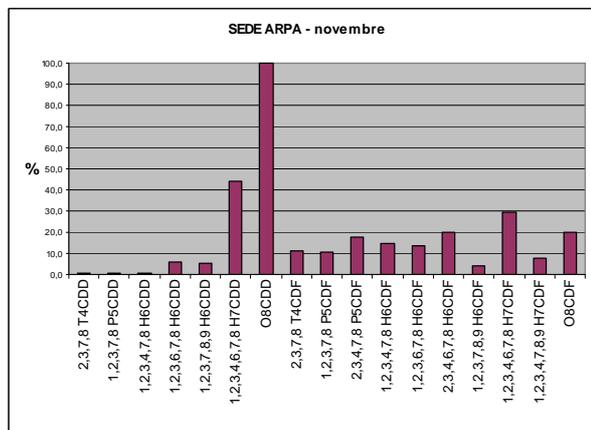
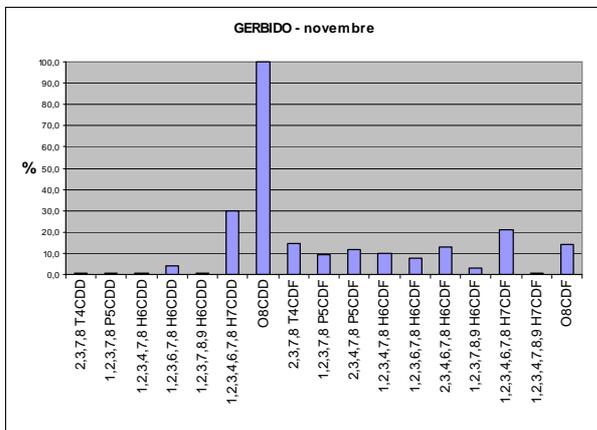
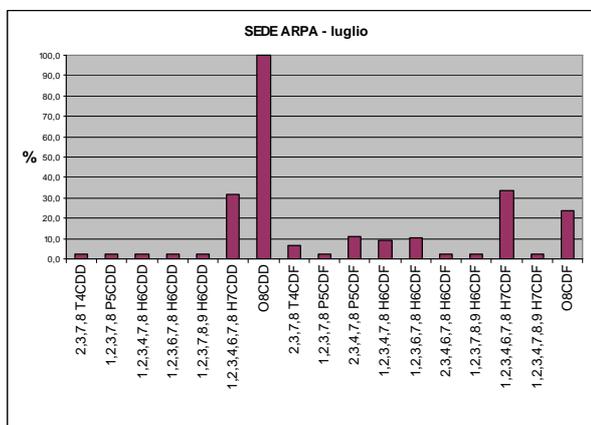
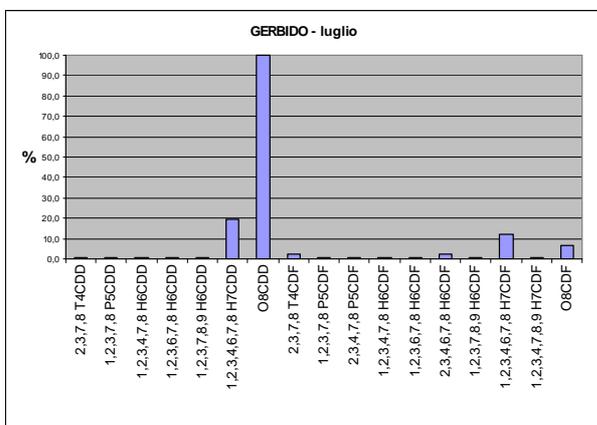
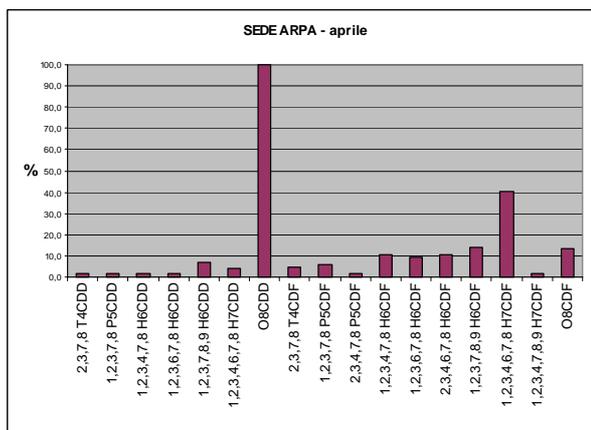
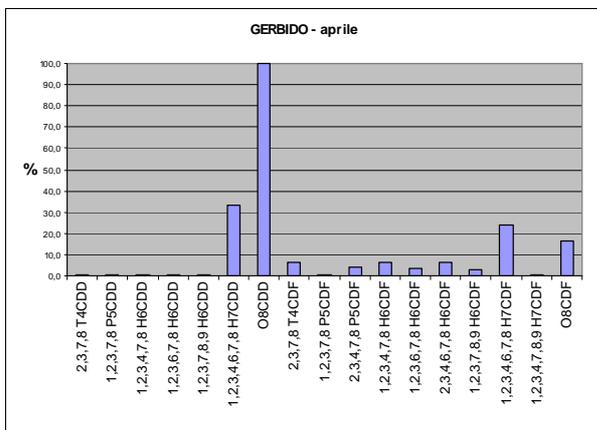
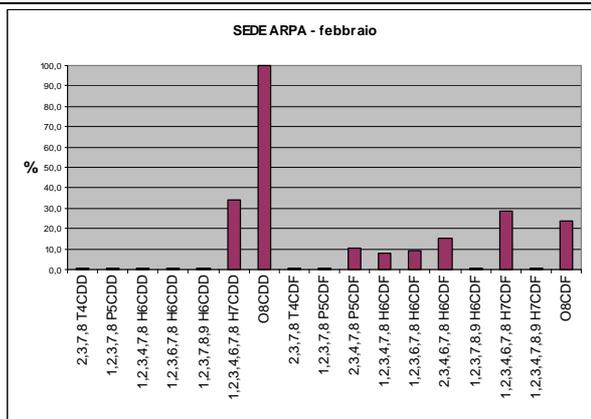
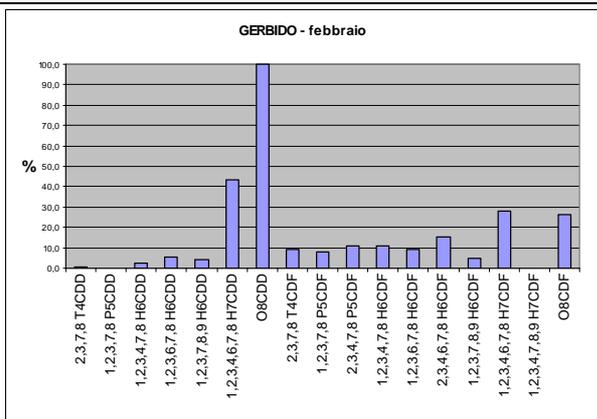
Un'ulteriore analisi che è possibile condurre è quella relativa ai profili di contaminazione che consentono di visualizzare i rapporti fra i diversi congeneri, indipendentemente dalla loro concentrazione e, dunque, di confrontare postazioni di misura differenti fra di loro, nonché con i profili di contaminazione di particolari sorgenti emmissive. Per ciascun campione, il profilo di contaminazione viene rappresentato come rapporto fra la concentrazione di ogni congenere e quella del congenere a concentrazione maggiore, normalizzato a 100%; ai fini della determinazione del profilo, i valori non rilevabili sono stati assunti pari a metà del limite di quantificazione. Nelle pagine seguenti vengono riportati i profili così ottenuti per i campioni prelevati nei tre anni a Gerbido e presso la sede Arpae: per entrambe le postazioni di misura, Gerbido (collocata nelle vicinanze dell'impianto di incenerimento e in prossimità di due importanti infrastrutture di trasporto stradale con flussi di traffico leggero e pesante) e sede Arpae (collocata in un contesto più tipicamente urbano), pur nell'ambito di una certa variabilità dei profili nel corso dell'anno, si evidenzia una chiara prevalenza di O8CDD; si rileva inoltre la presenza di 1,2,3,4,6,7,8 H7CDD, di 1,2,3,4,6,7,8 H7CDF, di O8CDF e, soprattutto nel semestre invernale, di diversi altri congeneri per ciò che concerne i furani.

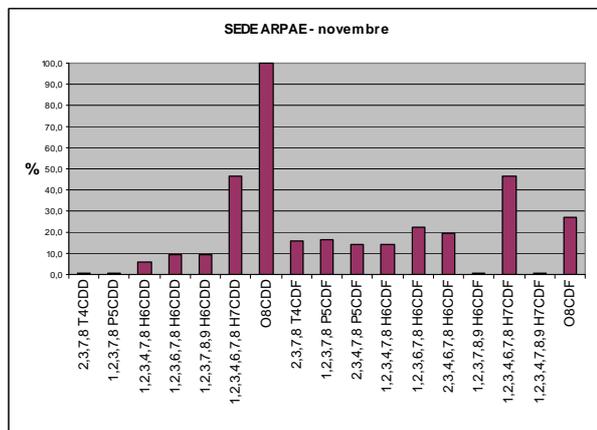
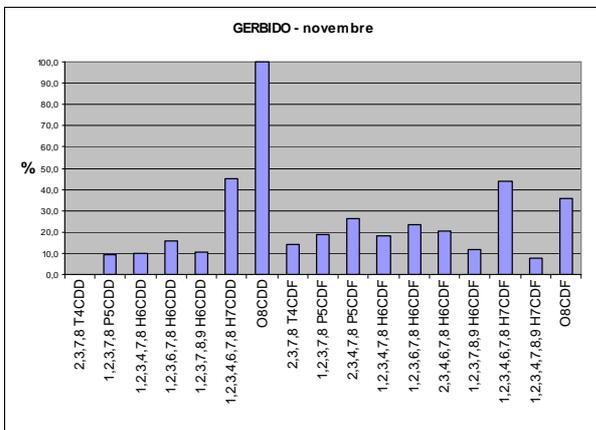
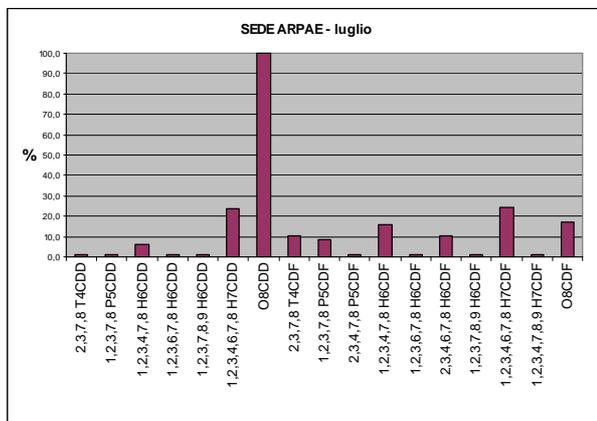
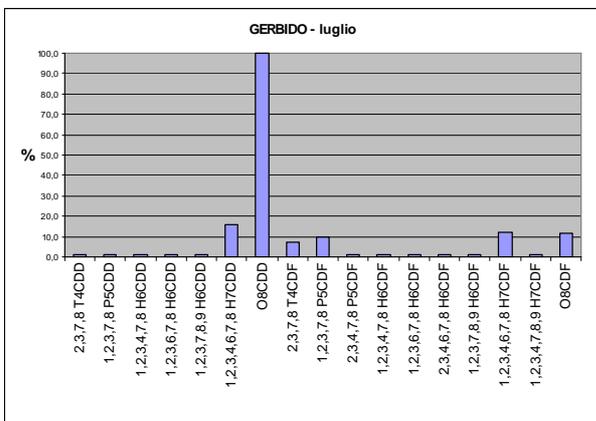
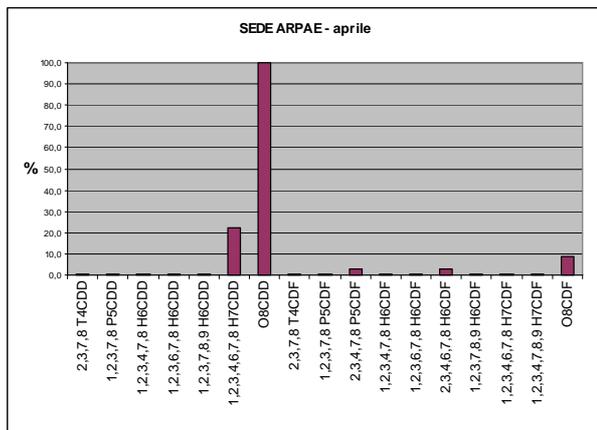
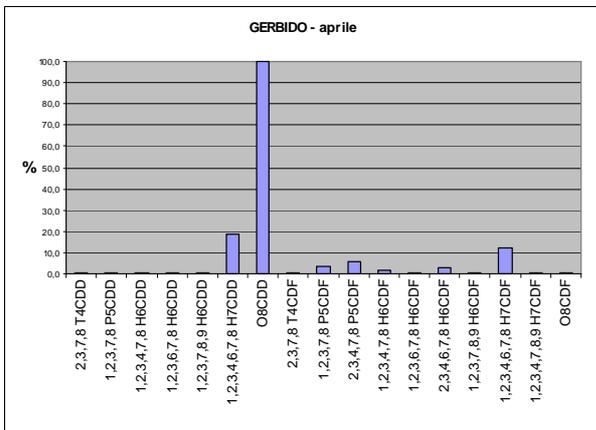
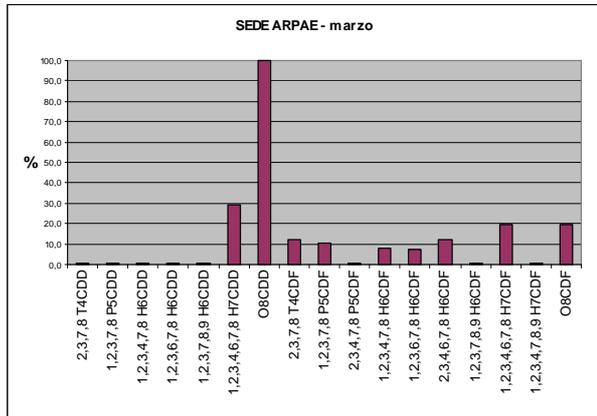
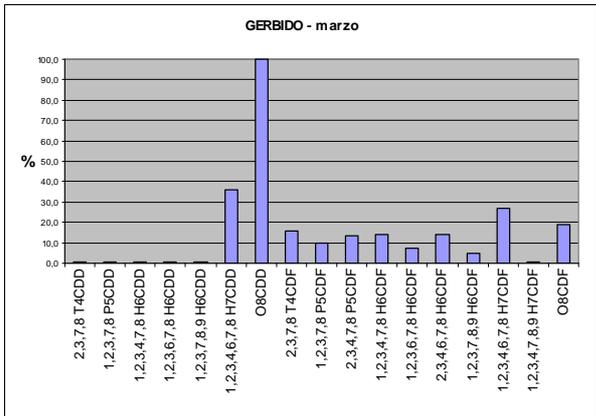
Infine, nell'ultimo grafico viene riportato il profilo medio delle immissioni nel triennio 2014-2016 per ciascuna delle due postazioni, a confronto con il profilo medio delle emissioni dell'inceneritore di Iren Ambiente SpA risultante dai prelievi effettuati annualmente da Arpae sulle due linee di incenerimento nel periodo 2012-2016; inoltre, vengono riportati anche i profili emissivi di alcune tipiche sorgenti, tratti dal Rapporto Istisan 06/5: incenerimento di rifiuti urbani, veicoli a benzina, autocarri diesel.

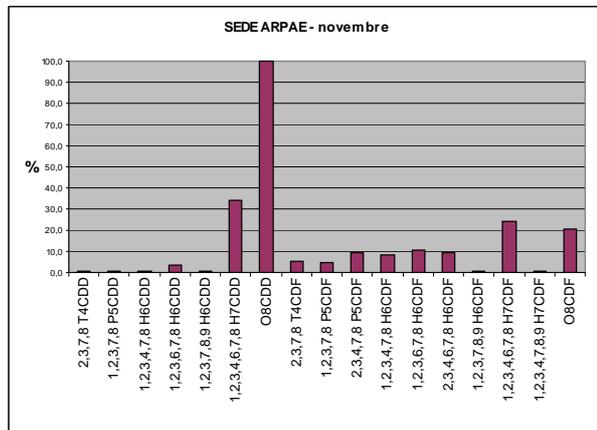
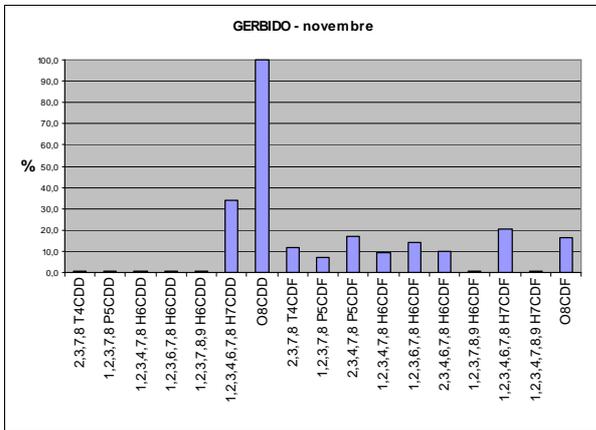
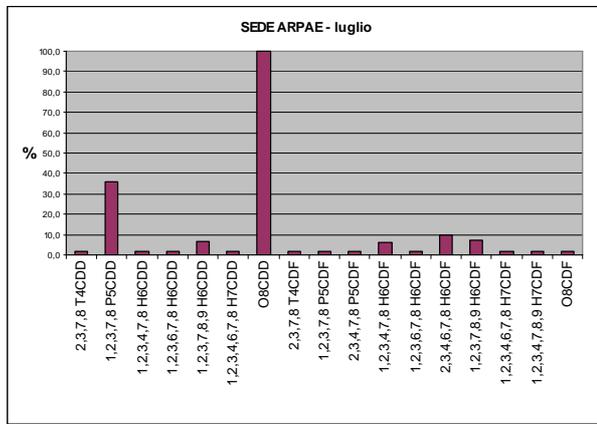
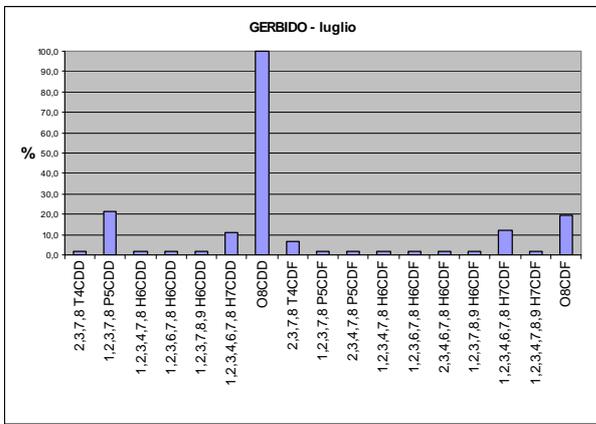
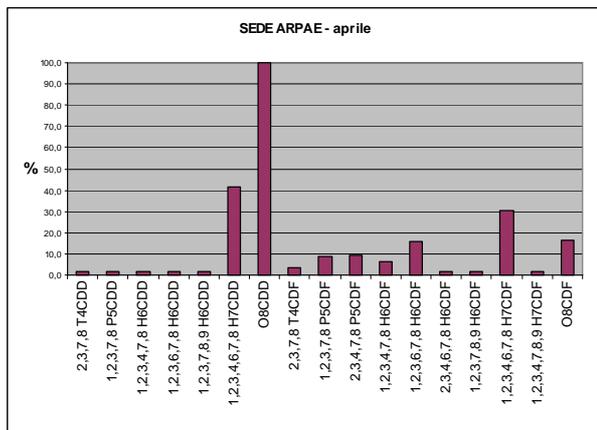
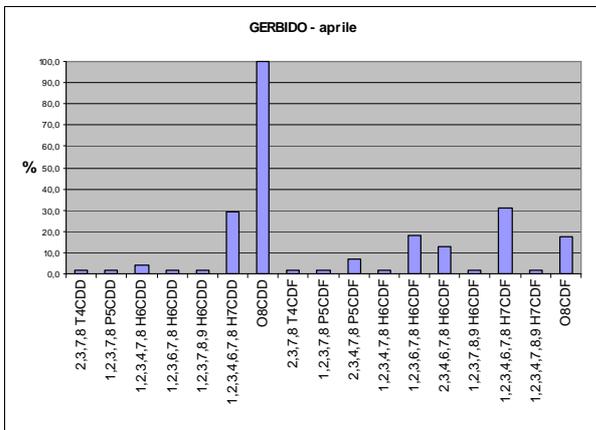
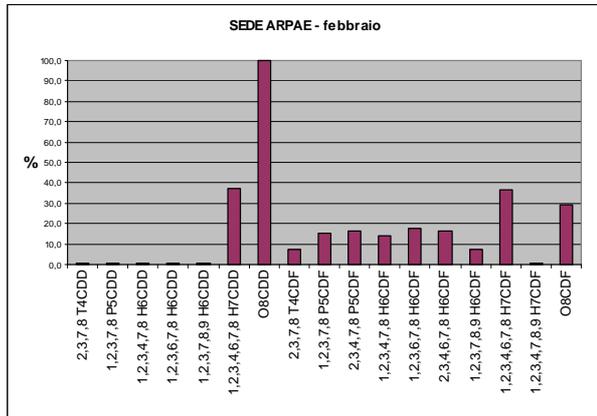
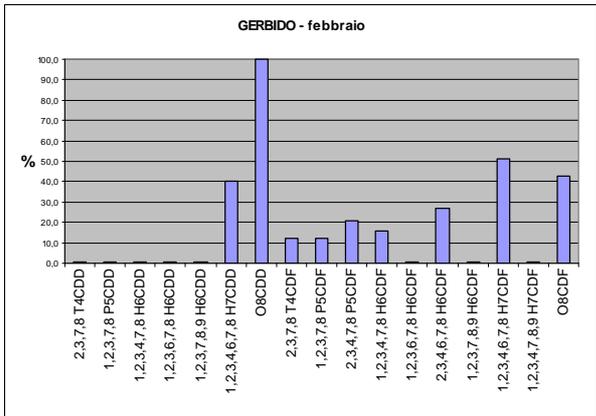
Si può osservare che i congeneri più significativi, seppure con proporzioni diverse, risultano gli stessi per tutti i profili esaminati, sia quelli relativi ai punti di misura delle immissioni, sia quelli delle diverse sorgenti considerate (inceneritore Iren Ambiente e da dati di letteratura). In entrambi i punti di misura, Gerbido e sede Arpae, non sembra emergere dal grafico una particolare corrispondenza con una specifica sorgente, come accade tipicamente nei contesti fortemente antropizzati, in cui la presenza di diossine in aria è spesso riconducibile alla sovrapposizione dei contributi -più o meno rilevanti- di sorgenti diverse.

⁸ www.arpae.it/monitor/

⁹ www.arpa.piemonte.gov.it







Confronto Profili PCDD/PCDF

