

La qualità dell'aria a Ferrara

Le stazioni della rete locale di monitoraggio

Report dati anno 2021

Arpae - Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna

Servizio Sistemi Ambientali – Area Prevenzione ambientale – Area Centro

Via Bologna, 534 | 44124 - Ferrara | tel 0532 234811 fax 0532 234820 **PEC** aoofe@cert.arpa.emr.it

Sede legale Via Po, 5 | 40139 Bologna | tel 051 6223811 **PEC** dirigen@cert.arpa.emr.it | www.arpa.emr.it | posta P.IVA 04290860370

a cura di: Arpae Emilia Romagna - Area Prevenzione Ambientale Centro

Responsabilità scientifica:

Enrica Canossa - resp. Servizio Sistemi Ambientali

Carla Barbieri - IF Unità Coordinamento Valutazione Qualità dell'Aria

Gruppo di lavoro:

Carla Barbieri, Paola Leuci, Sabina Bellodi, M.Rita Mingozzi, Marco Tosi

rev 0 - giugno 2022

Sommario

Quadro generale	4
La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria	6
La rete regionale di monitoraggio a Ferrara	7
La rete locale di monitoraggio a Ferrara	8
La qualità dell'aria nella rete locale di Ferrara	10
La situazione nelle stazioni locali del 2021 in sintesi	10
La situazione nelle stazioni locali in dettaglio	12
Polveri PM10	13
Limiti di legge	13
Analisi dei dati	13
Trend	16
Particolato PM2,5	18
Limiti di legge	18
Analisi dei dati	18
Trend	21
Metalli: nichel, arsenico, cadmio e piombo	23
Limiti di legge	23
Analisi dei dati	23
Trend	26
Benzo(a)pirene	29
Limiti di legge	29
Analisi dati	29
Trend	30
Diossine, Furani, Policlorobifenili	31
Limiti di legge	32
Analisi dei dati	33
PCDD/PCDF	33
PCB	37
Ozono (O3)	41
Limiti di legge	41
Analisi dati	41
Trend	44
Biossido di Azoto NO2	46
Limiti di legge	46
Analisi dei dati	46
Trend	49
Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni	50
Benzene	50

Limiti di legge	50
Analisi dati	50
Trend	52
Toluene, Etilbenzene e Xileni	53
Monossido di Carbonio CO	54
Limiti di legge	54
Analisi dati	54
Superamenti	55
Trend	56
Modalità di diffusione dei dati	58

Quadro generale



La regione Emilia-Romagna occupa la porzione sud orientale della Pianura Padana ed è delimitata dal fiume Po a nord, dal mare Adriatico a est e dalla catena Appenninica a sud. La fascia pianeggiante ha un'altitudine ovunque inferiore ai 100 m, con vaste aree al livello del mare nel settore orientale; le zone montuose sono caratterizzate da numerose piccole valli, che presentano generalmente un andamento parallelo tra loro e perpendicolare alla catena Appenninica.

Il Bacino Padano

Le condizioni meteorologiche e il clima dell'Emilia-Romagna sono fortemente influenzati dalla conformazione topografica della pianura padana: la presenza di montagne su tre lati rende questa regione una sorta di "catino" naturale, in cui l'aria tende a ristagnare.

Le condizioni meteorologiche influenzano i gas e gli aerosol presenti in atmosfera in molti modi: ne controllano il trasporto, la dispersione e la deposizione al suolo; influenzano le trasformazioni chimiche che li coinvolgono; hanno effetti diretti e indiretti sulla loro formazione. Alcune sostanze possono rimanere in aria per periodi anche molto lunghi, attraversando i confini amministrativi e rendendo difficile distinguere i contributi delle singole sorgenti emissive alle concentrazioni totali.

Ad esempio, nelle condizioni tipicamente estive con bassa ventilazione, intensa radiazione solare e presenza di un campo anticiclonico consolidato, gli strati atmosferici più vicini al suolo, a causa del loro riscaldamento risultano interessati da fenomeni di rimescolamento e da locali circolazioni d'aria. In tali condizioni, sull'intero territorio di pianura le masse d'aria sono chimicamente omogenee e favorevoli alla dispersione di inquinanti quali PM10 e NO₂,

ma l'elevata radiazione solare favorisce la formazione di ozono, che si presenta a elevate concentrazioni su tutta l'area, con massimi locali dovuti al trasporto a piccola scala determinato dalle brezze.

Nel periodo invernale, la formazione di una vasta area anticiclonica stabile sul Nord Italia favorisce la formazione di condizioni di inversione termica nello strato atmosferico superficiale, in particolare nelle ore notturne.

In queste condizioni, che talvolta persistono per l'intera giornata, la dispersione degli inquinanti immessi in prossimità della superficie è fortemente limitata, determinando la formazione di aree inquinate in prossimità dei principali centri urbani; queste masse d'aria inquinate, rimanendo confinate prevalentemente alle aree urbane, portano alla formazione dei cosiddetti "pennacchi urbani".

Nelle stagioni di transizione, quali primavera e autunno, ma anche nel periodo invernale, sono frequenti le condizioni di tempo perturbato, determinate da condizioni generali di bassa pressione che si vengono a creare sull'area europea e mediterranea. Tra queste va ricordata la formazione di temporali in prossimità delle Alpi, la bora e i forti venti in prossimità del suolo nella parte orientale del bacino.

Nei mesi estivi si ha, invece, una minore influenza delle condizioni meteorologiche generali e prendono spesso il sopravvento fenomeni locali, quali i temporali, che si presentano con intensità diversa nelle varie zone del bacino padano adriatico. Tutte queste situazioni di tempo perturbato determinano, in generale, condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria

La valutazione delle qualità dell'aria in Emilia-Romagna viene attuata secondo un programma approvato dalla Giunta regionale con Deliberazione n. 2001/2011, avente per oggetto "il recepimento del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa - approvazione della nuova zonizzazione e della nuova configurazione della rete di rilevamento e indirizzi per la gestione della qualità dell'aria."

La Delibera regionale riporta la suddivisione del territorio in quattro aree omogenee:

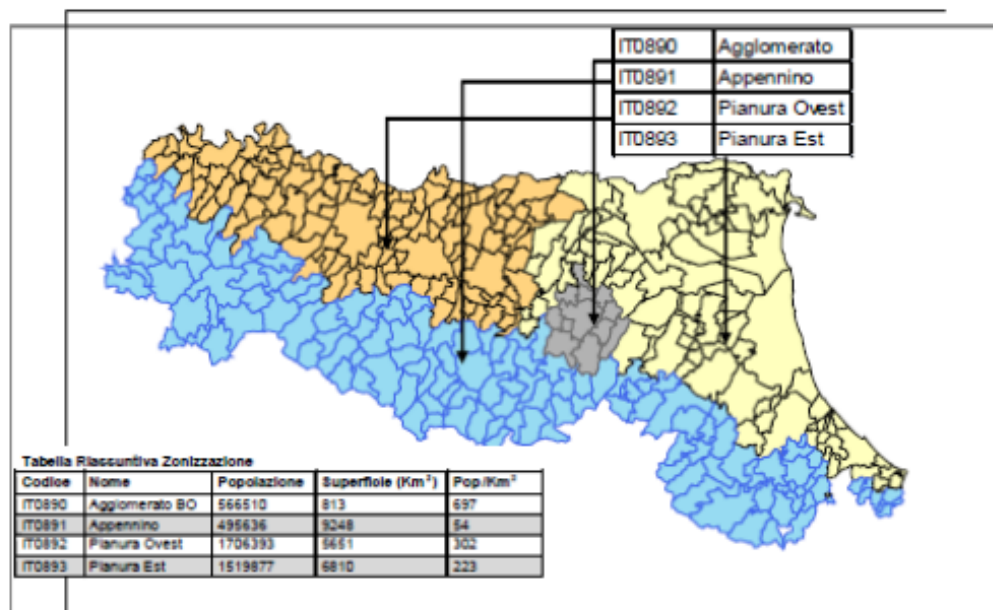
AGGLOMERATO DI BOLOGNA - zona costituita da un insieme di aree urbane avente una popolazione inferiore a 250000 abitanti, ma con una densità di popolazione per Km² superiore a 3000 abitanti.

PIANURA OVEST - porzione di territorio con caratteristiche meteo climatiche simili dove è elevato il rischio di superamento dei limiti di legge per alcuni parametri.

PIANURA EST - porzione di territorio con caratteristiche meteo climatiche simili dove è elevato il rischio di superamento dei limiti di legge per alcuni parametri.

APPENNINO - porzione di territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori ai parametri di legge

La zonizzazione definisce le unità territoriali sulle quali viene eseguita la valutazione della qualità dell'aria e alle quali si applicano le misure gestionali.



La rete regionale della qualità dell'aria (RRQA) dal primo gennaio 2013 è composta da 47 punti di misura in siti fissi ed è dotata di 176 analizzatori automatici. La rete è completata da 10 laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di specifiche campagne di valutazione; a queste si affianca anche la rete meteorologica RIRER, all'interno della quale sono presenti 10 stazioni per la meteorologia urbana (MetUrb).

La rete della qualità dell'aria ha ottenuto nel 2005 la certificazione UNI EN ISO 9001, che da allora ha sempre mantenuto. Il sistema di controllo qualità, attraverso una sistematica azione di documentazione delle procedure, controllo e verifica, garantisce il mantenimento degli standard stabiliti dalla certificazione.

Gli inquinanti monitorati variano da stazione a stazione in dipendenza dalle caratteristiche di diffusione e dinamica chimico-fisica dell'inquinamento, della distribuzione delle sorgenti di emissione e delle caratteristiche del territorio. Si va dai 47 punti di misura per l'NO₂ ai 43 punti di misura per il PM₁₀, mentre vengono progressivamente ridotti gli

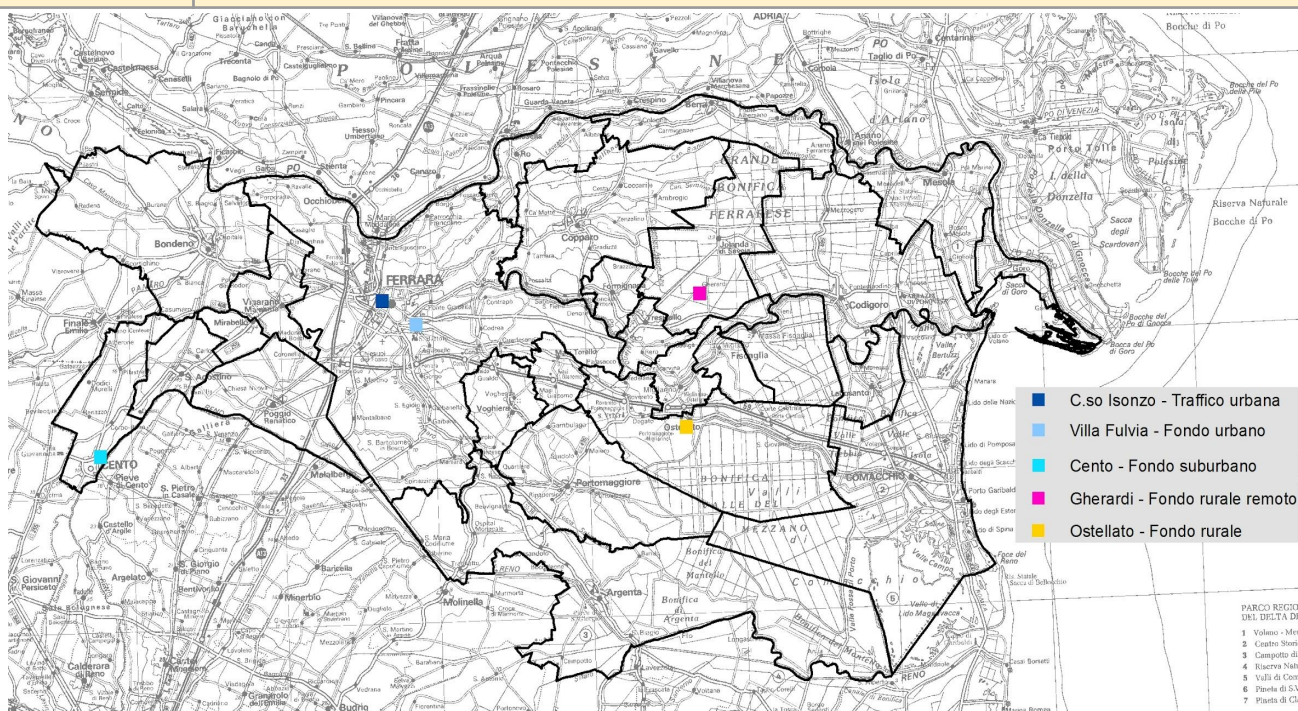
analizzatori che monitorano inquinanti la cui concentrazione è ormai al di sotto del limite di rilevabilità strumentale (esempio SO₂) o ampiamente al di sotto dei valori limite (esempio CO).

In parallelo aumenta la distribuzione territoriale dei punti di misura, che oggi vanno a coprire anche zone di fondo rurale e remoto, dato che le caratteristiche degli inquinanti si sono progressivamente modificate.

Oggi le forme più significative di inquinamento sono dovute a inquinanti secondari (come ozono e polveri fini e ultrafini), che tendono a interessare tutto il territorio e non solo le aree industriali e urbane immediatamente prossime ai punti di emissione.

La rete regionale di monitoraggio a Ferrara

Pianura Est	Argenta, Bondeno, Cento, Codigoro, Comacchio, Copparo, Ferrara, Fiscaglia, Goro, Jolanda di Savoia, Lagosanto, Masi Torello, Mesola, Ostellato, Poggio Renatico, Portomaggiore, Riva del Po, Terre del Reno, Tresignana, Vigarano Mainarda, Voghiera
-------------	--



STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attiva dal	zona	tipo	CONFIGURAZIONE				
						NOX	O3	PM10	PM2.5	BTEX
■ C.ISONZO	Corso Isonzo	Ferrara	1990	🏢	🚗	X		X		X
■ VILLA FULVIA	Via delle Mandriole	Ferrara	2008	🏢	🌿	X	X	X	X	
■ CENTO	Via Parco del Reno	Cento	2007	🏠	🌿	X	X	X		
■ GHERARDI	Gherardi	Jolanda di Savoia	1998	🌳	🌿	X	X	X	X	
■ OSTELLATO	Via Strada Mezzano	Ostellato	2008	🌳	🌿	X	X		X	

Zona: 🏢 Urbana 🏠 Suburbana 🌳 Rurale

Tipo di Stazione: 🚗 Traffico 🌿 Fondo ⚙️ Industriale

Dal 1 gennaio 2020 la configurazione della rete regionale è stata modificata in seguito all'approvazione della DGR 1135/2019 "Approvazione del progetto di riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Emilia-Romagna ai fini della valutazione della qualità dell'aria"; in particolare per Ferrara è stato dismesso un analizzatore di monossido di carbonio prima presente presso la stazione di C. Isonzo.

La rete locale di monitoraggio a Ferrara

Le stazioni locali sono state 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 ed altre infrastrutture. I dati sono, quindi, indicativi della sola realtà monitorata, a differenza di quelli rilevati dalle stazioni della rete regionale di monitoraggio, collocate in modo tale da rappresentare l'intero territorio provinciale.

Nel territorio ferrarese le stazioni locali sono due: Barco e Cassana.

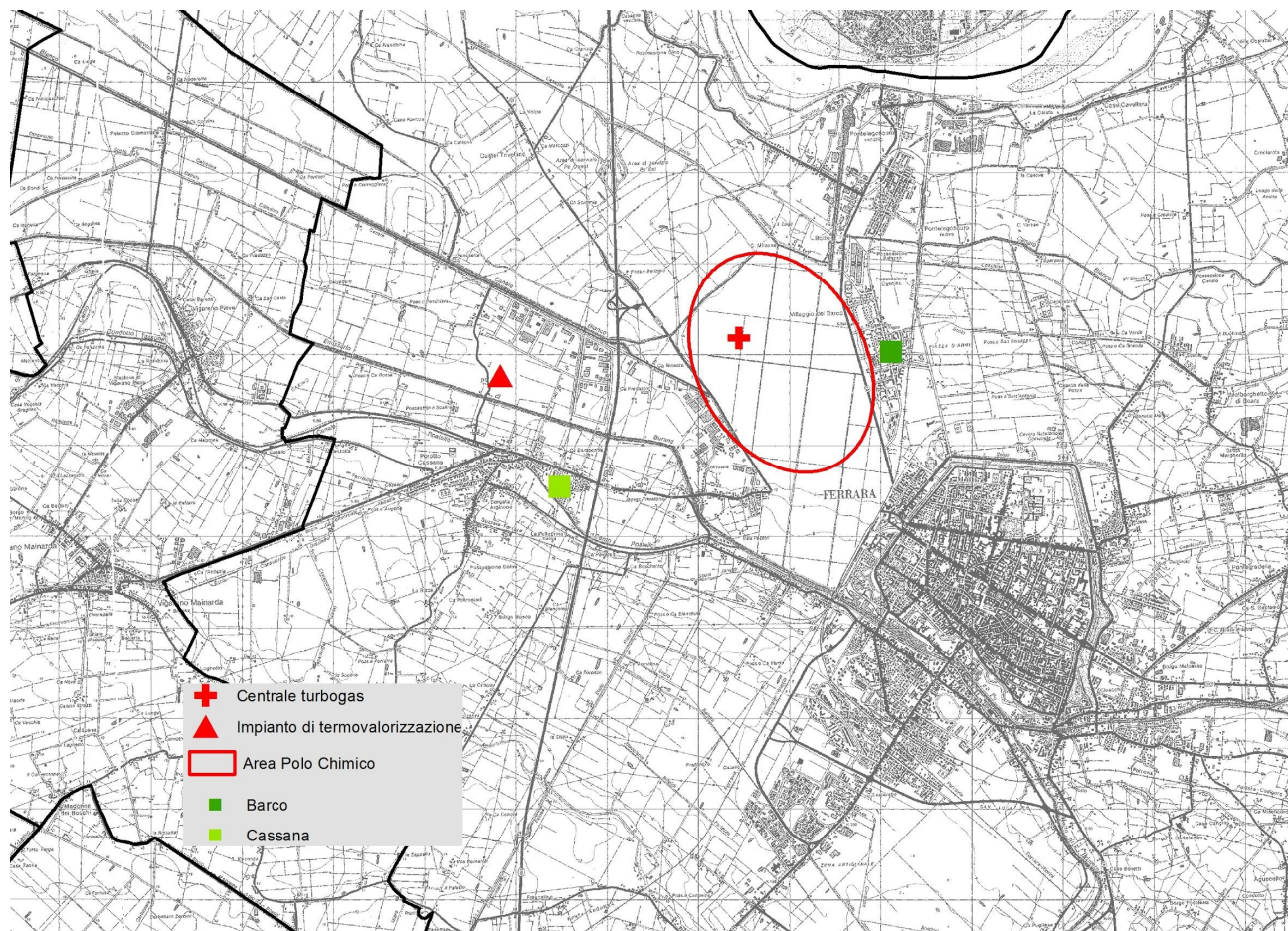
L'attuale stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di **Barco** è entrata operativamente in funzione a partire da febbraio 2013. La stazione è nata a seguito degli accordi fra le amministrazioni locali (Comune e Provincia di Ferrara), le Società del Polo Chimico e Arpa, dopo un lungo e articolato percorso iniziato nel 2008 con un Accordo di Programma tra il Ministero dello Sviluppo Economico, la Regione Emilia Romagna, la Provincia, il Comune di Ferrara e le aziende coinsediate nel Polo Industriale e Tecnologico di Ferrara, con lo scopo di "attuare sistemi di controllo delle emissioni in atmosfera".

La precedente centralina, parte integrante della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria di Ferrara, è stata spenta nel maggio 2009 e dismessa; le misure sono proseguite ininterrottamente fino a inizio 2013 attraverso il Laboratorio mobile di proprietà del Comune di Ferrara, gestito da Arpa.

La stazione di **Cassana** è entrata in funzione nel gennaio 2007, in adempimento a quanto previsto dal Decreto del Ministero delle Attività Produttive nell'atto di autorizzazione della centrale 'turbogas' di Ferrara. E' di proprietà della Società Enipower Ferrara che ha curato l'installazione della stazione e degli analizzatori automatici: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), PM10 e PM2.5.

Nel 2010, con l'attivazione da parte di HERAmbiente del Protocollo locale di sorveglianza ambientale collegato al termovalorizzatore di Ferrara, il sito di Cassana è entrato a far parte delle aree di monitoraggio collegata all'inceneritore. Nel 2011, a seguito della stipula di un'apposita convenzione tra Arpa, SEF e HERAmbiente, la gestione della centralina di Cassana è stata completamente affidata ad Arpa.

Entrambe le stazioni di Barco e Cassana, pur non essendo in certificazione, vengono gestite con modalità del tutto analoghe a quelle utilizzate per le stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.



STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attiv a dal	zo na	tip o	CONFIGURAZIONE					
						NOX	O3	PM10	PM2.5	CO	BTEX
BARCO	Parchetto Maragno	Ferrara	2013			X	X	X	X	X	X
CASSANA	Via Giacomo Franco - loc. Cassana	Ferrara	2010				X		X	X	X

Zona: Urbana Suburbana Rurale Stazione locale

Tipo di Stazione: Traffico Fondo Industriale

La situazione nelle stazioni locali nel 2021 in sintesi

Polveri PM₁₀

Valore Limite giornaliero: 50 µg/m³ numero di superamenti media giornaliero max 35 volte/anno

Valore Limite annuale: 40 µg/m³



PM10 VALORE LIMITE GIORNALIERO: SUPERATO A BARCO

Nel 2021 la stazione di Barco non ha rispettato il valore imposto dalla normativa attestandosi al di sopra dei 35 superamenti, mentre si è rilevato il rispetto a Cassana.

Il trend del numero di superamenti delle stazioni locali, sebbene sia complessivamente in calo dal 2012 al 2021, rimane un indicatore ancora critico in particolare per la stazione di Barco; rispetto ai dati del 2012 quelli del 2021 mostrano una riduzione percentuale media rilevante, pari al 47%.



PM10 VALORE LIMITE ANNUALE : RISPETTATO IN TUTTE LE STAZIONI

Il valore limite della concentrazione media annuale di PM₁₀ (40 µg/m³) è stato rispettato in tutte le stazioni di misura. Il trend delle medie annuali delle stazioni locali dal 2012 fino al 2021 mostra complessivamente una lieve diminuzione delle concentrazioni, particolarmente marcata soprattutto negli anni 2013, 2014 e 2016, 2018 e 2021; rispetto ai dati del 2012 quelli al 2021 mostrano una riduzione percentuale media pari al 21%.

Polveri PM_{2,5}

Valore Limite annuale: 25 µg/m³



PM_{2,5} VALORE LIMITE ANNUALE : RISPETTATO IN TUTTE LE STAZIONI

Il valore limite per la concentrazione media annuale di PM_{2,5} (25 µg/m³) è stato rispettato in tutte le stazioni locali. La natura prevalentemente secondaria di questo inquinante, quindi la sua elevata diffusione spaziale, si traduce in concentrazioni generalmente omogenee in tutte le stazioni di misura, anche se collocate in aree diverse e lontane fra loro.

Il trend delle medie annuali, dal 2012 fino al 2021, mostra dati sempre inferiori al Valore limite annuale e si può notare una lieve diminuzione delle concentrazioni; rispetto ai dati del 2012 quelli del 2021 mostrano una riduzione percentuale media pari al 22%.

Metalli

Nichel: Valore Obiettivo (media annua): 20,0 ng/m³

Arsenico: Valore Obiettivo (media annua): 6,0 ng/m³

Cadmio: Valore Obiettivo (media annua): 5,0 ng/m³

Piombo: Valore Limite (media annua): 500 ng/m³



Nichel, Arsenico, Cadmio e Piombo Valore Obiettivo e Valore Limite : RISPETTATO

Come indicato dal D.Lgs. 155/10 i metalli sono stati ricercati sul particolato PM₁₀; la misura è effettuata presso la stazione locale di Barco (stazione industriale).

Per tutti i metalli ricercati le concentrazioni medie annuali rilevate sono risultate ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativi.

Se si analizzano i trend delle medie annuali dal 2012 al 2021 nella stazione di Barco si rileva un calo evidente per tutti i metalli. Tutti i metalli hanno fatto registrare medie annuali non solo decisamente inferiori ai rispettivi valori obiettivo (per il Piombo si parla di valore limite) ma anche inferiori alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) prevista dalla normativa, che corrisponde ad un basso livello di concentrazione in cui le misure continuative non sono strettamente necessarie, ma è sufficiente l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

Benzo(a)pirene

Valore Obiettivo media annua: 1,0 ng/m³



Benzo(a)pirene Valore Obiettivo: RISPETTATO

Come indicato dal D.Lgs. 155/10 il benzo(a)pirene è stato ricercato sul particolato PM₁₀; la misura è effettuata presso la stazione locale di Barco (stazione industriale).

Le concentrazioni medie annuali rilevate risultano ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativi (1,0 ng/m³).

I dati dal 2012 al 2021 sono sempre risultati molto contenuti e lontani dal Valore Obiettivo: il trend evidenzia un leggero calo dei dati negli anni considerati.

Ozono O₃

Protezione della salute umana:

Soglia di Informazione: 180 µg/m³ (media oraria)

Soglia di Allarme: 240 µg/m³ (media oraria da non superare per più di 3 ore consecutive)

Obiettivo a lungo termine: 120 µg/m³ (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore)

Valore Obiettivo: 120 µg/m³ (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte/anno civile come media su tre anni)



SOGLIA DI INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE: RISPETTATA

Nel 2021 nella stazione di Barco non si sono registrati superamenti della Soglia di Informazione di 180 µg/m³.



SOGLIA DI ALLARME: RISPETTATA

Nel 2021 nella stazione di Barco non risulta mai superata la Soglia di Allarme di 240 µg/m³.



OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA: NON RISPETTATO

Nel 2021 nella stazione di Barco risulta superato l'obiettivo per 8 giorni



VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA: RISPETTATO MA PERMANE LA CRITICITÀ DELL'OZONO

Il trend dal 2012 al 2021 evidenzia una diminuzione del Valore Obiettivo, per la prima volta nel 2021 nella stazione locale di Barco risulta rispettato.

Biossido di azoto NO₂

Valore Limite annuale: 40 µg/m³

Valore Limite orario: 200 µg/m³ numero di superamenti max 18 volte/anno

Soglia di Allarme: 400 µg/m³ (media oraria misurata per 3 ore consecutive)



VALORE LIMITE ANNUALE: RISPETTATO

Nel 2021 il Valore Limite annuale di 40 µg/m³ risulta rispettato in tutte le stazioni.

Il trend delle medie annuali, dal 2012 al 2021, mostra complessivamente una diminuzione delle concentrazioni; rispetto ai dati del 2012 quelli del 2021 mostrano una riduzione percentuale media pari al 25%; con valori leggermente più alti nella stazione industriale di Barco.

Il Biossido di Azoto si configura come un inquinante critico più per i livelli medi che per gli episodi acuti, ma è comunque necessario mantenere sotto attento controllo questo inquinante, anche in considerazione del fatto che si tratta di un precursore sia di polveri che di O₃.



VALORE LIMITE ORARIO E SOGLIA DI ALLARME: RISPETTATI

Il numero di superamenti del livello orario per la protezione per la salute umana di 200 µg/m³ (da non superare per più di 18 ore/anno) non risulta da tempo superato in nessuna stazione locale.

Benzene

Valore Limite annuale: 5 µg/m³



BENZENE VALORE LIMITE ANNUALE : RISPETTATO

I dati di benzene degli ultimi anni confermano che questo inquinante ha raggiunto livelli molto bassi, quindi non rappresenta una criticità.

Le concentrazioni medie annuali di Benzene confermano anche per il 2021 il trend in diminuzione.

La situazione nelle stazioni locali in dettaglio

Nel seguito vengono riportati i dati relativi ai parametri monitorati in continuo presso le stazioni locali.

L'analisi di ciascun inquinante prevede la presentazione tabellare dei dati, la rappresentazione tramite grafici box-plot, il confronto con i valori limite, l'andamento delle medie mensili e dei dati giornalieri, la settimana tipica e il giorno tipico (solo per gli inquinanti che hanno dati orari).

Per valutare meglio i livelli delle concentrazioni misurate presso le stazioni locali, ai grafici contenenti i dati di Barco e Cassana sono stati affiancati quelli della stazione da traffico di C. Isonzo (situata a 2-3 km dal polo Chimico e a 5 km dall'inceneritore) e quelli di Villa Fulvia, stazione di fondo urbano di Ferrara (situata a circa 6 km dal polo Chimico e a 8 km dall'inceneritore), posta in direzione sud-sud-est quindi in una zona che si stima non interessata direttamente dalle ricadute degli impianti citati.

Analogamente le stazioni di C. Isonzo e di Villa Fulvia sono prese come riferimento per visualizzare l'andamento degli inquinanti attraverso linee di tendenza visualizzate nei grafici dei trend, così da fornire una indicazione dell'andamento dei vari parametri negli anni, sia in un contesto che risente della fonte traffico (Isonzo) che in un contesto che non risente prioritariamente di una singola fonte di emissione specifica (V.Fulvia).

Polveri PM10

Il materiale particolato aerodisperso è un insieme eterogeneo di sostanze di diversa natura, particelle solide e liquide sospese in aria ambiente. È pertanto caratterizzato da una grande varietà di caratteristiche fisiche, chimiche, geometriche e morfologiche. Il termine PM10 identifica le particelle di diametro aerodinamico uguale o inferiore ai 10 µm.









Solo una parte dell'inquinamento da polveri è di origine primaria, ossia dovuta ai soli processi di trasporto e diffusione di polveri direttamente emesse dalle varie sorgenti inquinanti, mentre la parte più consistente (circa il 70%) è di origine secondaria, ovvero dovuta ai processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire dai precursori (NH₃, NO_x, SO₂, COV) emessi da trasporti, agricoltura, impianti per il riscaldamento domestico e dal comparto industriale (vedi Quadro conoscitivo Piano Aria Integrato Regionale 2020).

Limiti di legge

D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite giornaliero (da non superare più di 35 volte/anno)	media giornaliera	50 µg/m ³
Valore Limite annuale	media annuale	40 µg/m ³

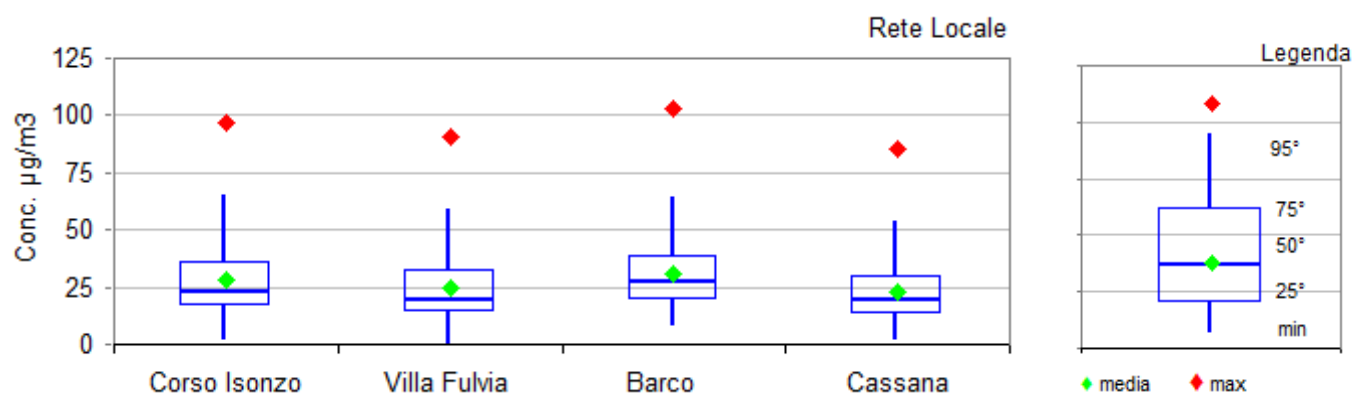
Analisi dei dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)							
					Min	Max	25°	50°	75°	95°	Media Annuale	N°Sup VL giornaliero
■ Barco	Ferrara			97	9	103	19	27	39	64	31	48
■ Cassana	Ferrara			98	3	85	13	19	30	54	23	26
■ C. Isonzo	Ferrara			100	3	97	17	23	36	65	28	42
■ Villa Fulvia	Ferrara			99	<3	91	14	19	33	59	25	34

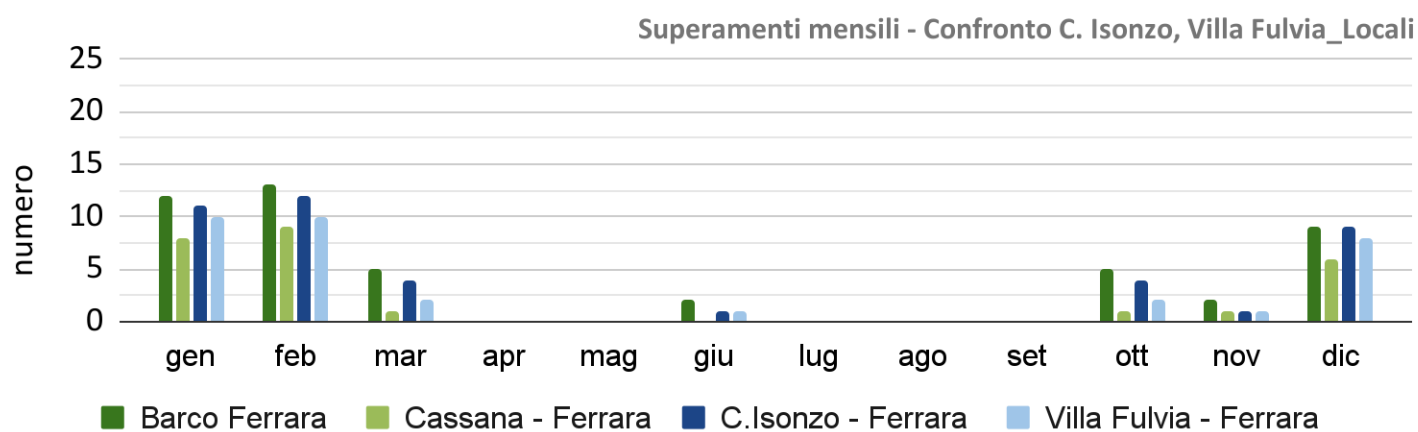
■ Stazioni Locali ■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite

Tutte le stazioni locali presentano una media annuale di PM₁₀ inferiore al Valore Limite annuale di 40 µg/m³.

Invece i superamenti del Valore Limite giornaliero sono maggiori dei 35 consentiti nella stazione di Barco, analogamente a quanto registrato nella stazione da traffico di C. Isonzo.



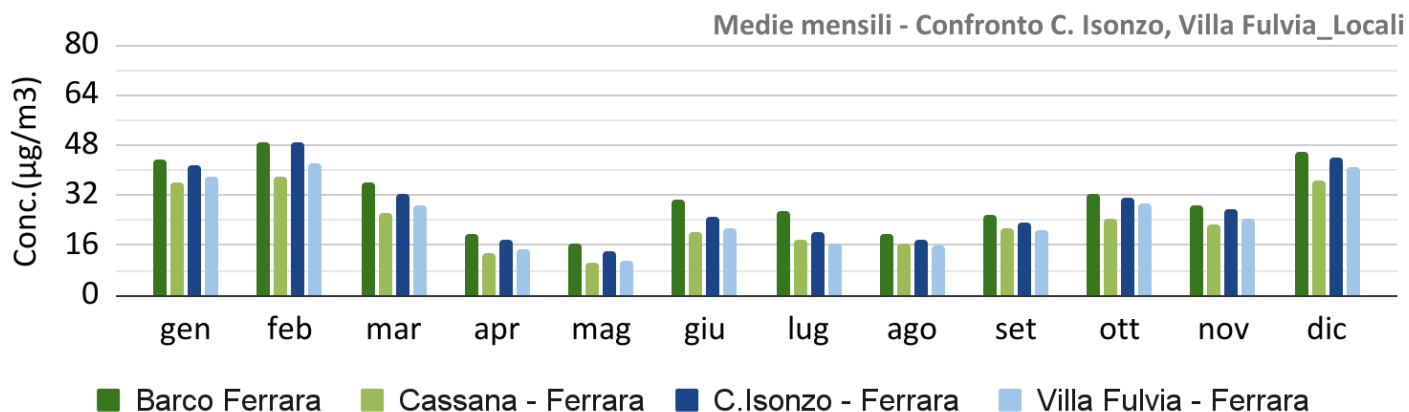
Superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³



I superamenti del Valore Limite Giornaliero fissato a 50µg/m³ si concentrano nella stagione invernale; il mese con il maggior numero di superamenti è febbraio, seguono gennaio e dicembre: in particolare, nel mese di febbraio la stazione della rete locale con il maggior numero di superamenti è risultata Barco con 13 superamenti, dato in linea con quello misurato nella stazione da traffico di C.Isonzo (12).

Se confrontiamo i dati annuali, si può notare che le maggiori criticità si registrano nella stazione di Barco dove sono stati registrati 48 giorni di superamento contro i 26 giorni di Cassana; nella stazione da traffico di C. Isonzo sono stati registrati 42 giorni di superamento mentre Villa Fulvia, stazione di fondo urbano, presenta 34 giorni di superamento.

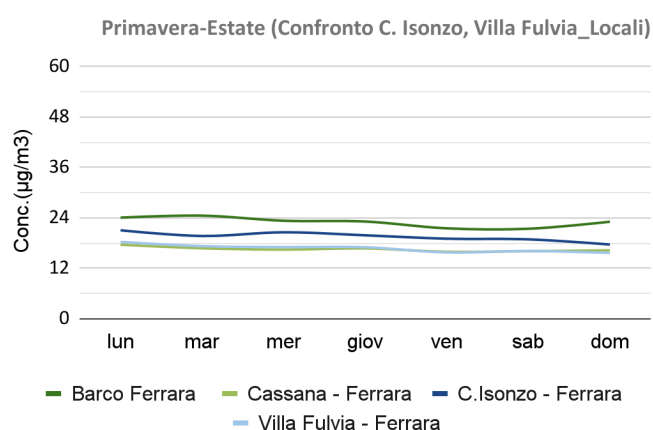
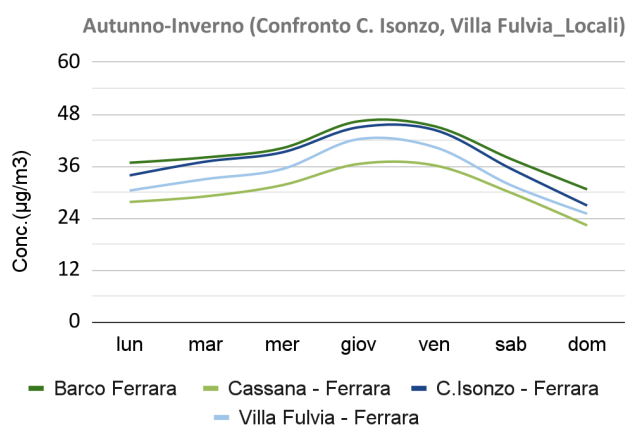
Andamento medie mensili



Come per i superamenti, anche per i valori medi emerge che i mesi maggiormente critici sono quelli invernali caratterizzati da elevata stabilità atmosferica, spesso inversione termica in quota, e da scarsa ventilazione: in questa situazione meteorologica si crea nei livelli atmosferici più bassi un unico strato di inquinamento diffuso e uniforme, dove la dispersione degli inquinanti emessi è fortemente limitata. Questo può determinare un marcato aumento delle concentrazioni che possono raggiungere valori molto elevati, anche a causa della formazione di particolato secondario per la trasformazione chimico-fisica degli inquinanti primari.

Nel 2021 le concentrazioni più alte di polveri PM₁₀ sono state misurate nei mesi di gennaio, febbraio e dicembre: a gennaio la media delle stazioni locali è stata di 40 µg/m³, a febbraio la media è stata di 43 µg/m³ e a dicembre la media è stata di 41 µg/m³; la media delle stazioni di C.Isonzo e di Villa Fulvia è stata di 40 µg/m³ a gennaio, di 45 µg/m³ a febbraio e di 42 µg/m³ a dicembre.

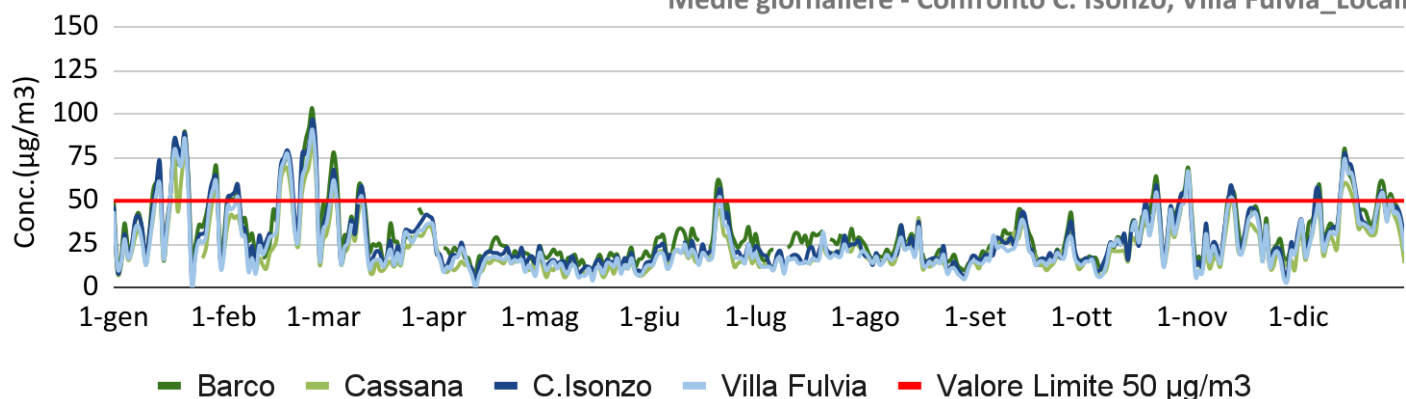
Settimana tipo



Analogamente a quanto emerso per le stazioni della RRQA, la settimana tipo nel periodo invernale mostra un incremento dal lunedì al giovedì, con valori più alti nei giorni di giovedì e venerdì e valori più bassi la domenica; mentre nel periodo estivo non si evidenziano variazioni rilevanti.

Dati Giornalieri

Medie giornaliere - Confronto C. Isonzo, Villa Fulvia_Locali



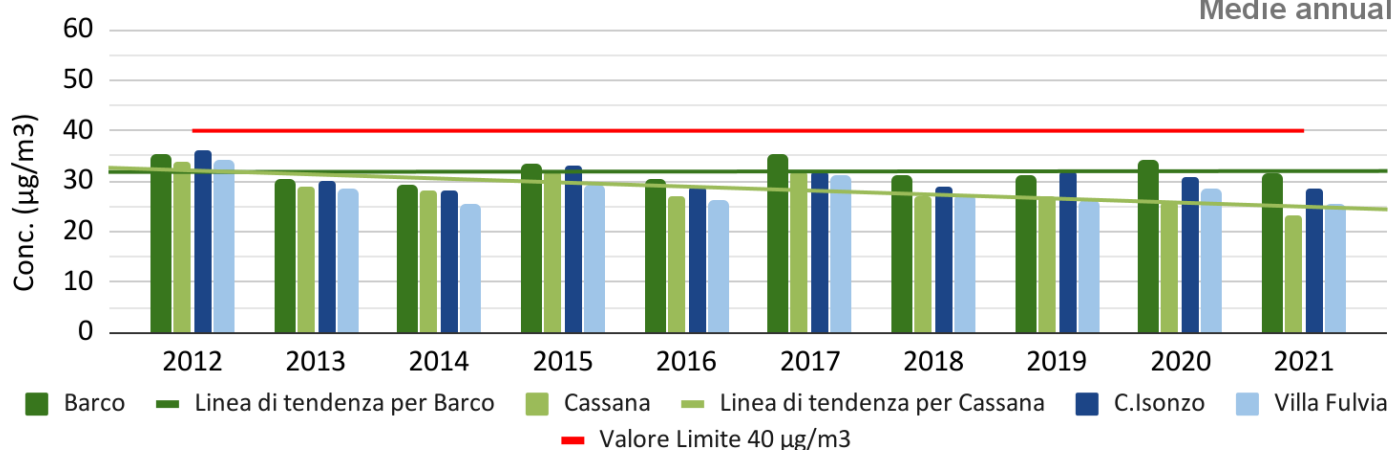
Trend

Medie annuali

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (µg/m³)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
Barco	Ferrara	Industria	Industria	35	30	29	33	30	35	31	31	34	31
Cassana	Ferrara	Industria	Industria	34	29	28	32	27	32	27	27	26	23
C. Isonzo	Ferrara	Industria	Auto	36	30	28	33	29	32	29	32	31	28
Villa Fulvia	Ferrara	Industria	Auto	34	28	25	29	26	31	27	26	28	25

■ Stazioni Locali
 ■ ≤ Valore Limite 40 µg/m³
 ■ > Valore Limite 40 µg/m³

Medie annuali



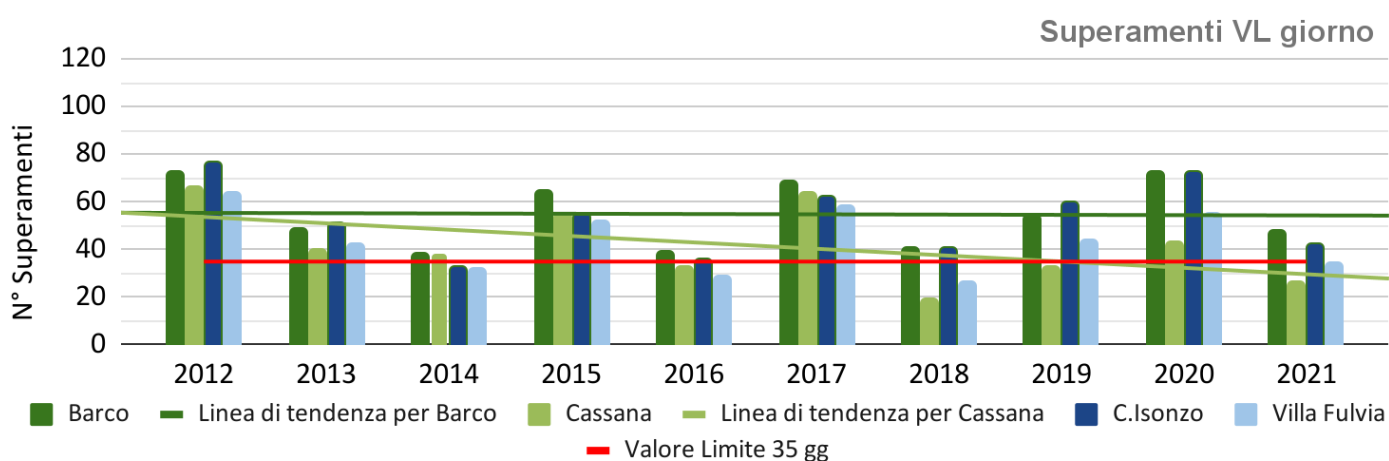
Nell'ultimo decennio il Valore Limite Annuale fissato a 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni.

Il trend delle medie annuali delle stazioni locali dal 2012 fino al 2021 mostra complessivamente una lieve diminuzione delle concentrazioni, più evidente nella stazione di Cassana e particolarmente marcata soprattutto negli anni 2013, 2014 e 2016, 2018 e 2021; rispetto ai dati del 2012 quelli al 2021 mostrano una riduzione percentuale media pari al 21%, in linea con quanto registrato nella RRQA con una riduzione percentuale media pari al 24%.

Superamenti

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Numero di giorni con superamento del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m ³ /anno									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
Barco	Ferrara			73	49	38	65	39	69	41	54	73	48
Cassana	Ferrara			66	40	38	55	33	64	19	33	43	26
C.Isonzo	Ferrara			77	51	33	55	36	62	41	60	73	42
Villa Fulvia	Ferrara			64	42	32	52	29	58	26	44	55	34

 Stazioni Locali
 ≤ Valore Limite 35 gg/anno
 > Valore Limite 35 gg/anno



Il trend del numero di superamenti delle stazioni locali, sebbene sia complessivamente in calo dal 2012 al 2021, rimane un indicatore ancora critico in particolare per la stazione di Barco, analogamente a quelle di C. Isonzo e di Villa Fulvia, lievemente più contenuto per quella di Cassana; rispetto ai dati del 2012 quelli del 2021 mostrano una riduzione percentuale media rilevante e pari al 47%, analogamente a quanto registrato nella RRQA. Nel 2021 delle stazioni locali solo la stazione di Barco, come quella da traffico di C.Isonzo per la RRQA, non ha rispettato il valore imposto dalla normativa attestandosi al di sopra dei 35 superamenti.

Particolato PM2,5

Per particolato fine si intendono tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi respirabili. Il PM2,5 è definito come il materiale particolato con un diametro aerodinamico medio inferiore a 2.5 micron (1µm = 1 millesimo di millimetro). Esso è originato sia per emissione diretta (particelle primarie), che per reazioni nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie).







Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali (cementifici, fonderie, miniere). Le fonti naturali, invece, sono principalmente aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento, etc.

Limiti di legge

D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite annuale	media annuale	25 µg/m ³
-----------------------	---------------	----------------------

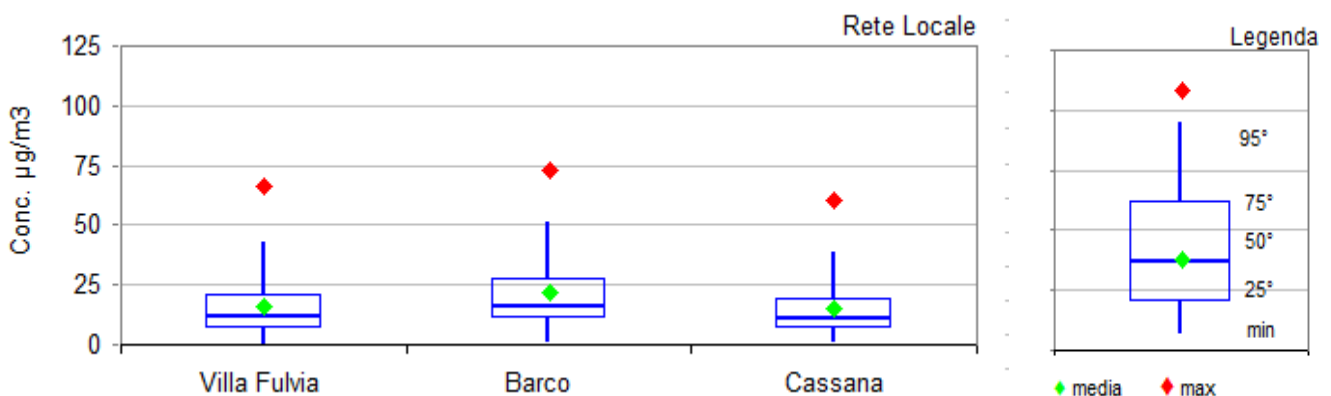
Analisi dei dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)						
					Min	Max	25°	50°	75°	95°	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			98	<3	73	11	16	28	51	22
■ Cassana	Ferrara			98	<3	60	7	11	19	39	15
■ Villa Fulvia	Ferrara			94	<3	66	7	12	21	43	16

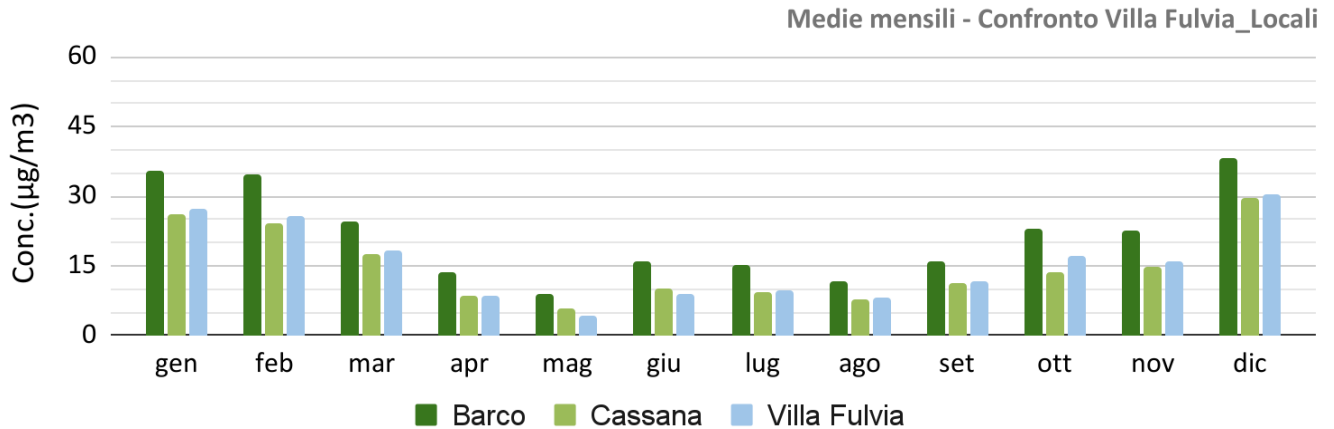
■ Stazione locale

■ ≤ Valore Limite
 ■ > Valore Limite

Tutte le stazioni rispettano il Valore Limite annuale di 25 µg/m³. I dati misurati nell'intero territorio provinciale sono simili tra loro a conferma della natura prevalentemente secondaria di questo inquinante, che determina un'elevata diffusione spaziale.



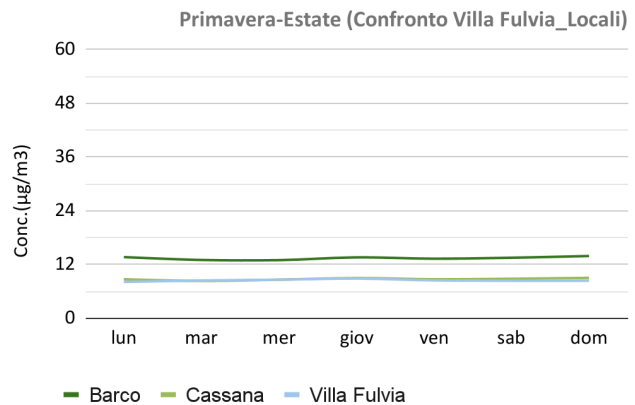
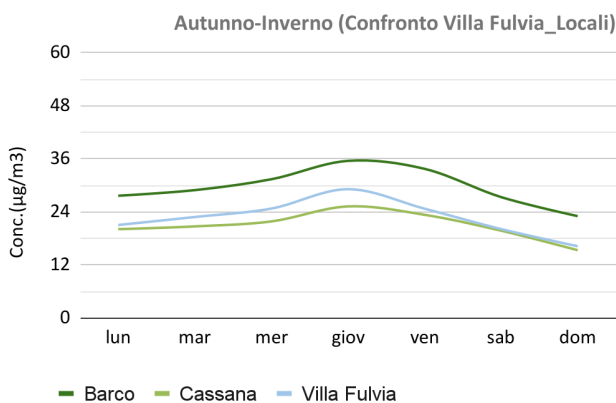
Andamento medie mensili



Come già osservato per le polveri PM₁₀, anche le polveri PM_{2,5} risultano più elevate nella stagione autunnale/invernale rispetto a quella estiva, quando il maggior rimescolamento dell'atmosfera favorisce la dispersione degli inquinanti; il massimo valore dell'anno nelle stazioni locali, pari a 73 µg/m³, è stato misurato a Barco il 18 e il 21 gennaio.

Il mese più critico è stato dicembre che ha registrato una media complessiva per le stazioni locali di 30 µg/m³ analogamente al dato registrato nella stazione di Villa Fulvia nello stesso mese (30 µg/m³).

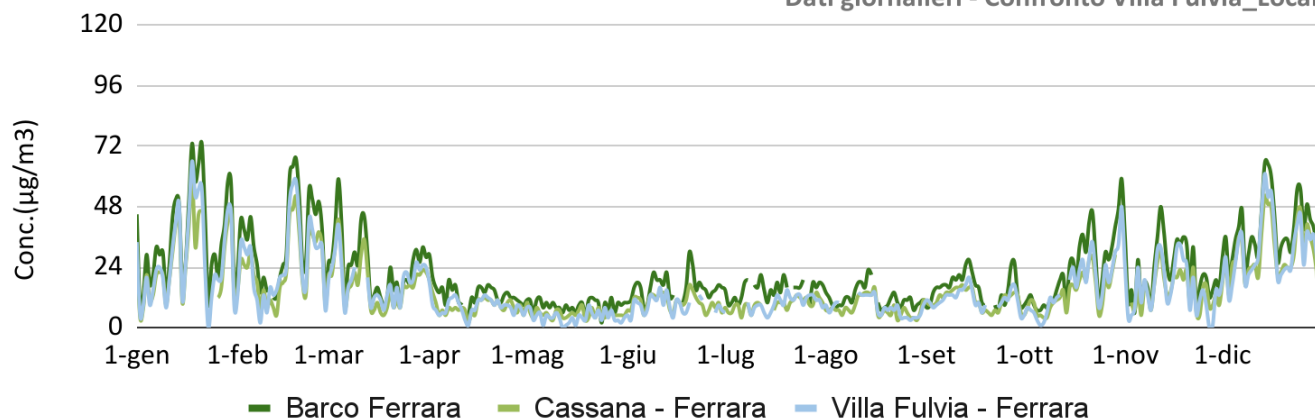
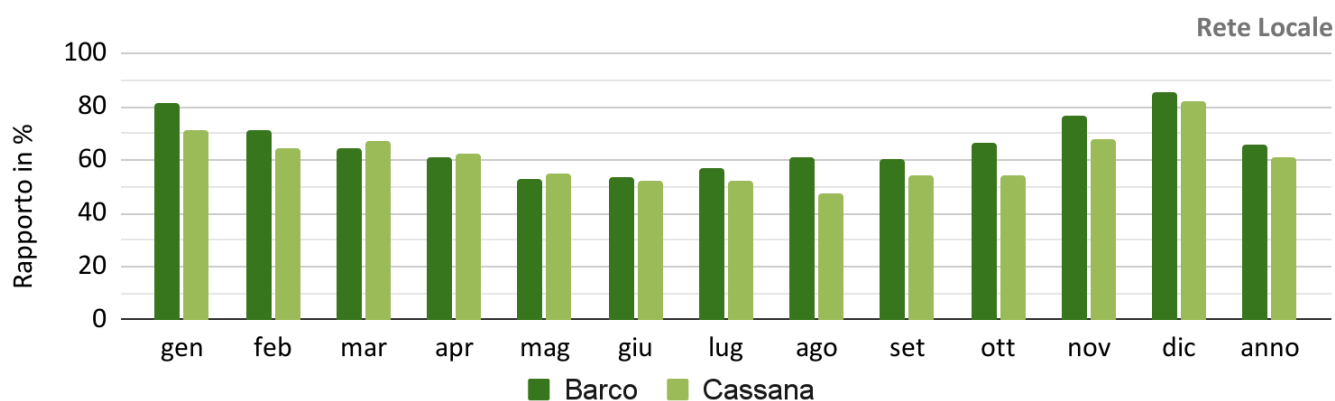
Settimana Tipo



La settimana tipo nel periodo invernale mostra un incremento dal lunedì al giovedì, con valori più alti il giovedì e valori più bassi la domenica, analogamente alla RRQA.

Dati Giornalieri

Dati giornalieri - Confronto Villa Fulvia_Locali








 Rapporto PM_{2.5}/PM₁₀


Dall'osservazione del rapporto tra i dati di PM_{2,5} e PM₁₀ misurati nella stessa stazione emergono variazioni nei diversi mesi dell'anno; in particolare nella stagione invernale (dicembre, gennaio e febbraio) tale rapporto è più elevato (76% media stazioni locali) mentre nella stagione estiva appare più contenuto (54% media stazioni locali).

Dall'osservazione dei grafici si rileva che la stazione che presenta una percentuale più elevata di polveri PM_{2,5} rispetto al dato di PM₁₀ è quella di Barco, pari a 66%, Cassana presenta una percentuale pari a 61% rispetto al 54% presente a Villa Fulvia.

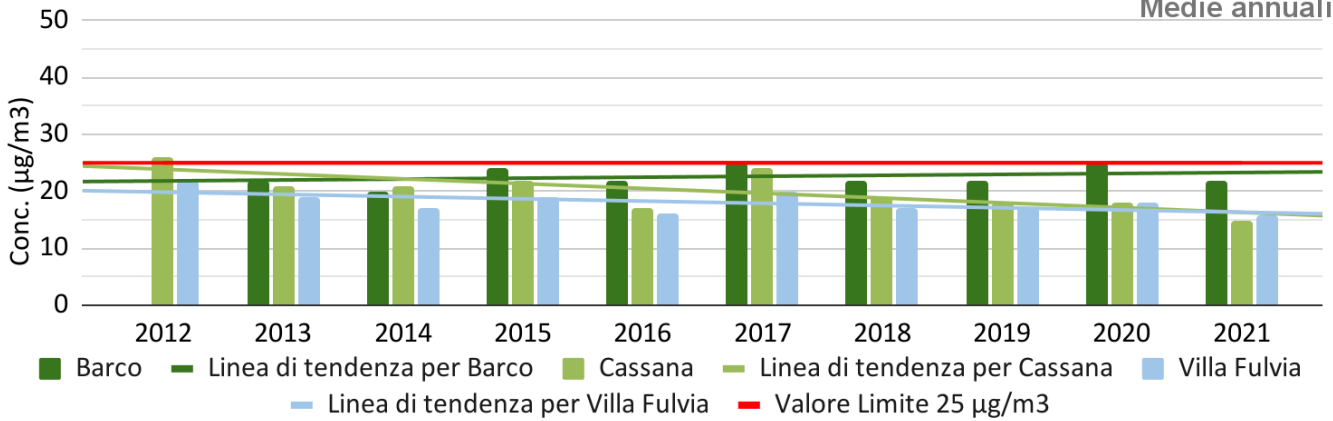
Trend

Medie annuali

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (µg/m ³)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			22	22	20	24	22	25	22	22	25	22
■ Cassana	Ferrara			26	21	21	22	17	24	19	18	18	15
■ Villa Fulvia	Ferrara			22	19	17	19	16	20	17	17	18	16

≤ Valore Limite 25 µg/m³
 > Valore Limite 25 µg/m³

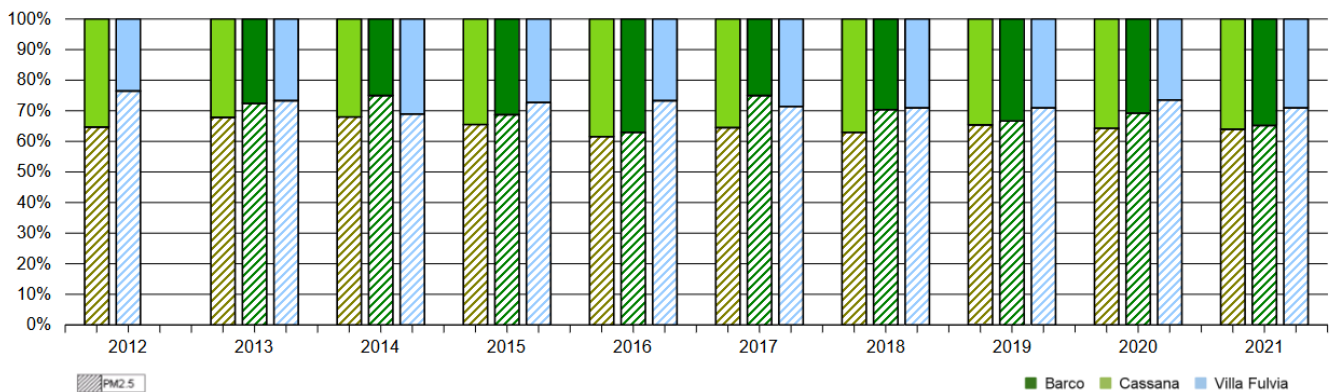
Medie annuali



Il trend delle medie annuali delle stazioni locali, dal 2012 fino al 2021, mostra dati sempre inferiori al Valore limite annuale e si può notare una lieve diminuzione delle concentrazioni; rispetto ai dati del 2012 quelli del 2021 mostrano una riduzione percentuale media pari al 29%.

Per quanto riguarda il trend delle medie annuali delle stazioni locali, le concentrazioni di PM_{2,5} registrate a Cassana negli anni evidenziano variazioni significative analoghe a quelle registrate nella rete, mentre nella stazione di Barco, i cui dati sono disponibili a partire dal 2013, si registrano variazioni meno marcate e che evidenziano un lieve aumento negli anni. A Cassana rispetto ai dati del 2012 quelli del 2021 mostrano una riduzione percentuale media pari al 43% invece a Barco rispetto ai dati del 2013 quelli del 2021 mostrano dati analoghi.

Confronto PM2,5 - PM10, anni 2012-2021



Dal grafico sopra, che riporta una sovrapposizione dell'andamento del PM10 e del PM2.5 negli anni, si osserva che in tutte le centraline la frazione "fine" del PM10 (cioè quella inferiore a 2.5 micron) costituisce la frazione preponderante, contribuendo, in termini di massa, ad oltre il 60% della massa totale del PM10. Il rapporto tra le due frazioni dimensionali è maggiore in inverno (70-80%) in virtù delle maggiori emissioni di particolato fine derivante sia da processi di combustione (es. riscaldamento domestico, combustioni industriali, traffico) che da processi di formazione di particolato secondario, favoriti proprio in inverno dalle particolari condizioni meteo climatiche (stabilità atmosferica persistente).

Metalli: nichel, arsenico, cadmio e piombo

I metalli sono costituenti naturali della crosta terrestre. In atmosfera si trovano essenzialmente associati al particolato e spesso sono presenti a seguito di emissioni provenienti da diversi tipi di attività industriali. Tra i metalli oggetto di monitoraggio per la qualità dell'aria, quelli normati sono: il nichel (Ni), il cadmio (Cd), l'arsenico (As) e il piombo (Pb).

Nichel, cadmio e arsenico rivestono particolare rilevanza igienico-sanitaria, data la loro accertata cancerogenicità, secondo la classificazione dell'Agenzia internazionale di ricerca sul cancro (IARC), in quanto classificati in categoria 1. Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici.

I metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio si origina prevalentemente da processi industriali, il nichel proviene dalla combustione, mentre le maggiori fonti antropogeniche dell'arsenico sono le attività estrattive, la fusione di metalli non ferrosi e la combustione di combustibili fossili; alle emissioni di piombo contribuisce ancora il traffico veicolare (nonostante l'impiego generalizzato della benzina verde da oltre 15 anni), nonché la combustione nei processi industriali.







Limiti di legge




D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Nichel	Valore Obiettivo	media annuale	20 ng/m ³
Arsenico	Valore Obiettivo	media annuale	6 ng/m ³
Cadmio	Valore Obiettivo	media annuale	5 ng/m ³
Piombo	Valore Limite	media annuale	500 ng/m ³

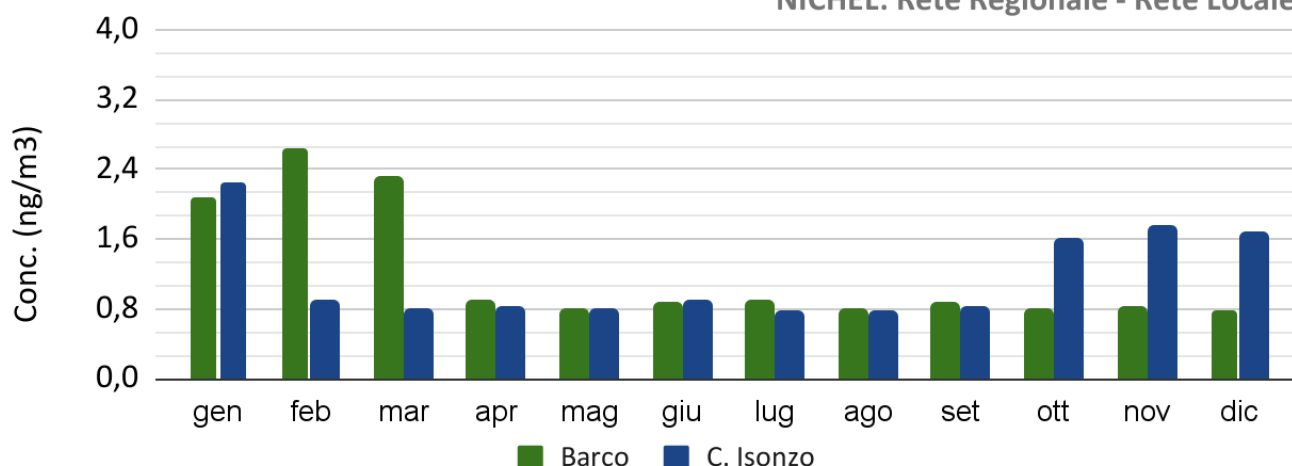
Analisi dei dati

Nichel

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (ng/m ³)		
					Min	Max	Media Annuale
 Barco	Ferrara			100	0,775	2,643	1,203
 C.Isonzo	Ferrara			100	0,771	2,242	1,142

 Stazioni Locali
  ≤ Valore Obiettivo
 > Valore Obiettivo

NICHEL: Rete Regionale - Rete Locale

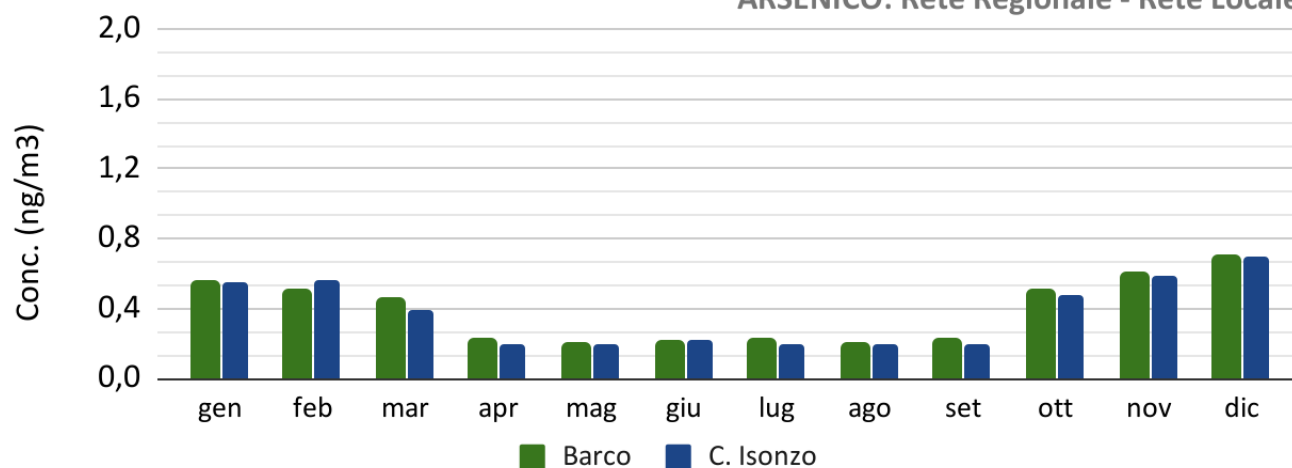


Arsenico

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (ng/m ³)		
					Min	Max	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			100	0,194	0,701	0,382
■ C.Isonzo	Ferrara			100	0,193	0,692	0,372

■ Stazioni Locali ■ ≤ Valore Obiettivo ■ > Valore Obiettivo

ARSENICO: Rete Regionale - Rete Locale

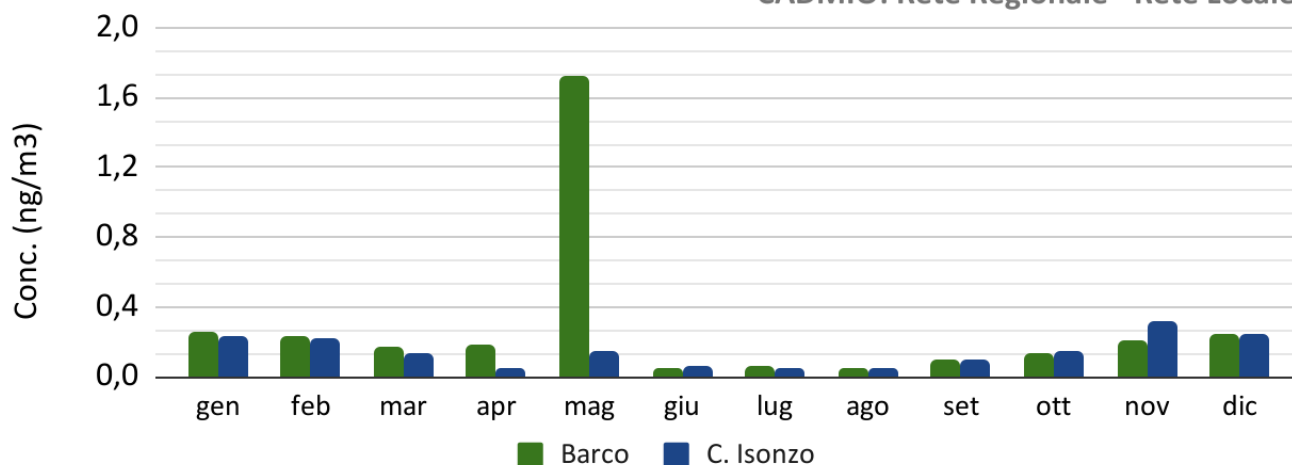


Cadmio

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (ng/m ³)		
					Min	Max	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			100	0,039	1,713	0,272
■ C.Isonzo	Ferrara			100	0,038	0,303	0,132

■ Stazioni Locali ■ ≤ Valore Obiettivo ■ > Valore Obiettivo

CADMIO: Rete Regionale - Rete Locale

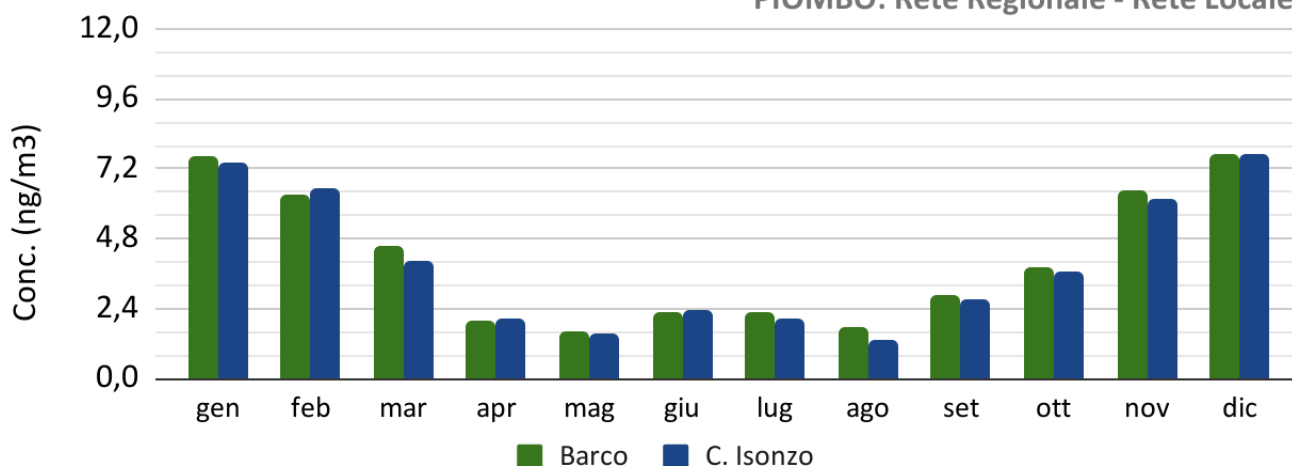


Piombo

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (ng/m ³)		
					Min	Max	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			100	1,565	7,619	4,028
■ C. Isonzo	Ferrara			100	1,270	7,631	3,886

■ Stazioni Locali ■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite

PIOMBO: Rete Regionale - Rete Locale







Arsenico, cadmio e piombo presentano medie mensili che seguono l'andamento delle polveri, con concentrazioni più alte nei mesi invernali, mentre il nichel non ha un andamento stagionale tipico. Fa eccezione il dato di cadmio rilevato a maggio a Barco, che presenta una singolarità (inferiore comunque al valore obiettivo di 5 ng/m³) dovuta probabilmente a una causa occasionale locale.

Le concentrazioni più alte a Barco sono state misurate per il nichel a febbraio con valori di 2,643 ng/m³, per l'arsenico a dicembre con valori di 0,701 ng/m³, per il cadmio a maggio con valori di 1,713 ng/m³ e per il piombo a dicembre con valori di 7,619 ng/m³.

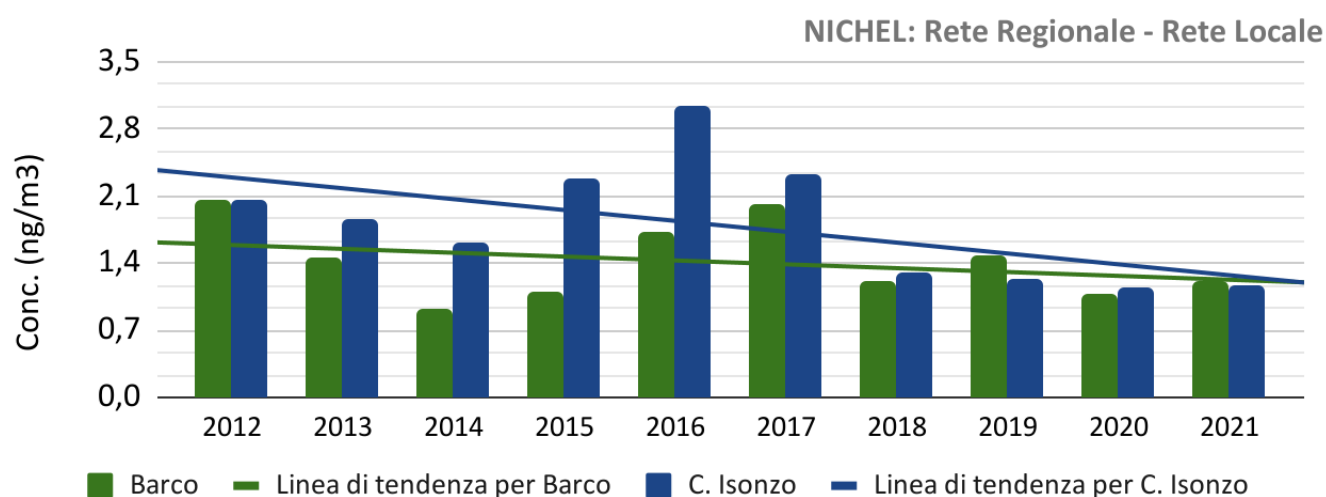
Analogamente a quanto registrato nella stazione da traffico di C. Isonzo, sia le concentrazioni mensili che quelle annuali misurate, soprattutto per i piombo, risultano molto basse e lontane dai limiti o valori obiettivo indicati dalla normativa, per cui questi inquinanti non risultano critici per quanto riguarda la qualità dell'aria.

Trend





Nichel

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (ng/m ³)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			2,039	1,033	0,872	1,080	1,699	1,972	1,203	1,471	1,061	1,203
■ C.Isonzo	Ferrara			2,052	1,848	1,621	2,260	3,018	2,340	1,282	1,221	1,136	1,142

■ Stazioni Locali
 ■ ≤ Valore Obiettivo 20 ng/m³
■ > Valore Obiettivo 20 ng/m³

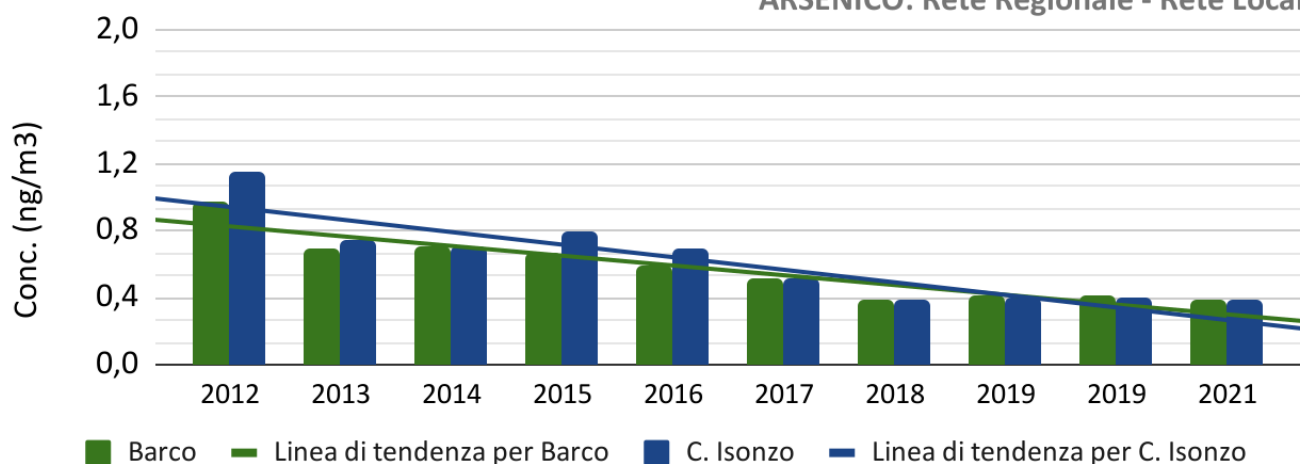


Arsenico

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (ng/m ³)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			0,959	0,695	0,682	0,657	0,585	0,501	0,379	0,396	0,415	0,382
■ C.Isonzo	Ferrara			1,148	0,734	0,738	0,778	0,676	0,549	0,372	0,384	0,437	0,372

■ Stazioni Locali
 ■ ≤ Valore Obiettivo 6 ng/m³
■ > Valore Obiettivo 6 ng/m³

ARSENICO: Rete Regionale - Rete Locale

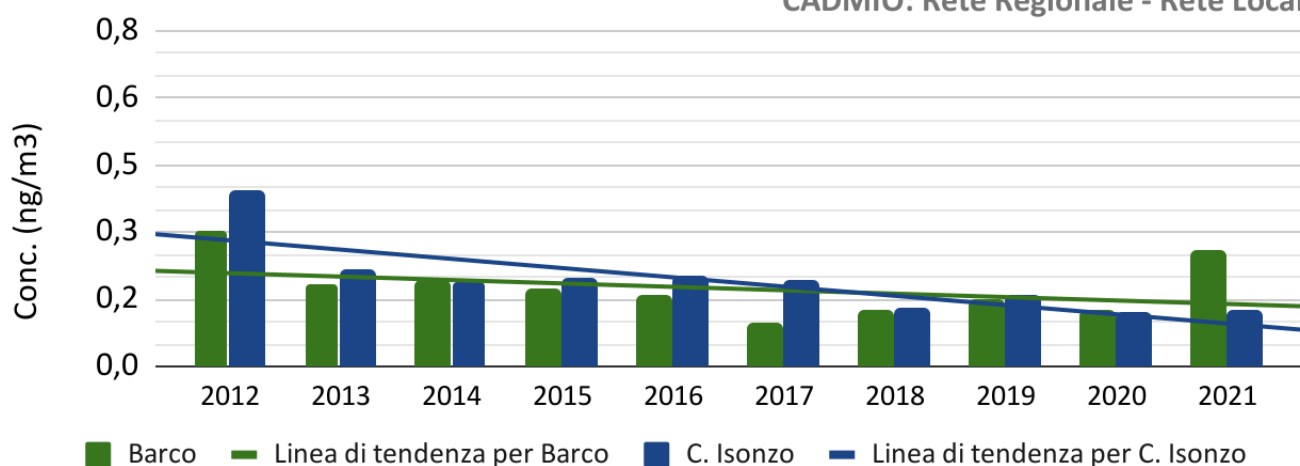


Cadmio





STAZIONI	Comune	zo na	tipo	Concentrazioni (ng/m ³)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara	■	⚙️	0,324	0,175	0,164	0,182	0,165	0,148	0,132	0,157	0,131	0,272
■ C. Isonzo	Ferrara	■	🚗	0,415	0,227	0,186	0,205	0,214	0,158	0,133	0,164	0,127	0,132

≤ Valore Obiettivo 5 ng/m³
 > Valore Obiettivo 5 ng/m³

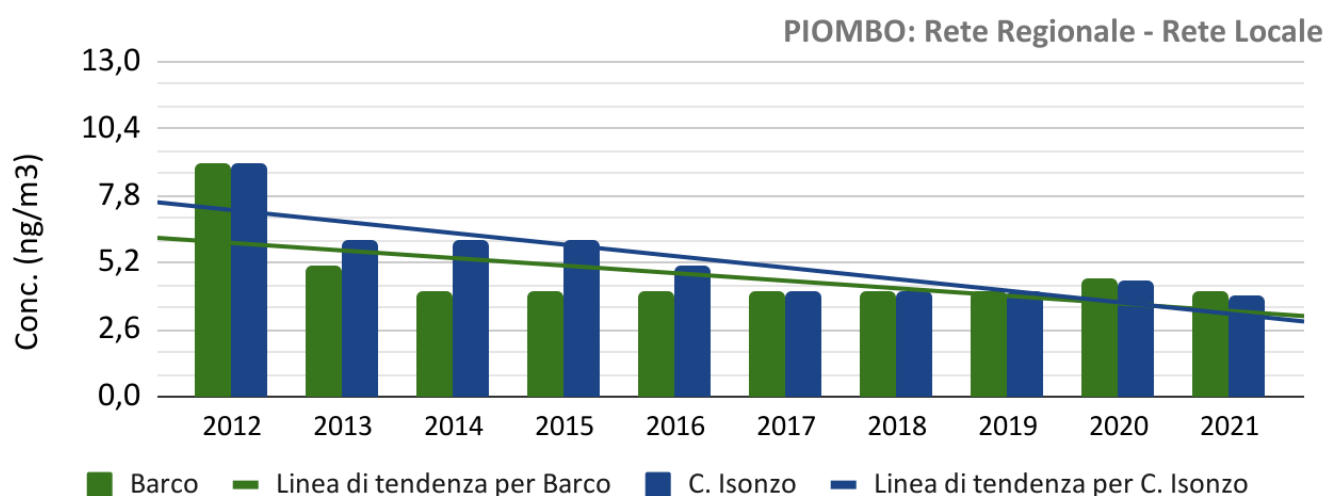
CADMIO: Rete Regionale - Rete Locale



Piombo

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (ng/m ³)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			8,694	4,344	3,962	4,188	3,742	3,986	4,291	4,197	4,476	4,028
■ C.Isonzo	Ferrara			8,932	6,048	5,714	6,127	4,823	4,216	4,242	4,348	4,463	3,886

 Stazioni Locali
 ≤ Valore Limite 500 ng/m³
 > Valore Limite 500 ng/m³



Se si analizzano i trend delle medie annuali dal 2012 al 2021 nella stazione di Barco, analogamente a quella di C. Isonzo, si rileva un calo evidente per tutti i metalli.

Tutti i metalli hanno fatto registrare medie annuali non solo decisamente inferiori ai rispettivi valori obiettivo (per il Piombo si parla di valore limite) ma anche inferiori alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) prevista dalla normativa, che corrisponde al 50% del VL per il Piombo, al 40% del VO per Arsenico e Cadmio e al 50 % del VO per il Nichel, in cui le misure continuative non sono strettamente necessarie, ma è sufficiente l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

Benzo(a)pirene

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) costituiscono un numeroso gruppo di composti organici formati da uno o più anelli benzenici. In generale si tratta di sostanze solide a temperatura ambiente, scarsamente solubili in acqua, degradabili in presenza di radiazione ultravioletta e altamente affini ai grassi presenti nei tessuti viventi.

Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene (B(a)P), e presenta una struttura con cinque anelli aromatici condensati.

È una delle prime sostanze delle quali si è accertata la cancerogenicità ed è stata, quindi, utilizzata come indicatore dell'intera classe di composti policiclici aromatici.

È una delle prime sostanze delle quali si è accertata la cancerogenicità ed è stata, quindi, utilizzata come indicatore dell'intera classe di composti policiclici aromatici: la IARC ha classificato in particolare il benzo(a)pirene (B(a)P) come cancerogeno per l'uomo (categoria 1).

Gli idrocarburi policiclici aromatici sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili), quindi si ritrovano anche nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel, che benzina).







Una elevata quota delle emissioni di BaP proviene dalla combustione residenziale di biomassa solida. Il benzo(a)pirene viene emesso in atmosfera quasi totalmente adsorbito sul materiale particolato e la sua emissione risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente nonché del tipo e della qualità della combustione.

Limiti di legge

D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

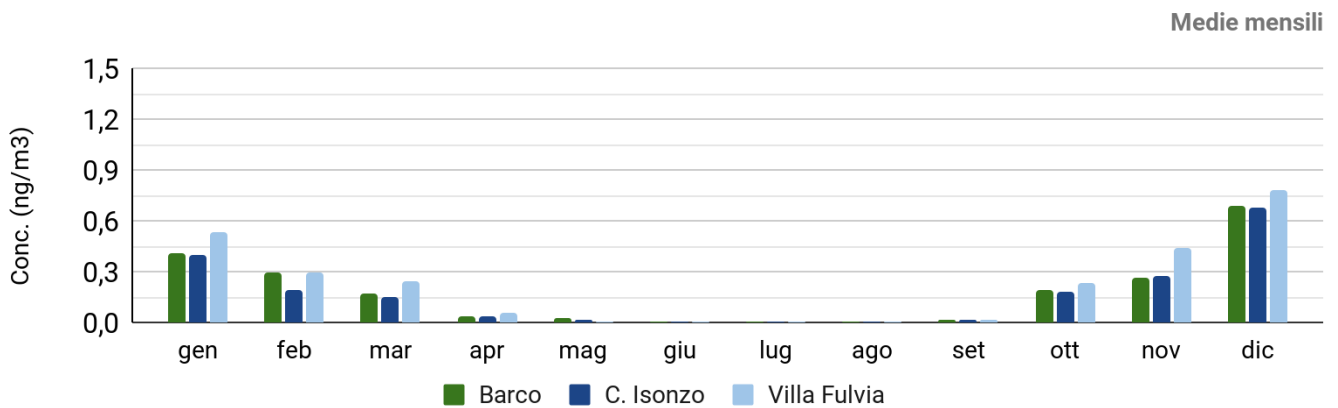
Valore Obiettivo	media annuale	1 ng/m ³
------------------	---------------	---------------------

Analisi dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)		
					Min	Max	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			100	0,0033	0,6863	0,1772
■ C.Isonzo	Ferrara			100	0,0030	0,6840	0,1663
■ Villa Fulvia	Ferrara			100	0,0030	0,7785	0,2185

■ Stazioni Locali ■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite

Andamento medie mensili



Le medie mensili di benzo(a)pirene presentano un andamento stagionale simile a quello delle polveri, più alte nei mesi invernali.

Il dati più alti sono quelli di dicembre (pari a 0,6863 ng/m³ nella stazione di Barco, 0,6840 ng/m³ nella stazione di C. Isonzo e 0,7785 ng/m³ a Villa Fulvia), quelli più bassi sono quelli di giugno, luglio e agosto, quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità.

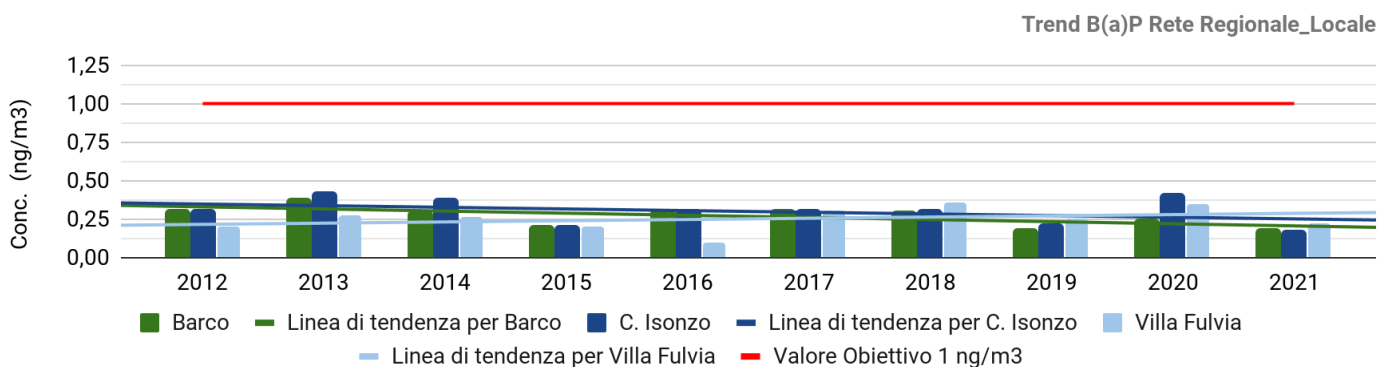
La media annuale in tutte le stazioni è comunque ampiamente inferiore al Valore Obiettivo di 1 ng/m³.

Trend

Medie annuali

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (ng/m ³)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			0,3748	0,2919	0,2000	0,3000	0,3000	0,2939	0,1821	0,2469	0,2244	0,1772
■ C. Isonzo	Ferrara			0,4188	0,3766	0,2000	0,3000	0,3000	0,3013	0,2120	0,4122	0,1964	0,1663
■ Villa Fulvia	Ferrara			0,2692	0,2623	0,2000	0,1000	0,3000	0,3570	0,2565	0,3412	0,2403	0,2185

 Stazioni Locali
 ≤ Valore Limite 1 ng/m³
 > Valore Limite 1 ng/m³



I dati dal 2012 al 2021 sono sempre risultati molto contenuti e lontani dal Valore Obiettivo: il trend evidenzia un leggero calo dei dati negli anni considerati, fatta eccezione per Villa Fulvia invece dove si è registrato un lieve incremento in alcuni anni, che si ipotizza dovuto alla combustione di biomassa per riscaldamento domestico.

Diossine, Furani, Policlorobifenili

Il termine **“diossine”** si riferisce ad un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati, ossia formati da carbonio, idrogeno, ossigeno e cloro, divisi in due famiglie: dibenzo-p-diossine (PCDD o propriamente “diossine”) e dibenzo-p-furani (PCDF o “furani”). Sono per lo più di origine antropica, particolarmente stabili e persistenti nell’ambiente, tossici per l’uomo, gli animali e l’ambiente stesso; le diossine e i furani costituiscono infatti due delle dodici classi di inquinanti organici persistenti riconosciute a livello internazionale dall’UNEP¹.

Esistono 75 congeneri di diossine e 135 di furani: di questi solo 7 PCDD e 10 PCDF rispettivamente, destano particolare preoccupazione dal punto di vista tossicologico; la diossina che presenta la tossicità più bassa, comparata con quella degli altri congeneri, è la ottaclorodibenzo-p-diossina (OCDD) mentre la più pericolosa, per contaminazioni alimentari e ambientali, è la 2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-p-diossina (TCDD) o ‘Diossina di Seveso’, classificata come “sicuramente cancerogena” ed inserita nel gruppo 1-Cancerogeni per l’uomo dalla IARC (International Agency for Research on Cancer) dal 1997².

Le diossine presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: da processi chimici industriali per effetto di sintesi chimiche, e da processi termici, per effetto del calore. Tra i processi chimici emergono quelli di produzione delle plastiche, di composti chimici, della carta e degli oli combustibili e come tali sono anche responsabili diretti nella produzione di precursori; tra i processi termici si distinguono le combustioni incontrollate, l’incenerimento di rifiuti e fanghi, la combustione di carburante/combustibili nei processi di fusione dei metalli ferrosi e non ferrosi e nei processi di produzione del cemento, la combustione di legno trattato e i trasporti.

I **“Policlorobifenili” (PCB)** sono sostanze chimiche riconosciute a livello internazionale tra gli inquinanti organici più persistenti nell’ambiente; a causa della loro scarsa solubilità in acqua e della loro resistenza alla degradazione tendono ad accumularsi nel suolo e nei sedimenti creando fenomeni di bioaccumulo lungo la catena alimentare. Hanno effetti negativi sull’ambiente e sulla salute umana, quali la tossicità per il sistema riproduttivo, immunotossicità e cancerogenicità. Sono molecole sintetizzate all’inizio del secolo scorso e prodotte commercialmente fin dal 1930, sebbene attualmente siano banditi.

Tra i 209 congeneri del gruppo dei PCB un interesse particolare da un punto di vista tossicologico è legato ai 12 congeneri che costituiscono la classe dei PCB diossina-simili (DL-PCB).

I “Policlorobifenili” (PCB) presenti nel particolato atmosferico sono stati direttamente prodotti, o derivano dall’uso di prodotti che li contenevano o da emissioni da siti di stoccaggio/smaltimento inquinati da PCB o da processi termici.

Espressione dei risultati

Generalmente PCDD/PCDF e PCB non vengono rilevati come singoli composti ma come miscele complesse dei diversi congeneri aventi differente tossicità.

Per esprimere la tossicità dei singoli congeneri è stato introdotto il concetto di *fattore di tossicità equivalente* (TEF - Toxicity Equivalence Factor): i fattori di tossicità equivalente si basano sulla considerazione che PCDD, PCDF e PCB diossina-simili sono composti strutturalmente simili che presentano il medesimo meccanismo di azione e producono analoghi effetti tossici.

¹ United Nations Environment Programme.

² IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 69;

<https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Polychlorinated-d-Dibenzo-Em-Para-Em-Dioxins-And-Polychlorinated-Dibenzofurans-1997>

I TEF vengono assegnati a ciascun PCDD/PCDF e composto "diossina simile" per confronto con il congenere più tossico, la 2,3,7,8 TCDD (2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-p-diossina) a cui è assegnato convenzionalmente un valore di TEF pari a 1.

Per esprimere la concentrazione complessiva di PCDD/PCDF e PCB diossina-simili nelle diverse matrici si utilizza la *tossicità equivalente (TEQ)*: in pratica, il valore di concentrazione di 'diossina equivalente' complessivo di un campione si ottiene sommando i valori di concentrazione dei singoli congeneri dopo averli moltiplicati per i rispettivi fattori di tossicità equivalente TEF.

Le determinazioni di PCDD/PCDF e PCB vengono effettuate sul particolato campionato nella stazione di Barco appartenente alla Rete Locale, sono iniziate nel 2014 e da allora continuano ininterrottamente.

Di seguito vengono presentate le concentrazioni di diossine e PCB dioxin-like espresse in fg I-TEQ/m³ ottenute utilizzando il sistema di fattori di tossicità equivalente sviluppato in ambito NATO (NATO/CCMS,1988³).

Fattori di Tossicità Equivalente per Diossine, Furani e Policlorobifenili

PCDD/PCDF	I-TEF (NATO/CCMS, 1988)
2,3,7,8 TETRA-CDD	1
1,2,3,7,8 PENTA-CDD	0,5
1,2,3,4,7,8 ESA-CDD	0,1
1,2,3,6,7,8 ESA-CDD	0,1
1,2,3,7,8,9 ESA-CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDD	0,01
OCTA-CDD	0,001
2,3,7,8 TETRA-CDF	0,1
1,2,3,7,8 PENTA-CDF	0,05
2,3,4,7,8 PENTA-CDF	0,5
1,2,3,4,7,8 ESA-CDF	0,1
1,2,3,6,7,8 ESA-CDF	0,1
2,3,4,6,7,8 ESA-CDF	0,1
1,2,3,7,8,9 ESA-CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDF	0,01
1,2,3,4,7,8,9 EPTA-CDF	0,01
OCTA-CDF	0,001

Limiti di riferimento

Al momento non sono stati stabiliti valori limite o soglie di riferimento per PCDD/PCDF né a livello europeo né a livello nazionale o regionale. Fa eccezione la Germania, dove il Comitato Federale per il controllo dell'inquinamento atmosferico (LAI-Laenderausschuss fuer Immissiosschutz) ha proposto nel 1994 un limite cautelativo per l'aria ambiente di 150 fg I-TEQ/m³. Successivamente nel 2004 lo stesso Comitato, in seguito alla elaborazione di una nuova valutazione tossicologica congiunta delle diossine e dei PCB diossina-simili da parte della World Health Organization, ha adottato un limite per la concentrazione totale in aria di miscele di PCDD, PCDF e PCB-DL pari a 150 fg WHO-TEQ/m³(⁴).

³ NATO/CCMS: North Atlantic Treaty Organization/Committee on the Challenges of Modern Society. International Toxicity Equivalency Factor (I-TEF) method of risk assessment for complex mixtures of dioxin and related compounds, 186, 1988. Lo schema dei fattori di tossicità equivalente sviluppato in ambito NATO, fa parte del sistema I-TEQ, International Toxicity Equivalent, ed è utilizzato principalmente per misurare i livelli di tossicità nelle matrici ambientali (acqua, aria, suolo) mentre il secondo, sviluppato da WHO (Van den Berg et al., 1998), sistema WHO-TEQ, che comprende anche i congeneri policlorobifenili diossina-simili (PCB-dl), è tipicamente utilizzato per valutare i possibili effetti sulla salute umana.

⁴ Linea guida per aria ambiente: 150 fg WHO-TEQ/m³ definito dalla LAI-Laenderausschuss fuer Immissiosschutz - Comitato degli Stati per la protezione ambientale) per PCDD e PCDF.



Allo stato attuale in Italia esiste solo un parere espresso dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale nel 1988 che prevede per l'ambiente esterno "limiti massimi tollerabili" per miscele di PCDD/F pari a 40 fg I-TEQ/m³ espresso in tossicità equivalente utilizzando i fattori di tossicità NATO del 1988. Tale valore non risulta più ripreso in altri documenti o atti normativi.

Il WHO nel documento "WHO -Air Quality Guidelines for Europe"⁵ ha stimato concentrazioni di tossicità equivalente (TEQ) in ambiente urbano di diossine e furani dell'ordine di 100 fg WHO-TEQ/m³ con una elevata variabilità da zona a zona; per quanto riguarda esposizioni prolungate nel tempo a concentrazioni superiori a 300 fg WHO-TEQ/m³, il WHO suggerisce che sono da considerarsi come indicatore di presenza di fonti di emissione locali, che devono essere quindi opportunamente identificate e controllate.

Per quanto riguarda i PCB, nello stesso documento il WHO indica che nell'aria ambiente si rileva un'elevata variabilità con valori medi che variano da 3 ng/m³ nelle aree urbane a 3 pg/m³ nelle aree rurali.

PCDD/PCDF

Analisi dei dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (fg-I-TEQ/m ³)		
					Min	Max	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			100	0,9	16,6	5,2
■ Stazioni Locali ■ ≤ 40 fg I-TEQ/m ³ valore Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale ■ > 40 fg I-TEQ/m ³ valore Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale							

Nella tabella e nella figura seguenti sono riportate le concentrazioni medie mensili del 2021 di ciascun congenere (fg/m³)⁶ unitamente alla sommatoria espressa in termini di tossicità equivalente. Come riferimento si è utilizzato il sistema di fattori di tossicità equivalente sviluppato in ambito NATO (NATO/CCMS,1988), quindi i valori delle concentrazioni totali di PCDD e PCDF sono stati espressi in fg I-TEQ/m³. Nel calcolo della sommatoria gli analiti di concentrazione inferiore al limite di quantificazione sono stati valorizzati pari alla metà del loro limite.

⁵ "Air Quality Guidelines for Europe" del WHO Regional Office for Europe (Second Edition, 2000).

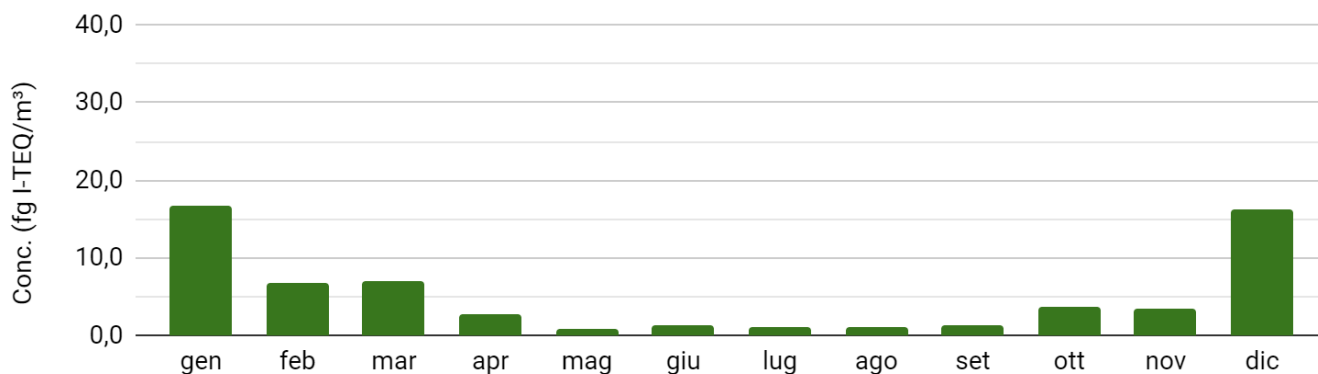
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/123065/AQG2ndEd_5_11PCDDPCDF.pdf?ua=1

⁶ Un fentogrammo è pari a 10⁻¹⁵ grammi, ovvero un miliardesimo di milionesimo di grammo.

Concentrazioni medie mensili di PCDD/PCDF, anno 2021

PCDD PCDF (fg/m ³)	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
2,3,7,8 T4CDD	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
1,2,3,7,8 P5CDD	2,0	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3,3
1,2,3,4,7,8 H6CDD	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3,0	< 0,6
1,2,3,6,7,8 H6CDD	4,6	< 0,6	2,0	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3,1	5,1
1,2,3,7,8,9 H6CDD	< 0,6	< 0,6	1,5	1,4	< 0,6	1,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3,6
1,2,3,4,6,7,8 H7CDD	50,4	24,9	18,0	6,4	1,5	0,7	< 0,6	2,7	3,4	14,8	3,0	38,9
O8CDD	77,9	57,2	51,2	21,2	8,0	9,8	6,0	8,5	10,6	30,3	3,1	88,9
2,3,7,8 T4CDF	11,5	7,5	2,8	1,8	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	0,9	3,0	10,5
1,2,3,7,8 P5CDF	8,5	4,0	2,5	1,3	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3,1	7,7
2,3,4,7,8 P5CDF	17,3	5,6	7,6	3,0	< 0,6	< 0,6	0,8	< 0,6	1,0	4,1	< 0,6	15,4
1,2,3,4,7,8 H6CDF	10,2	5,5	3,9	1,1	1,0	1,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,9	3,4	8,1
1,2,3,6,7,8 H6CDF	12,6	5,8	4,5	< 0,6	< 0,6	2,4	0,7	1,4	< 0,6	1,9	4,7	9,5
2,3,4,6,7,8 H6CDF	12,9	8,4	7,1	< 0,6	< 0,6	1,6	0,8	< 0,6	< 0,6	3,8	4,9	13,0
1,2,3,7,8,9 H6CDF	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3,6
1,2,3,4,6,7,8 H7CDF	30,0	15,2	12,6	10,0	< 0,6	2,1	< 0,6	1,2	< 0,6	8,4	15,2	28,7
1,2,3,4,7,8,9 H7CDF	5,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3,2	5,0
O8CDF	17,2	7,3	10,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	< 0,6	< 0,6	5,8	10,3	16,3
TOTALE (fg I-TEQ/m³)	16,6	6,8	7,0	2,8	0,9	1,4	1,2	1,0	1,4	3,7	3,5	16,2

PCDD/PCDF Totale: Rete Locale



Le concentrazioni medie mensili della somma di PCDD e PCDF nel 2021 evidenziano un andamento stagionale, con valori più elevati nei mesi invernali (in particolare gennaio e dicembre e a seguire febbraio e marzo) e valori decisamente inferiori negli altri mesi.

Per l'anno 2021, le medie mensili delle somme dei congeneri PCDD/PCDF espressi in fg I-TEQ/m³ risultano tutte ampiamente inferiori sia al valore consigliato nelle linee guida WHO per le aree urbane, pari a 100 fg I-TEQ/m³, che al valore di 40 fg I-TEQ/m³ fissato dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale.

Inoltre i valori misurati si posizionano al limite inferiore rispetto ai valori di letteratura riportati per realtà tipiche di un ambiente antropizzato, che è solitamente caratterizzato da valori che si attestano tra i 30 e i 200 fg I-TE/m³ in area urbana, mentre sono confrontabili con i valori tra 4 e 20 fg I-TE/m³ tipici di un'area rurale.⁷

⁷ APAT- Diossine Furani e PCB - https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_821_allegato.pdf

E' importante osservare che anche nel 2021 le misure effettuate non hanno mai rilevato la presenza del congenere più rilevante dal punto di vista tossicologico, la 2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-p-diossina (TCDD).

Trend

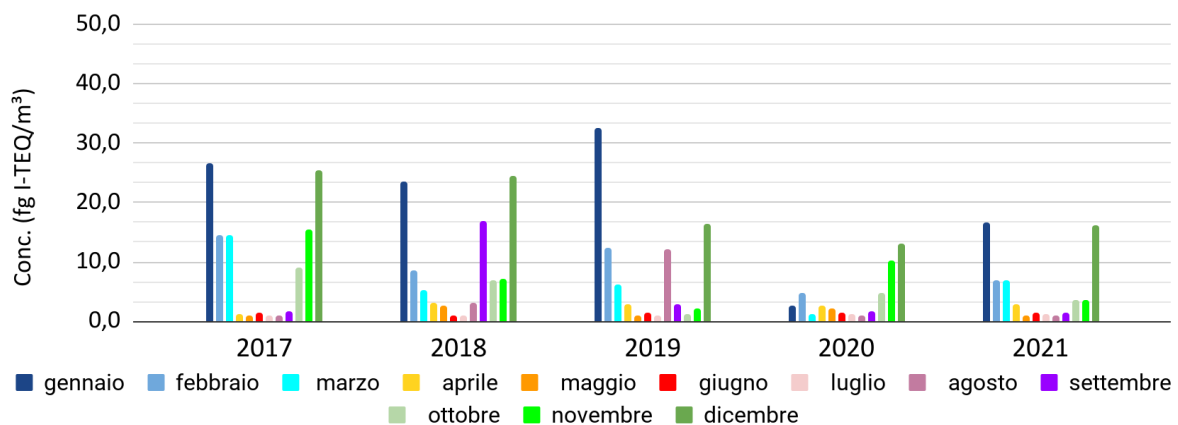
Medie mensili

Di seguito si riportano le concentrazioni medie mensili espresse in fg I-TEQ/m³ della somma di PCDD e PCDF negli ultimi cinque anni.

PCDD/PCDF Totali espressi in fg I-TEQ/m³, anni 2017-2021

PCDD PCDF (fg I-TEQ/m ³)	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
2017	26,6	14,6	14,6	1,2	0,9	1,5	1,0	1,0	1,6	9,1	15,6	25,5
2018	23,7	8,5	5,3	3,0	2,7	0,9	1,0	3,1	17,0	6,9	7,1	24,6
2019	32,5	12,3	6,2	2,9	1,1	1,4	0,9	12,1	2,9	1,3	2,1	16,4
2020	2,6	4,7	1,2	2,7	2,2	1,4	1,3	0,9	1,7	4,7	10,3	13,1
2021	16,6	6,82	6,99	2,8	0,9	1,4	1,2	1	1,4	3,7	3,5	16,2



PCDD/PCDF Trend mensile 2017-2021: Rete Locale

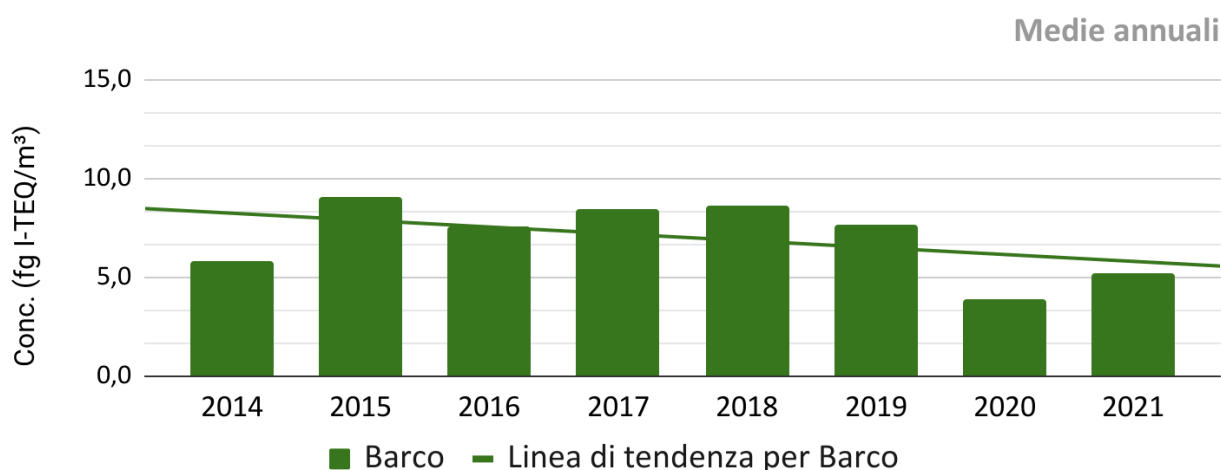


Analogamente a quanto si rileva per il particolato sospeso PM10 e PM2.5 e per gli inquinanti gassosi tipici della combustione, anche per le diossine e i furani in tutti gli anni il periodo invernale risulta essere quello più critico.

I valori mensili più elevati sono dell'ordine dei 20 - 30 fg I-TEQ/m³ e sono misurati in particolare nei mesi di gennaio e dicembre, seguiti da febbraio e novembre, mentre nel periodo estivo i valori risultano sensibilmente inferiori, spesso di un ordine di grandezza. Fanno eccezione due valori estivi alti e atipici misurati a settembre 2018 e ad agosto 2019 dovuti probabilmente a fattori occasionali locali. Tutte le medie mensili delle somme dei congeneri PCDD/PCDF espressi in fg I-TEQ/m³ risultano ampiamente inferiori sia al valore consigliato nelle linee guida WHO per le aree urbane, pari a 100 fg I-TEQ/m³, che al valore di riferimento pari a 40 fg I-TEQ/m³ fissato dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale e si posizionano al limite inferiore del range di valori tipici di un'area urbana (range 30-200 fg I-TEQ/m³). Ad eccezione di alcuni valori invernali, mediamente i dati sono confrontabili con quelli tipici di un'area rurale (range 4 -20 fg I-TEQ/m³).

Medie annuali

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (fg I-TEQ/m ³)							
				Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			5,8	9,0	7,5	8,5	8,6	7,7	3,9	5,2
■ Stazioni Locali	■ ≤ 40 fg I-TEQ/m ³ valore Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale ■ > 40 fg I-TEQ/m ³ valore Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale										



Le medie annuali della somma dei 17 congeneri, espressa sempre in fg I-TEQ/m³, dal 2014, anno che per tutto il periodo considerato rimangono al di sotto dei 10 fg I-TEQ/m³ (Fig.4).

Nel complesso i dati annuali indicano per il periodo considerato un trend in leggera diminuzione, in linea con i microinquinanti inorganici (metalli).

Il confronto dei dati rilevati a Barco con quelli misurati in alcune realtà europee, evidenzia che gli esiti delle indagini effettuate a Barco risultano rientrare pienamente all'interno dei range dei valori riscontrati in letteratura, fra cui quelli delle indagini svolte in Europa sulle diossine in aria ambiente dalla Commissione Europea nel rapporto "Dioxins & PCBs: Environmental Levels and Human Exposure in Candidate Countries"⁸ pubblicato nel 2004.

Il confronto con altre realtà presenti sul territorio regionale, come ad esempio le concentrazioni rilevate nella provincia di Parma nello stesso periodo utilizzando la stessa metodica⁹, evidenzia andamenti simili e valori sovrapponibili per entrambe le zone (a Parma le medie annuali dal 2014 al 2017 sono ricomprese nel range 5,1-11, fg I-TEQ/m³).



⁸ Final Report "Dioxins & PCBs: Environmental Levels and Human Exposure in Candidate Countries", Reference: ENV.C.2/SER/2002/0085, 16, June 2004, https://ec.europa.eu/environment/archives/dioxin/pdf/pCBS_final.pdf

⁹ Report annuale Rete locale termovalorizzatore di parma, anno 2017.(PAIP)

<https://www.arpae.it/it/il-territorio/parma/in-evidenza-a-parma/inceneritore-di-parma/qualita-dellaria-in-prossimita-del-termovalorizzatore/mens-ili-2017/view>

PCB

Analisi dei dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati Validi (%)	Concentrazioni (pg/m ³)		
					Min	Max	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			100	1,21	6,70	2,34
■ Stazioni Locali					■ ≤ 3 pg/m ³ nelle aree rurali WHO ■ > 3 pg/m ³ nelle aree rurali WHO		

Nella tabella e nella figura che seguono sono riportate le concentrazioni medie mensili del 2021 di ciascun congenere (pg/m³)⁽¹⁰⁾; sono stati esclusi dalle rappresentazioni i PCB non dioxin-like in quanto questi congeneri hanno sempre presentato concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

La sommatoria è stata espressa anche in termini di tossicità equivalente, utilizzando come riferimento il sistema di fattori di tossicità definito da WHO¹¹ ed esprimendo la sommatoria in fg I-TEQ/m³. Nel calcolo delle sommatorie gli analiti di concentrazione inferiore al limite di quantificazione sono stati valorizzati pari alla metà del loro limite.

Nel 2021 le medie mensili per tutti i PCB dioxin-like sono basse e tutte inferiori alla concentrazione tipica indicata nelle linee guida del WHO per i PCB totali per le aree urbane ed industriali (3000 pg/m³); nei mesi di marzo e aprile le medie mensili risultano superiori alla concentrazione tipica indicata nelle linee guida del WHO per le aree rurali (3 pg/m³) e sono dovute probabilmente a fattori occasionali locali.

Anche le concentrazioni espresse in termini di tossicità equivalente indicano valori bassi (range 1,2 - 2,2 fg I-TEQ/m³), uno o due ordini di grandezza inferiori al valore riportato nelle linee guida WHO per le aree urbane, pari a 100 fg I-TEQ/m³, e a quello indicato dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale, pari a 40 fg I-TEQ/m³.

Il confronto con le diossine e i furani indica che in termini di concentrazione i PCB dioxin-like sono superiori rispetto a diossine e furani, ma essendo i rispettivi TEF molto bassi (ossia i PCB dioxin-like sono meno tossici di diossine e furani) in termini di tossicità equivalente i PCB dioxin-like sono inferiori rispetto a diossine e furani.

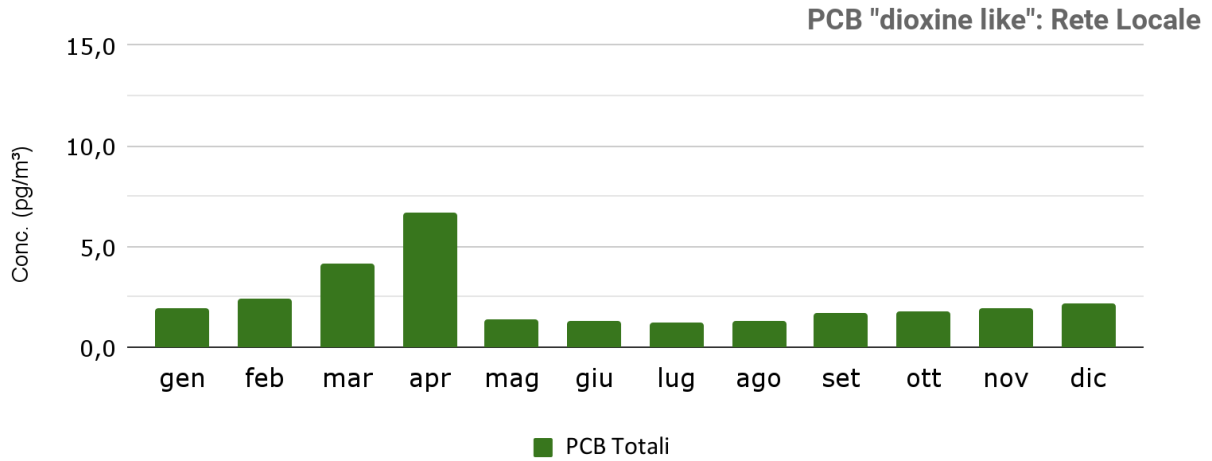
Concentrazione media mensile dei PCB dioxin-like, anno 2021

PCB (pg/m ³)	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
PCB 81	<0,02	<0,02	0,029	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PCB 77	0,07	0,07	0,105	0,175	0,029	0,036	0,036	0,036	0,038	0,038	0,067	0,094
PCB 123	0,06	0,02	0,041	0,048	<0,02	<0,02	<0,02	0,018	<0,02	<0,02	0,018	0,018
PCB 118	1,09	1,48	2,377	4,090	0,685	0,714	0,626	0,691	0,902	0,995	1,179	1,235
PCB 114	0,029	0,02	0,053	0,109	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,018	0,018
PCB 105	0,39	0,49	1,130	1,543	0,345	0,284	0,275	0,304	0,413	0,386	0,453	0,521
PCB 126	<0,02	<0,02	0,018	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PCB 167+128	0,07	0,08	0,082	0,157	0,059	0,054	0,047	0,047	0,063	0,041	0,036	0,064
PCB 156	0,15	0,16	0,234	0,436	0,111	0,121	0,100	0,105	0,175	0,146	0,109	0,129
PCB 157	0,02	0,03	0,059	0,073	0,018	<0,02	0,018	<0,02	0,031	0,029	0,024	0,023
PCB169	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

¹⁰ Un picogrammo è pari a 10⁻¹² grammi, ovvero un milionesimo di milionesimo di grammo.

¹¹ Il sistema per la misura della tossicità equivalente sviluppato da World Health Organization, è utilizzato per valutare il grado di tossicità di questi composti in relazione agli effetti sulla salute umana (sistema WHO-TE, World Health Organization-Toxicity Equivalent).

PCB 189	0,018	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,018
TOTALE PCB (pg/m³)	1,961	2,417	4,163	6,703	1,352	1,337	1,212	1,306	1,735	1,744	1,977	2,171
TOTALE PCB "dioxin like" (fg-TEQ/m³)	1,2	1,3	2,2	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2



Trend

Medie mensili

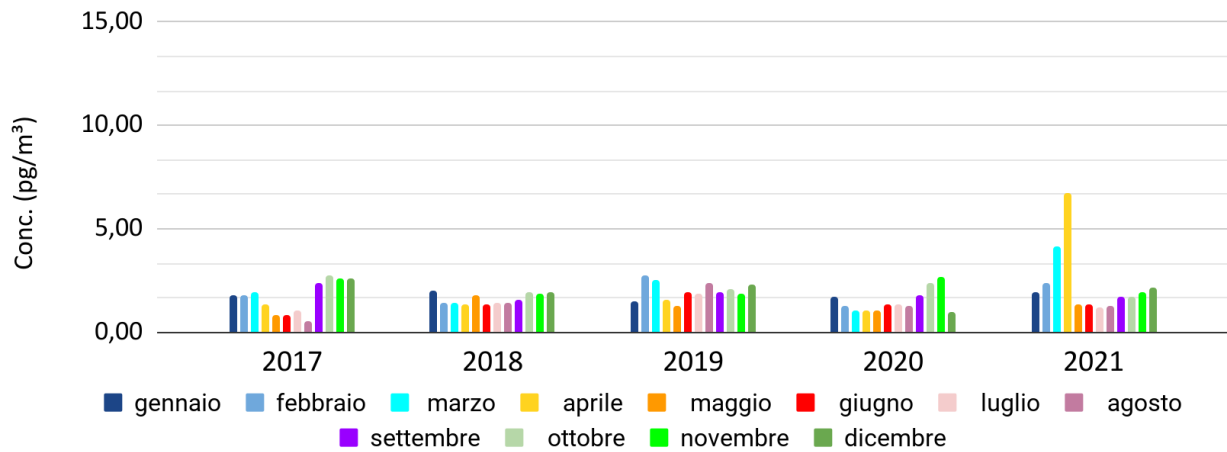
Di seguito si riportano le concentrazioni medie mensili espresse in pg/m³ della somma dei PCB dioxin-like negli ultimi cinque anni.

Contrariamente ai PCDD/F, i PCB non seguono uno spiccato andamento stagionale.

Concentrazioni medie mensili dei PCB dioxin-like totali in pg/m³, anni 2017-2021

PCB (pg/m ³)	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
2017	1,79	1,77	1,96	1,38	0,84	0,84	1,07	0,55	2,39	2,77	2,65	2,61
2018	2,06	1,41	1,43	1,37	1,84	1,40	1,43	1,42	1,61	1,93	1,84	1,97
2019	1,55	2,80	2,54	1,60	1,32	1,93	1,90	2,36	1,94	2,09	1,87	2,29
2020	1,71	1,29	1,04	1,04	1,06	1,38	1,36	1,30	1,79	2,43	2,71	1,01
2021	1,96	2,42	4,16	6,70	1,35	1,34	1,21	1,31	1,73	1,74	1,98	2,17

PCB Trend mensile 2017-2021: Rete Locale

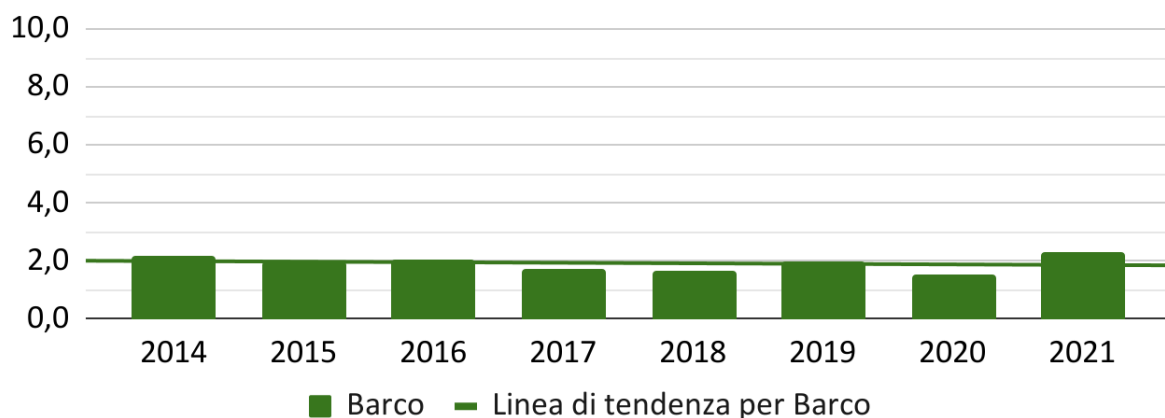


Medie annuali

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (pg/m³)							
				Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
Barco	Ferrara	urbana	stazione	2,19	2,02	2,02	1,72	1,64	2,02	1,51	2,34

■ Stazioni Locali
 ■ ≤ 3 pg/m³ nelle aree rurali WHO
 ■ > 3 pg/m³ nelle aree rurali WHO

Medie annuali



Il grafico riporta le medie annuali che indicano un trend di lieve decremento, con valori a cavallo dei 2 pg/m³, inferiore alla concentrazione tipica per le aree rurali.

Il confronto dei valori di Barco con quelli rilevati in una indagine condotta nella Regione Veneto negli anni 2013-2014¹² indica valori confrontabili, mentre il raffronto dei PCB totali (non solo dioxin-like) con alcune realtà europee indica che le indagini effettuate a Barco restituiscono dati molto bassi, decisamente inferiori a quelli riportati in letteratura, come ad esempio nel rapporto pubblicato nel 2004 dalla Commissione Europea "Dioxins & PCBs: Environmental Levels and Human Exposure in Candidate Countries"¹³.

¹²<https://www.arpae.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana/Relazione%20microinquinanti%20comune%20di%20Cornuda.pdf>

¹³ Final Report "Dioxins & PCBs: Environmental Levels and Human Exposure in Candidate Countries", Reference: ENV.C.2/SER/2002/0085, 16, June 2004, https://ec.europa.eu/environment/archives/dioxin/pdf/pcbs_final.pdf

Ozono (O₃)

L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo. Negli strati alti dell'atmosfera terrestre (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra, creando uno scudo protettivo che filtra i raggi ultravioletti del sole.

L'ozono troposferico (O₃) è un inquinante secondario, che si forma mediante processi fotochimici a partire da inquinanti precursori presenti in atmosfera, trasportati e diffusi da venti e turbolenza atmosferica. Proprio per questo le sue massime concentrazioni si osservano a distanza dalle sorgenti emmissive degli inquinanti precursori, nelle zone suburbane e rurali, anche dell'Appennino.







Le reazioni fotochimiche che portano alla generazione dell'ozono avvengono a partire da inquinanti precursori presenti in atmosfera: ossidi di azoto e composti organici volatili. Le reazioni sono catalizzate dalla radiazione solare; questo rende l'ozono un inquinante tipicamente estivo, con valori di concentrazione più elevati nelle estati contrassegnate da alte temperature


Limiti di legge



D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Soglia di Informazione SI	media oraria	180 µg/m ³
Soglia di Allarme SA	media oraria	240 µg/m ³
Obiettivo a lungo termine OLT	massima media mobile 8 ore	120 µg/m ³
Valore Obiettivo VO	massima media mobile 8 ore pari a 120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte come media di 3 anni	25

Analisi dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)						Superamenti		
					Min	Max	25°	50°	75°	95°	SI (ore)	SI (giorni)	OLT (giorni)
 Barco	Ferrara			98	<8	156	9	33	64	102	0	0	8
 Villa Fulvia	Ferrara			100	<8	174	18	43	72	114	0	0	38

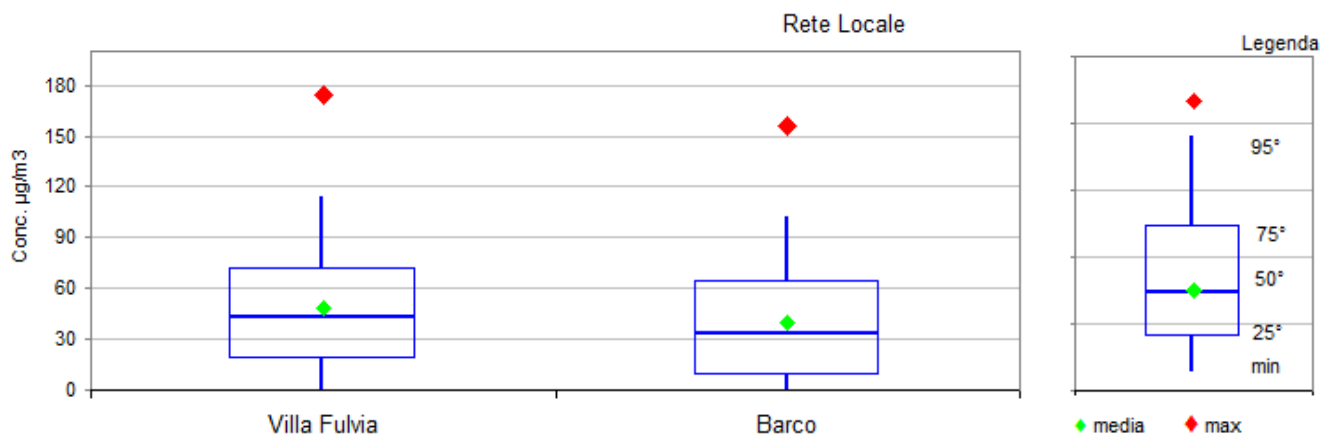
 Stazioni Locali

 ≤ Soglia/Obiettivo
  >

Soglia/Obiettivo

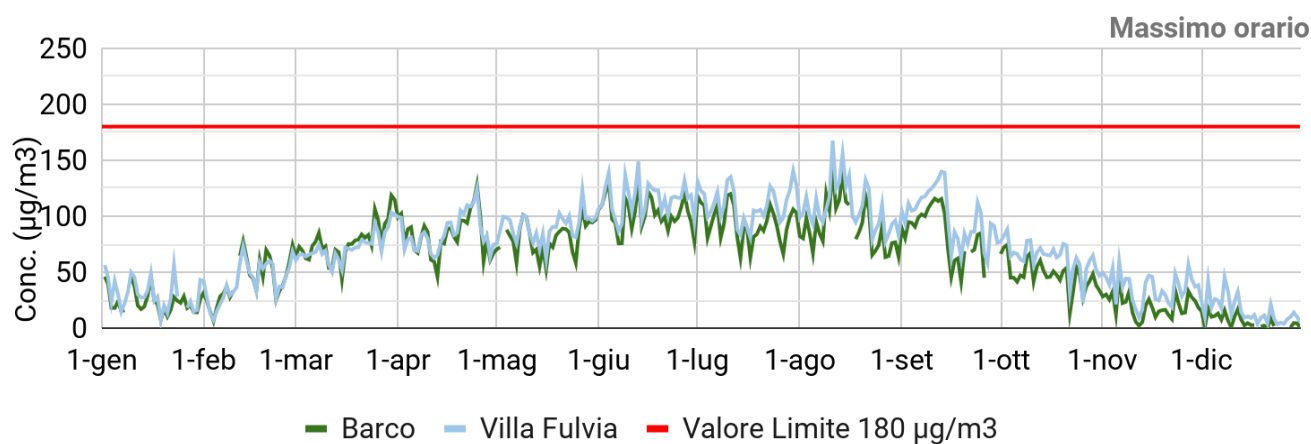
* Copertura temporale inferiore a quella richiesta nell'Allegato VII D.Lgs. 155/2010 Valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono; ne deriva una possibile lieve sottostima del numero dei superamenti

Nel 2021 non si sono registrati superamenti della Soglia di Informazione e non risulta mai superata la Soglia di Allarme di 240 µg/m³.



Superamenti della Soglia di Informazione

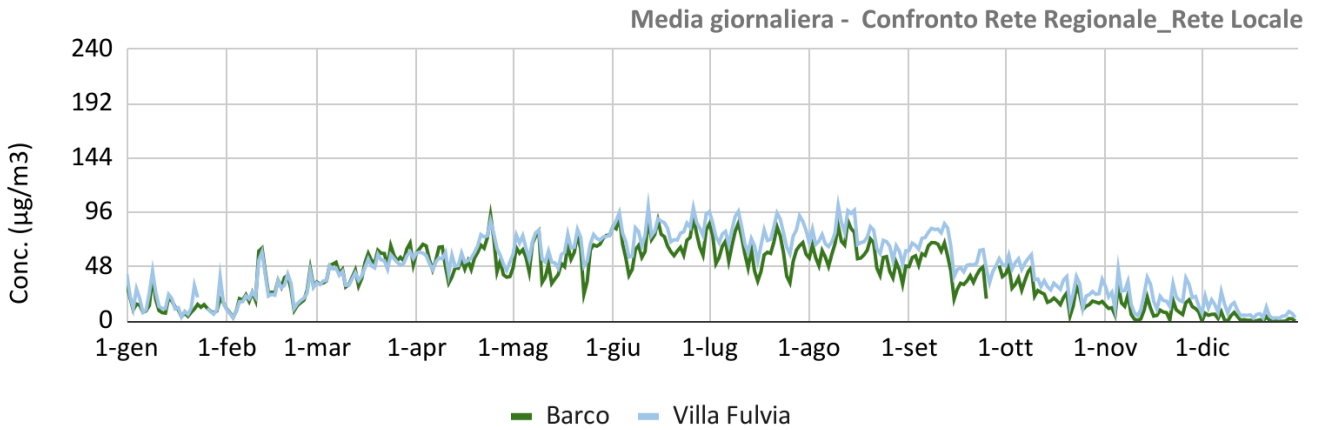
STAZIONI	Comune	zona	tipo	Superamenti (numero ore)												
				Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
■ Barco	Ferrara			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
■ Villa Fulvia	Ferrara			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



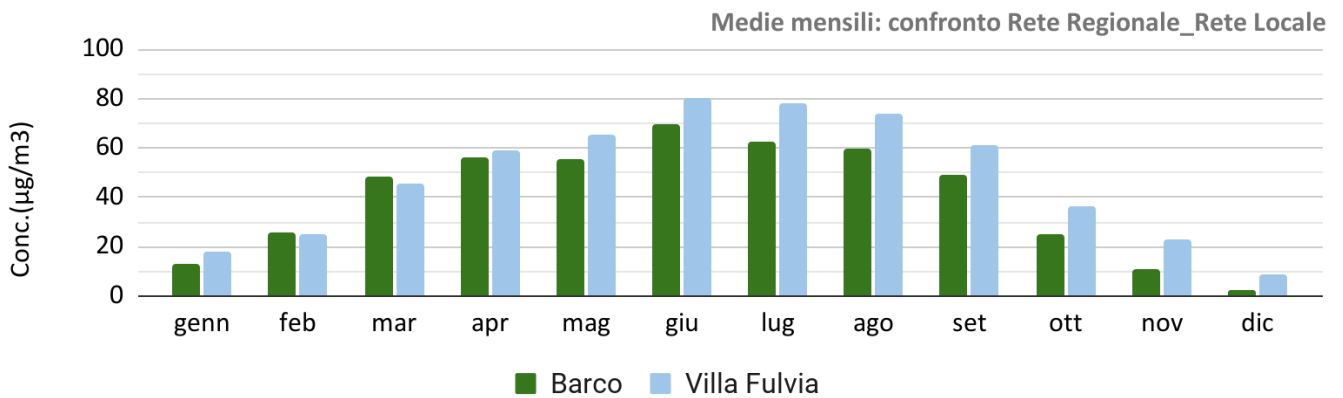
Superamenti Obiettivo a Lungo Termine

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Superamenti (giorni)											
				Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
■ Barco	Ferrara			0	0	0	1	0	5	0	2	0	0	0	0
■ Villa Fulvia	Ferrara			0	0	0	1	1	11	11	8	6	0	0	0

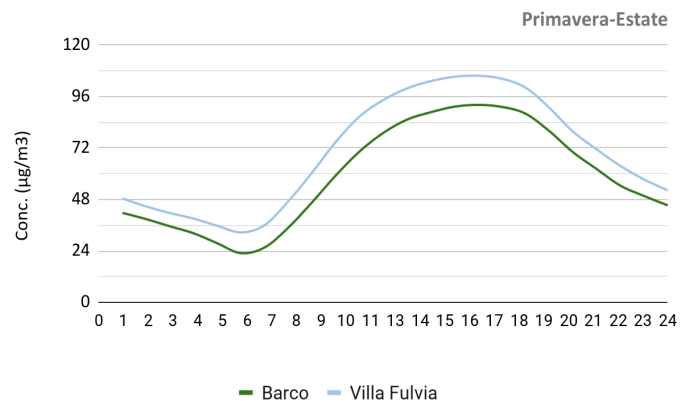
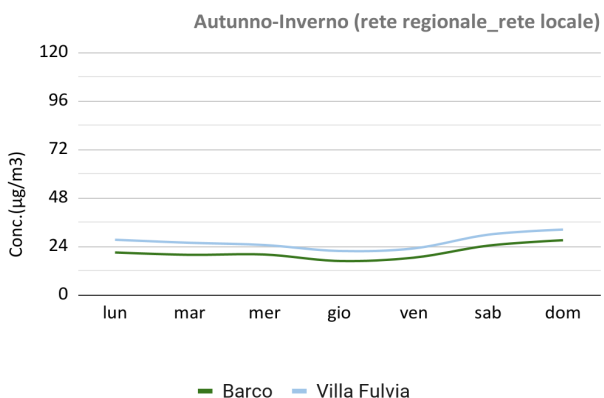
I superamenti dell'Obiettivo a lungo termine (massima media mobile delle 8 ore pari a 120 µg/m³) sono stati da 1 a 5 giorni, distribuiti, nella stazione di Barco, soprattutto nel mese di giugno (5 gg), a seguire agosto (2 gg) e aprile (1 g).



Andamento medie mensili

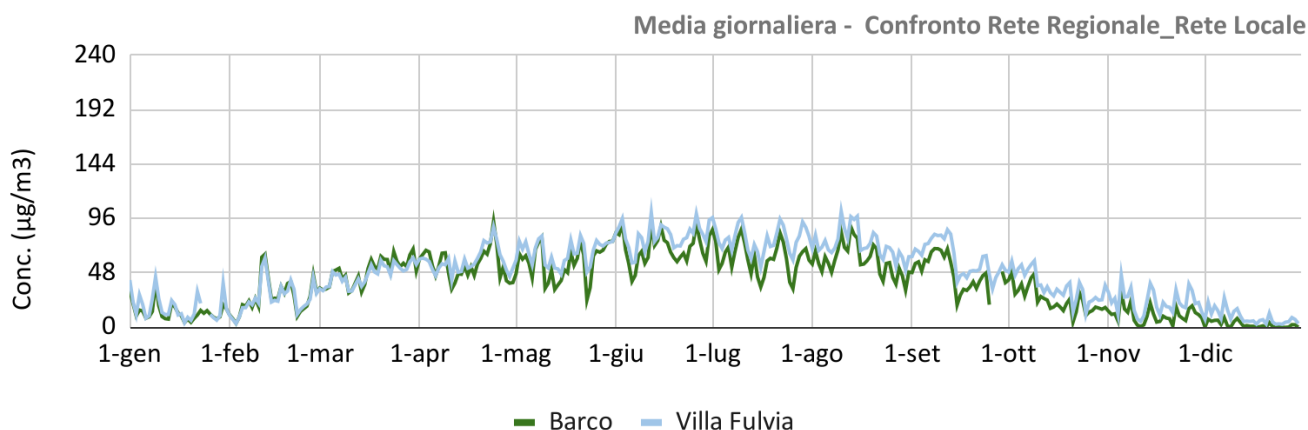


Settimana Tipo

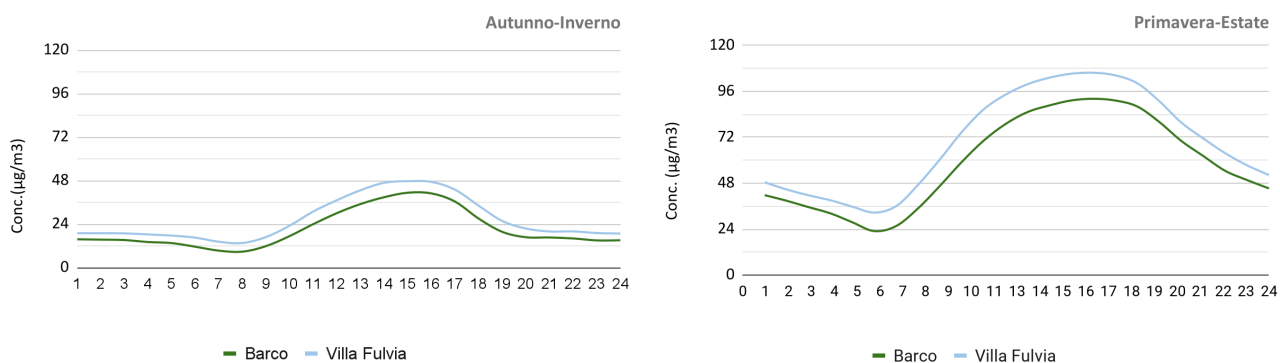


In ragione dell'origine fotochimica di questo inquinante, i massimi valori vengono registrati nei mesi estivi e nelle ore centrali della giornata, in cui l'irraggiamento - insieme alla temperatura - è maggiore.

Dati giornalieri



Giorno Tipo



Le rappresentazioni del giorno tipo evidenziano che le concentrazioni risultano più elevate nelle ore pomeridiane della giornata poco dopo le ore di massima insolazione e nelle stagioni calde, caratterizzate da un maggiore numero di giorni in cui è più attiva l'azione della luce solare. Le condizioni di alta pressione e di scarsa ventilazione favoriscono il ristagno degli inquinanti ed il loro accumulo. I profili del giorno tipo sono paragonabili sia in estate che in inverno, con valori marcatamente più elevati nel primo caso.

Trend

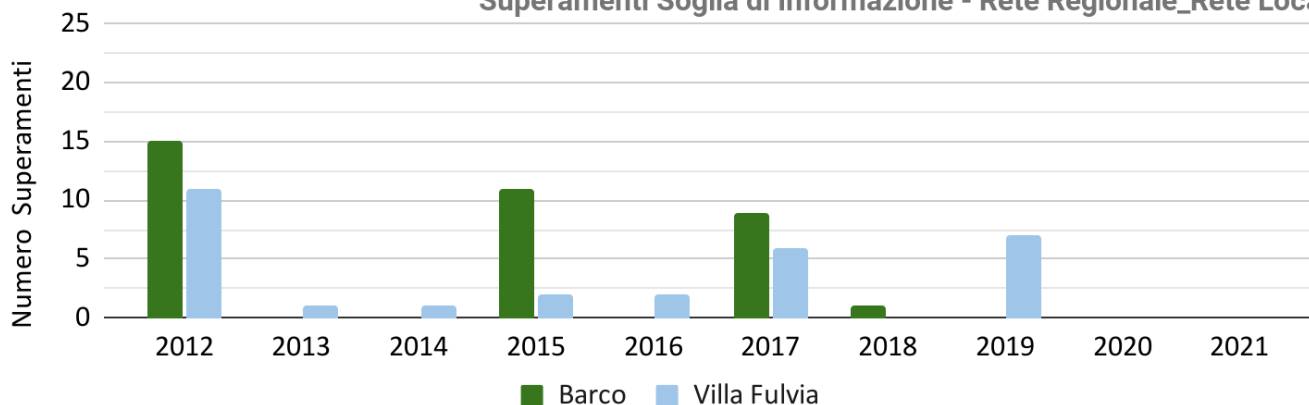
Numero di superamenti della Soglia di Informazione

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Numero di ore con superamento della Soglia Informazione									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			15	nd	nd	11	0	9	1	0	0	0
■ Villa Fulvia	Ferrara			11	1	1	2	2	6	0	7	0	0

■ Stazioni Locali ■ ≤ Soglia ■ > Soglia



nd: Copertura temporale inferiore a quella richiesta nel D.Lgs. 155/2010, poiché si dispone di una resa mensile inferiore a 5 mesi su 6 in riferimento al periodo aprile - settembre

Superamenti Soglia di Informazione - Rete Regionale_Rete Locale



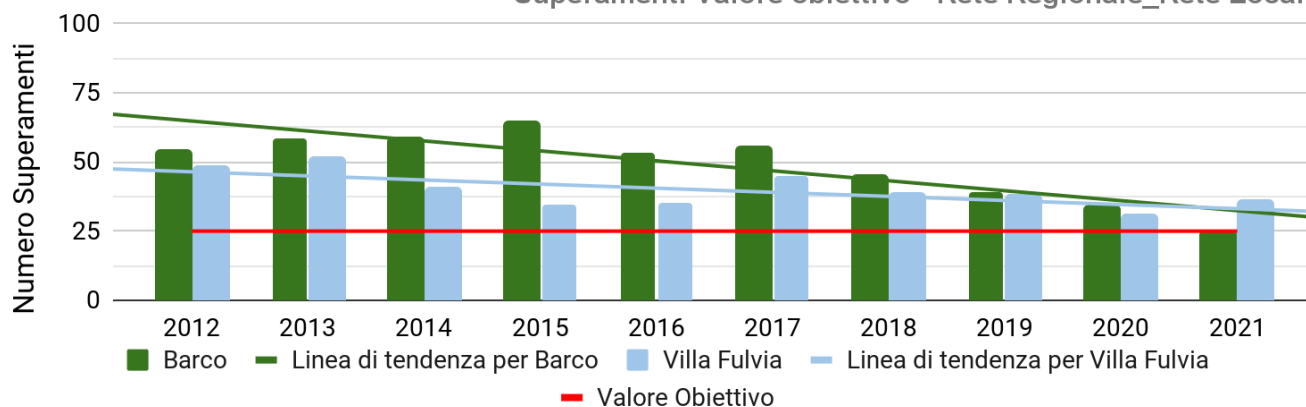
I superamenti della Soglia di Informazione sono molto variabili negli anni e prevalentemente legati alla meteorologia che contraddistingue la stagione estiva, oltre che alla zona in cui è collocata la stazione; risulta quindi molto difficile stabilire un trend dei superamenti. Nel 2021 non si registrano superamenti della Soglia di Informazione.

Numero di giorni di superamento del Valore Obiettivo

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Numero di giorni di superamento del Valore Obiettivo (media 3 anni)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			49	60	59	65	54	55	45	39	34	25
■ Villa Fulvia	Ferrara			52	57	41	34	35	45	39	38	31	36

 Stazioni Locali
 ■ ≤ Valore Obiettivo
 ■ > Valore Obiettivo

Superamenti Valore obiettivo - Rete Regionale_Rete Locale



Nel grafico precedente vengono riportati i superamenti del Valore Obiettivo (numero di superamenti dell'Obiettivo a Lungo Termine mediati su 3 anni) a confronto con il Valore Obiettivo di 25 superamenti, massimo indicato dalla normativa per la protezione della salute umana. Il trend dal 2012 al 2021 evidenzia una diminuzione dei superamenti, e a Barco si registra un numero di superamenti pari a 25, dato che comporta quindi il rispetto del valore obiettivo.

In generale, i livelli di Ozono sono ancora troppo elevati rispetto ai limiti imposti dalla normativa; a causa della natura di questo inquinante la criticità risulta molto più complessa rispetto ad altri inquinanti. L'unico approccio possibile, volto ad un miglioramento, è quello individuato dal PAIR 2020 che prevede una riduzione delle concentrazioni dei precursori dell'ozono, come indicato nelle Norme tecniche di Attuazione del Piano.

Biossido di Azoto NO₂

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂), gas bruno di odore acre e pungente.

Gli ossidi di azoto giocano un ruolo fondamentale nella formazione dell'ozono e contribuiscono anche alla formazione di aerosol organico e inorganico secondario, determinando un aumento della concentrazione di PM10 e PM2,5.









L'ossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono a elevata temperatura. Il biossido di azoto (NO₂) si forma prevalentemente dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) e solo in minima parte viene emesso direttamente.

Limiti di legge

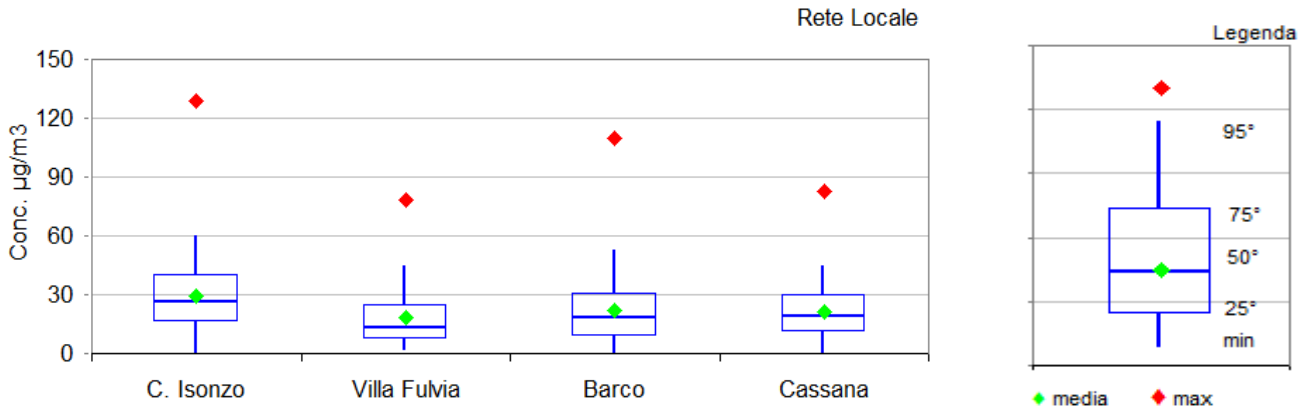
D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite orario (da non superare più di 18 volte/anno)	media oraria	200 µg/m ³
Soglia di Allarme	media oraria (misurata per 3 ore consecutive)	400 µg/m ³
Valore Limite annuale	media annuale	40 µg/m ³

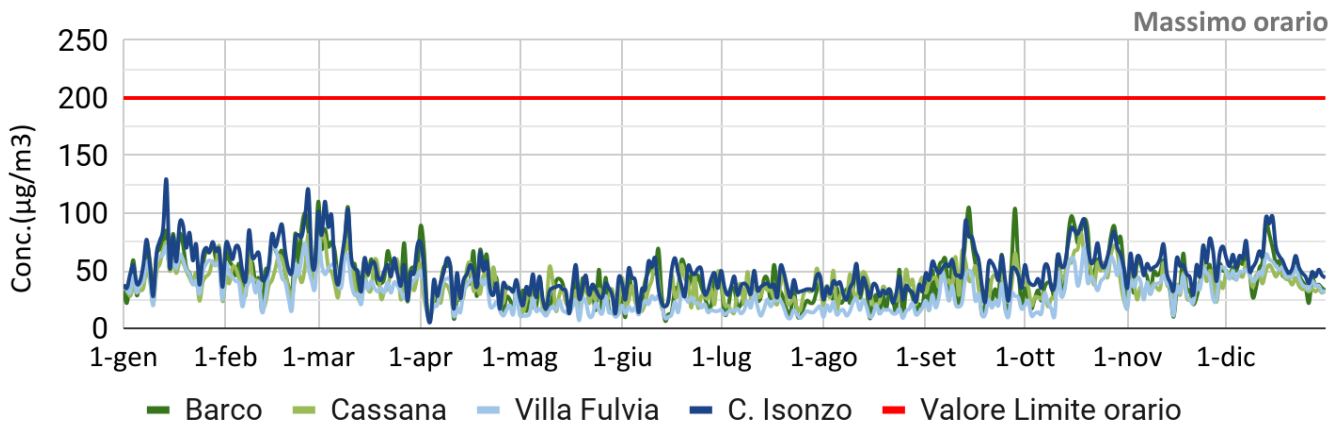
Analisi dei dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)							
					Min	Max	25°	50°	75°	95°	Media Annuale	N°Sup VL giornaliero
■ Barco	Ferrara			100	<8	110	9	18	31	53	22	0
■ Cassana	Ferrara			100	<8	83	11	19	30	45	21	0
■ C.Isonzo	Ferrara			100	<8	129	16	26	40	60	29	0
■ Villa Fulvia	Ferrara			100	<8	78	7	13	25	45	18	0

■ Stazioni Locali
 ■ ≤ Valore Limite
 ■ > Valore Limite

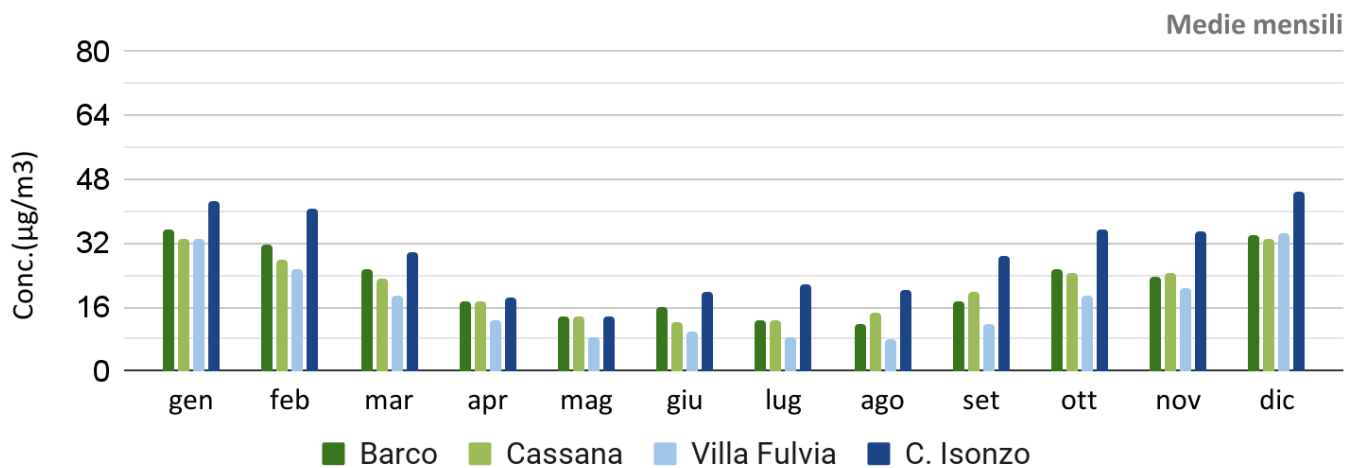


Superamenti del valore limite orario



Il Valore Limite Orario fissato a 200 µg/m³ viene rispettato da tutte le stazioni locali così come dalle stazioni della rete regionale.

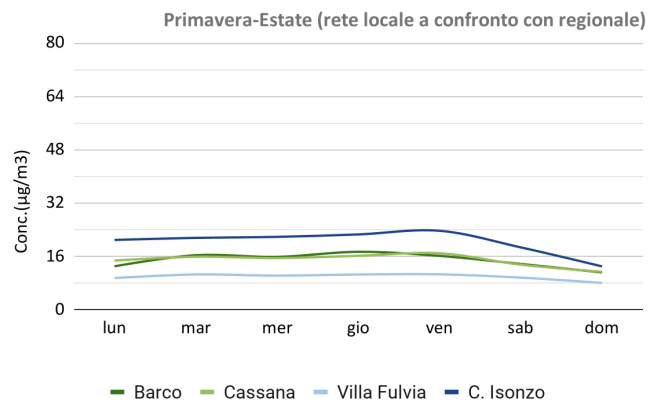
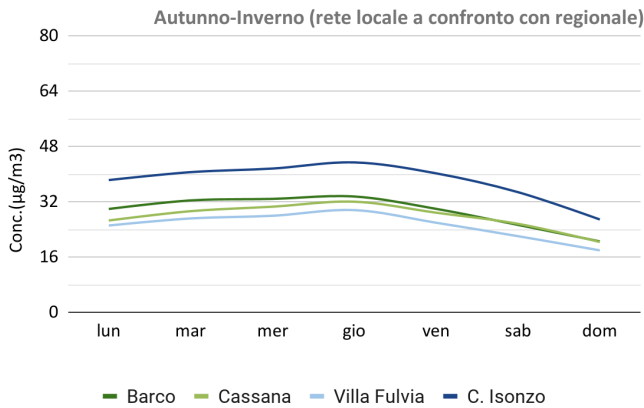
Andamento dati mensili



Dall'esame dei grafici riportati emerge che la stagione più critica per il bioossido di azoto è quella invernale quando la stabilità atmosferica favorisce l'accumulo degli inquinanti. Nella stagione primaverile/estiva si osserva una riduzione generale dei livelli di Bioossido d'Azoto favorita anche da un rallentamento delle attività legato al periodo estivo.

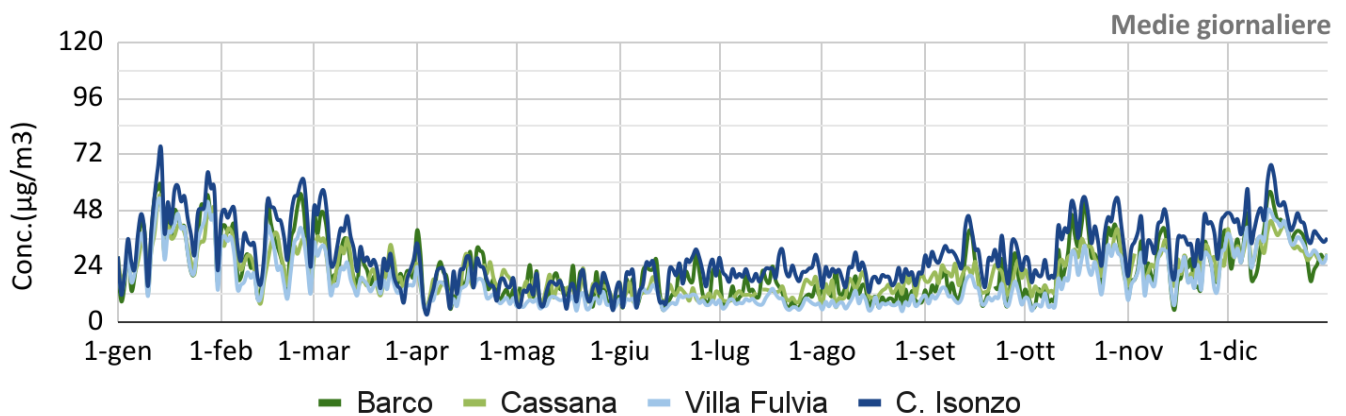
Il mese peggiore è risultato gennaio con una media complessiva per le stazioni locali di 34 µg/m³ e la stazione locale dove si registrano i valori più alti risulta Barco, con una media mensile a gennaio pari a 36 µg/m³.

Settimana tipo

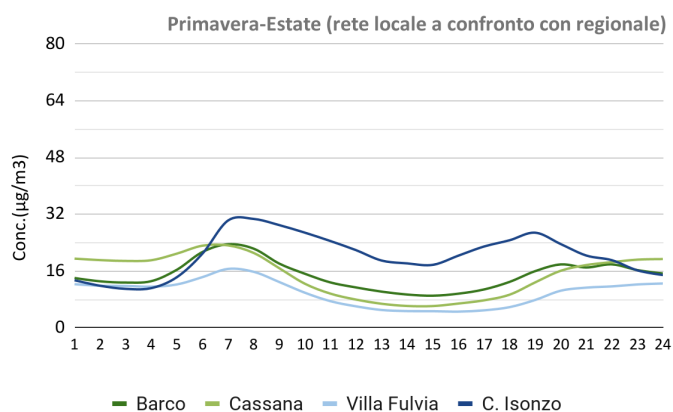
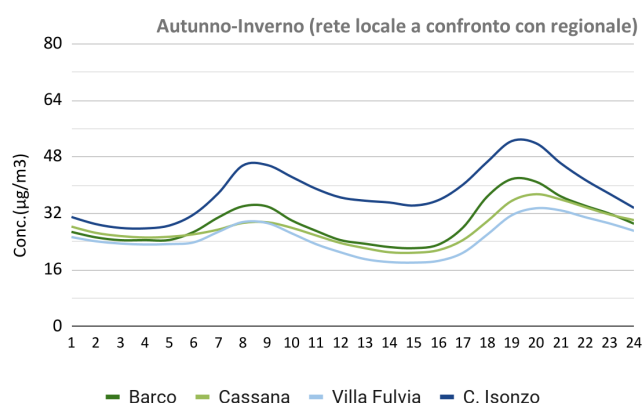


La settimana tipo mostra un lieve accumulo progressivo fino alla giornata di giovedì, per poi calare prevalentemente la domenica.

Dati Giornalieri



Giorno Tipo



Il giorno tipo mostra generalmente un doppio picco nelle ore mattutine e serali in corrispondenza di un numero maggiore di transiti veicolari relativi ai trasferimenti casa/lavoro; con livelli superiori a Barco.

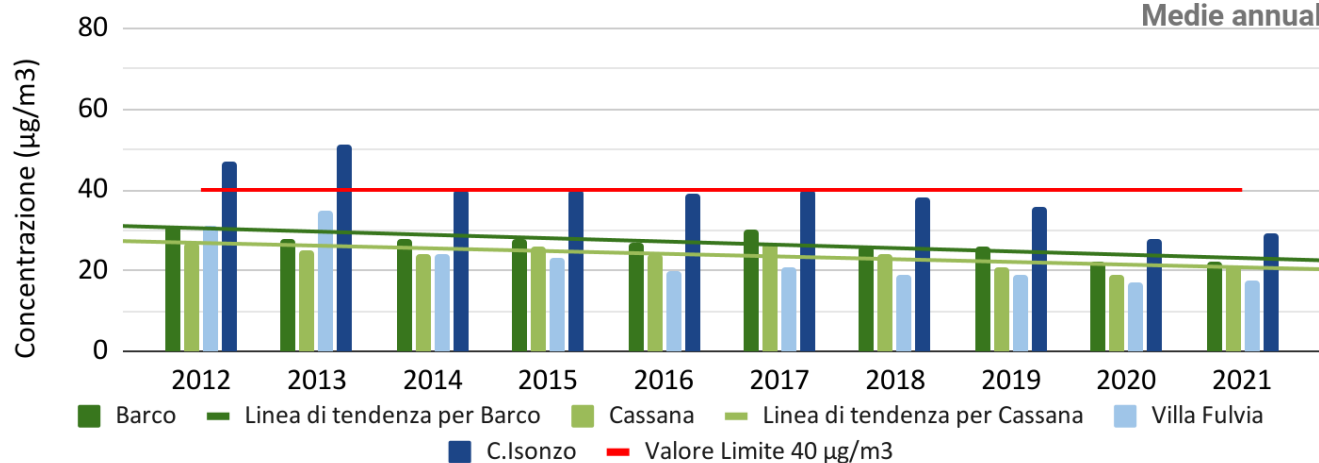
Trend

Medie annuali

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
Barco	Ferrara			31	28	28	28	27	30	26	26	22	22
Cassana	Ferrara			27	25	24	26	24	27	24	21	19	21
C. Isonzo	Ferrara			47	51	40	40	39	40	38	36	28	29
Villa Fulvia	Ferrara			31	35	24	23	20	21	19	19	17	18

 Stazioni Locali
 \leq Valore Limite $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 $>$ Valore Limite $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Medie annuali



Il Valore Limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ risulta rispettato in tutte le stazioni. Il trend delle medie annuali, dal 2012 al 2021, mostra complessivamente una diminuzione delle concentrazioni; rispetto ai dati del 2012 quelli del 2021

mostrano una riduzione percentuale media pari al 25% (la RRQA mostra una riduzione percentuale media pari al 33%); con valori leggermente più alti nella stazione industriale di Barco.

Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni

Il benzene (C₆H₆) appartiene alla classe dei composti organici volatili, infatti a temperatura ambiente volatilizza assai facilmente, cioè passa dalla fase liquida a quella gassosa; è un costituente naturale del petrolio e ha un caratteristico odore aromatico pungente.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde ad una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente".

In passato il benzene è stato ampiamente utilizzato come solvente in molteplici attività industriali e artigianali (produzione di gomma, plastica, inchiostri e vernici, nell'industria calzaturiera, nella stampa a rotocalco, nell'estrazione di oli e grassi etc.). La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, fitofarmaci, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Il benzene è, inoltre, contenuto nelle benzine, nelle quali viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentare il "numero di ottani", in sostituzione totale (benzina verde) o parziale (benzina super) dei composti del piombo.





Benzene

Limiti di legge

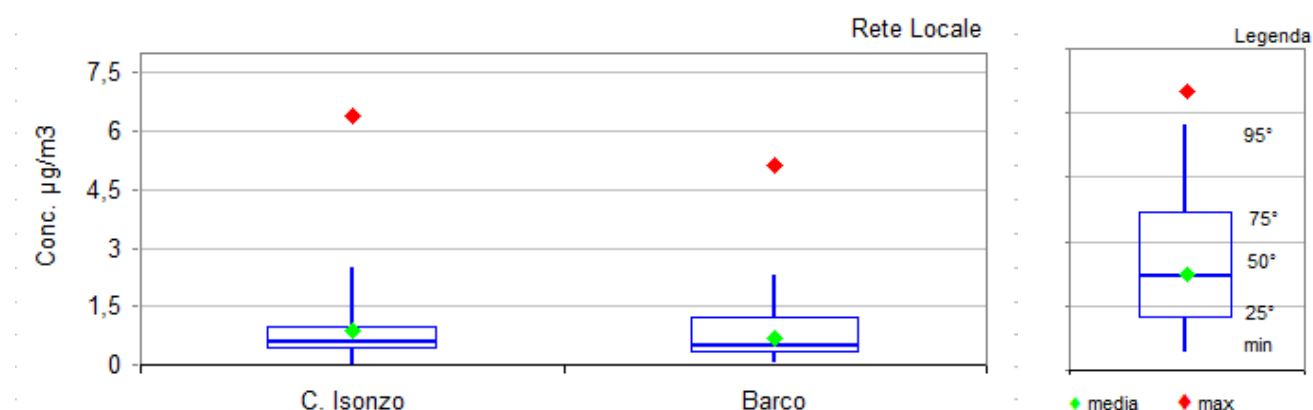
D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite annuale	media annuale	5 µg/m ³
-----------------------	---------------	---------------------

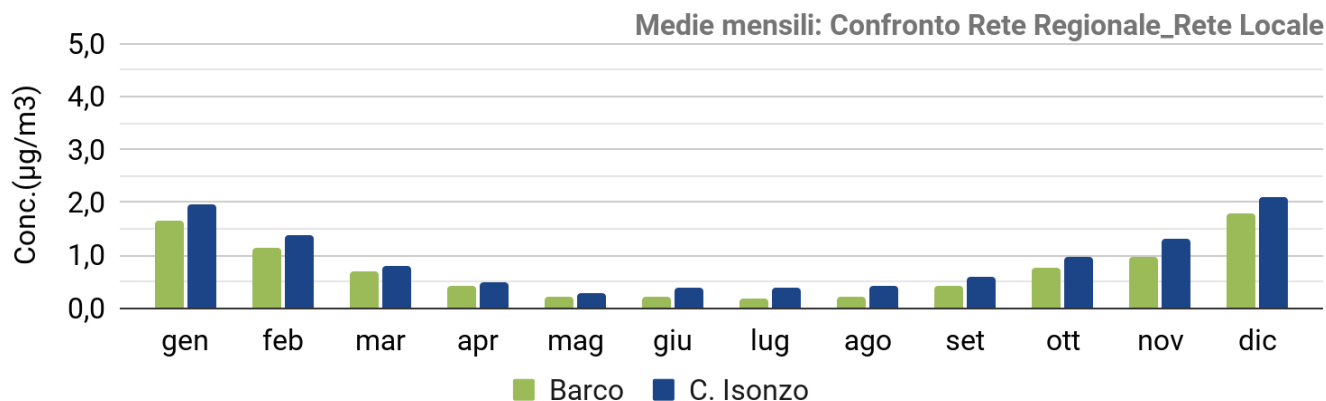
Analisi dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)						
					Min	Max	25°	50°	75°	95°	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			99,2	<0,1	5,1	0,2	0,4	1,1	2,2	0,7
■ C.Isonzo	Ferrara			98,5	<0,1	6,4	0,4	0,6	1,3	2,5	0,9

■ Stazioni Locali
 ■ ≤ Valore Limite
 ■ > Valore Limite

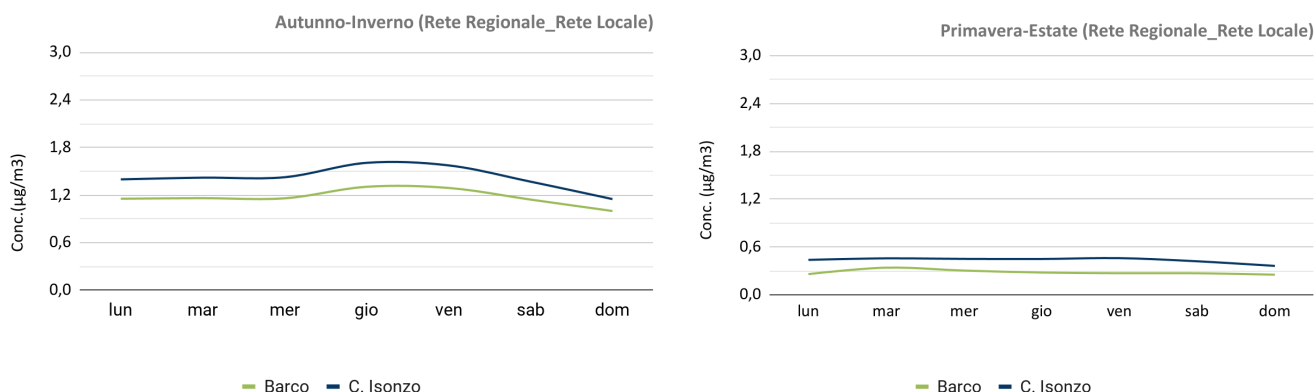


Andamento medie mensili



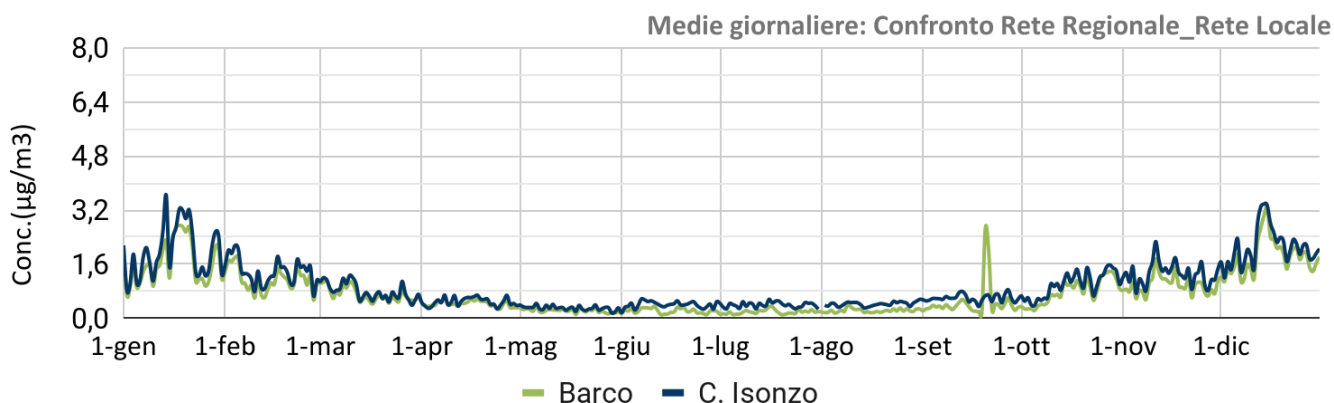
Dall'esame dei grafici emerge che la stagione invernale è quella che si rileva maggiormente critica; nei mesi estivi i livelli di Benzene risultano estremamente bassi e prossimi al limite di rilevabilità strumentale. Le stazioni di Barco e C. Isonzo mostrano concentrazioni analoghe di Benzene, con valori leggermente più alti nella centralina da traffico di C. Isonzo.

Settimana tipo

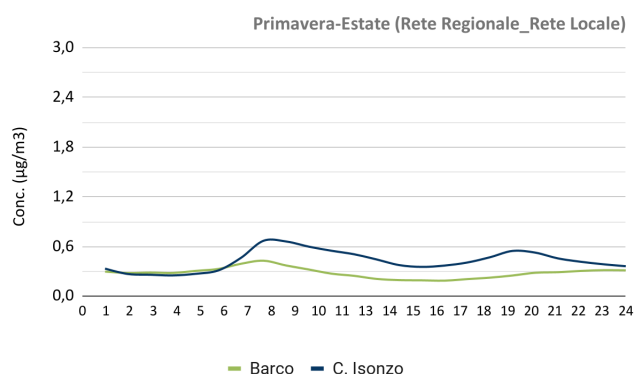
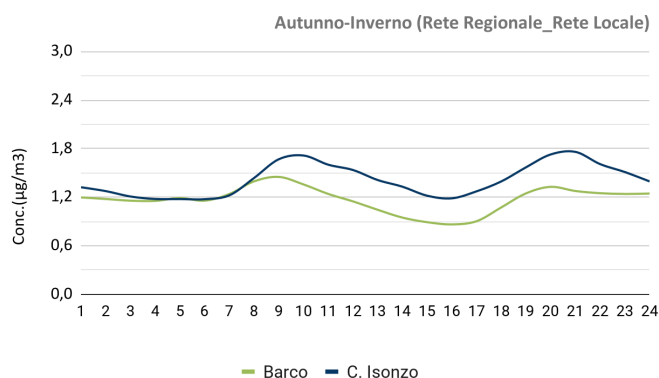


La settimana tipo non mostra differenze sostanziali nelle diverse giornate, se non un leggero aumento in autunno-inverno nelle giornate di giovedì e venerdì e valori più bassi la domenica.

Dati giornalieri



Giorno Tipo



Il giorno tipo autunno-invernale evidenzia generalmente un doppio picco corrispondente alle ore mattutine e serali caratterizzate da maggiori transiti veicolari legati agli spostamenti casa - lavoro. Tale andamento, evidente per la stazione da traffico di C. Isonzo, risulta leggermente più contenuto per la stazione di Barco.

Il Valore Limite Annuale fissato in $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ risulta ampiamente rispettato in entrambe le stazioni.

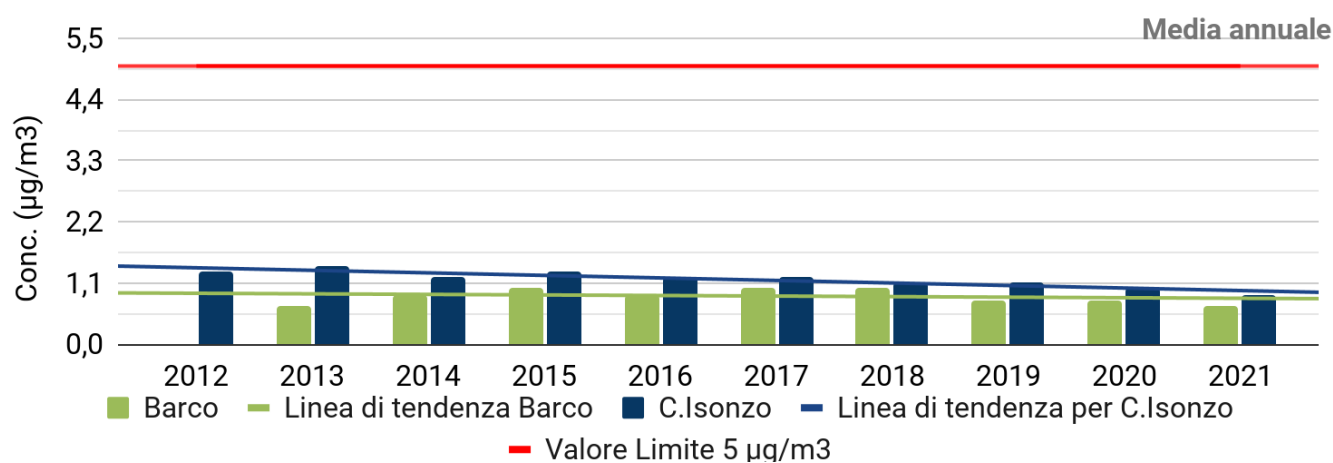
Trend

Medie annuali

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021
■ Barco	Ferrara			nd	0,7	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7
■ C.Isonzo	Ferrara			1,3	1,4	1,2	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9

■ Stazioni Locali
 ■ \leq Valore Limite $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
■ $>$ Valore Limite $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

nd: Monitoraggio attivo dal 2013



Le concentrazioni medie annuali di Benzene confermano anche per il 2021 il trend in diminuzione dal 2015; non si segnalano criticità a carico di questo inquinante che ha ormai raggiunto livelli molto contenuti rispetto al Valore Limite Annuale.





Toluene, Etilbenzene e Xileni

Di seguito si riportano alcune elaborazioni sui dati di altri composti aromatici analizzati presso le stazioni di Barco e C. Isonzo: si precisa che per Toluene, Etilbenzene e Xileni la normativa italiana non prevede Valori Limite in aria ambiente. Nella tabella seguente si riportano alcuni riferimenti internazionali sui livelli di esposizione.

Valori Guida Internazionali

Composto	Valore Guida	Periodo	Fonte
Toluene	260 µg/m ³	media settimanale	WHO - Air Quality Guide lines - Anno 2000
Etil Benzene	*RfC: 1000 µg/m ³	media 24 ore	EPA – Integrated Risk Information System - Anno 1991
Xileni	4800 µg/m ³	media 24 ore	WHO – International Programme of Chemical Safety - Anno 1997
	870 µg/m ³	media annuale	

*RfC= Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure

STAZIONI	Comune	zona	tipo	parametro	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)						
						Min	Max	25°	50°	75°	95°	Media Annuale
■ Barco	Ferrara			Toluene	99,2	0,1	39,1	0,5	1,2	2,7	6,7	2,1
				Etilbenzene	83,2	<0,1	8,0	0,1	0,2	0,4	0,9	0,3
				Xileni	96,3	<0,1	20,6	0,2	0,6	1,2	3,1	1,0
■ C.Isonzo	Ferrara			Toluene	98,5	<0,1	51,7	1,2	1,9	3,3	6,7	2,6
				Etilbenzene	94,4	<0,1	4,0	0,1	0,3	0,5	1,0	0,4
				Xileni	98,5	<0,1	18,3	0,7	1,2	2,0	3,9	1,6

■ Stazioni Locali

Dall'esame dei dati emerge che in quasi tutti i casi la stazione di Barco presenta dati di toluene, etilbenzene e xileni lievemente più bassi rispetto alla stazione di C.Isonzo, in analogia con il benzene.

I dati misurati sono molto lontani dai valori Guida Internazionali.

Monossido di Carbonio CO

Il monossido di carbonio è un tipico prodotto derivante dalla combustione, è un gas incolore e inodore.

Il CO si forma durante la combustione in difetto di aria, quando il quantitativo di ossigeno non è sufficiente per ossidare completamente le sostanze organiche.

A bassissime dosi il CO non è pericoloso, ma già a livelli di concentrazione nel sangue pari al 10-20% il soggetto avverte i primi sintomi, quali lieve emicrania e stanchezza.

La principale sorgente di CO è storicamente rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni a livello mondiale), essendo presente in particolare, nei gas di scarico dei veicoli a benzina.

La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo e in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. La continua evoluzione delle tecnologie utilizzate ha comunque permesso di ridurre notevolmente la presenza di questo inquinante in aria.





Dal 2020 questo inquinante non viene più misurato nelle stazioni della rete regionale ma solo in quelle locali di Barco e Cassana.

Limiti di legge

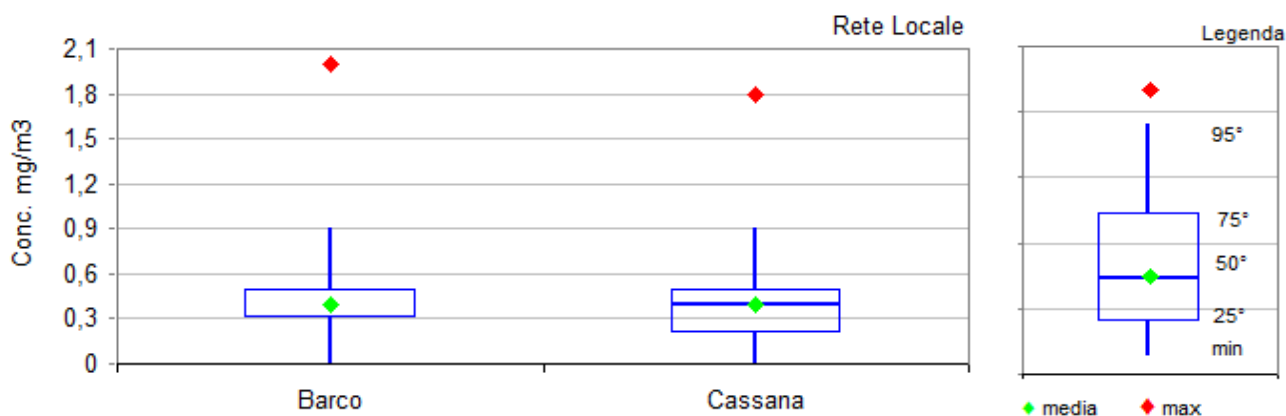
D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite orario	massima media mobile 8 ore	10 mg/m ³
----------------------	----------------------------	----------------------

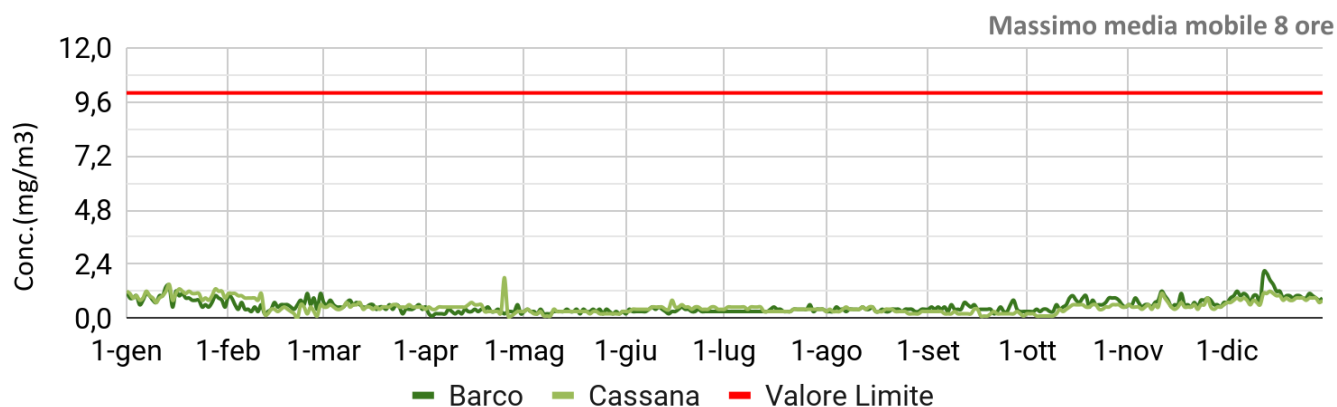
Analisi dati

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (mg/m ³)							
					Min	Max	25°	50°	75°	95°	media	Massima media mobile 8 ore (mg/m ³)
■ Barco	Ferrara			100	<0,4	2,0	<0,4	<0,4	0,5	0,9	0,4	2,0
■ Cassana	Ferrara			99,5	<0,4	1,8	<0,4	0,4	0,5	0,9	0,4	1,8

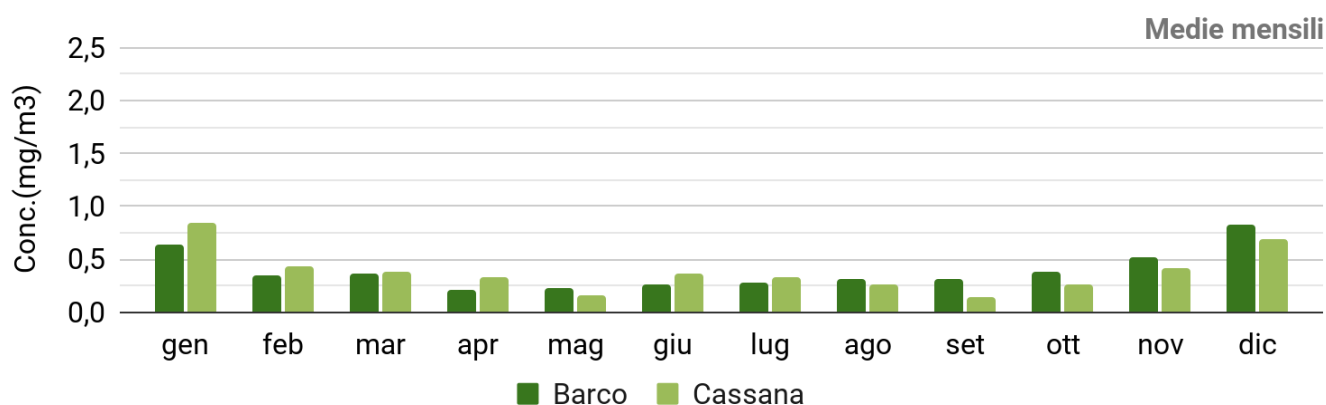
■ Stazioni Locali ■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite



Superamenti

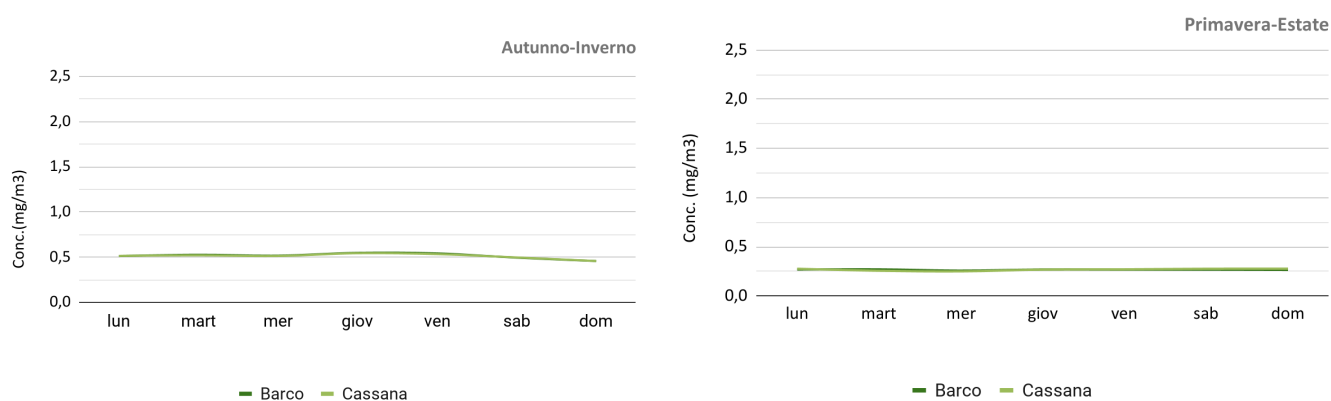


Andamento medie mensili

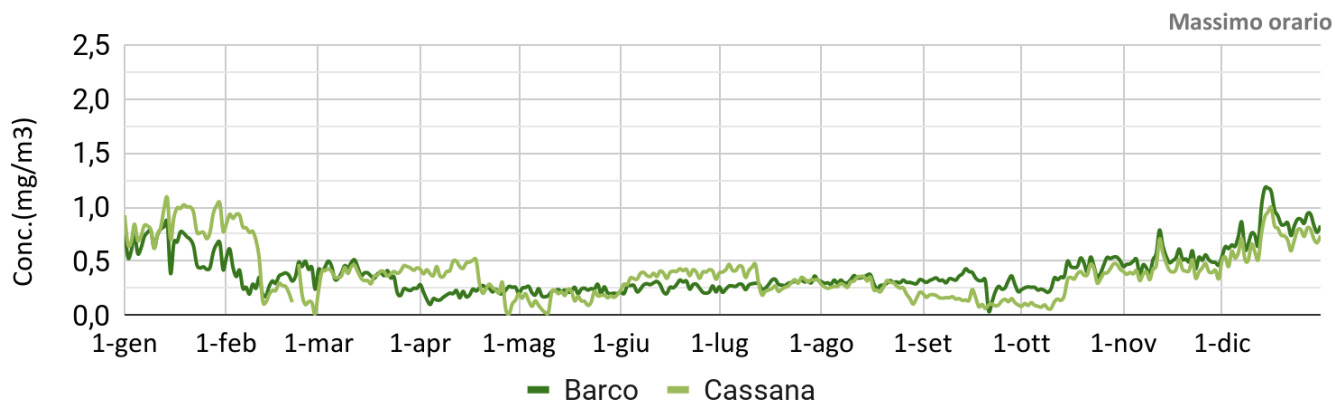


I mesi in cui si registrano dati lievemente più alti di monossido di carbonio sono quelli invernali, caratterizzati da elevata stabilità atmosferica, spesso con inversione termica in quota e scarsa ventilazione: queste condizioni sono sfavorevoli per la dispersione degli inquinanti in atmosfera.

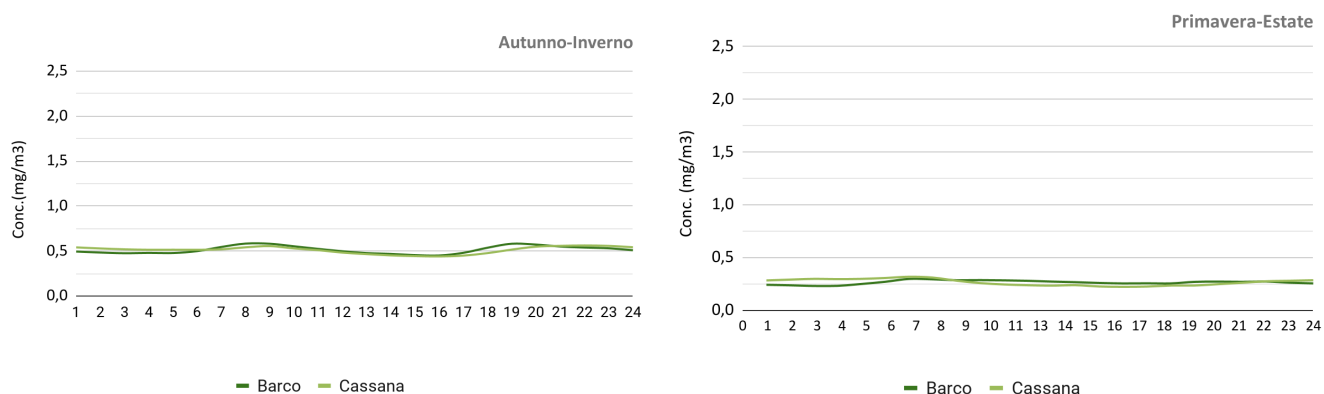
Settimana tipo



Dati Giornalieri



Giorno tipo

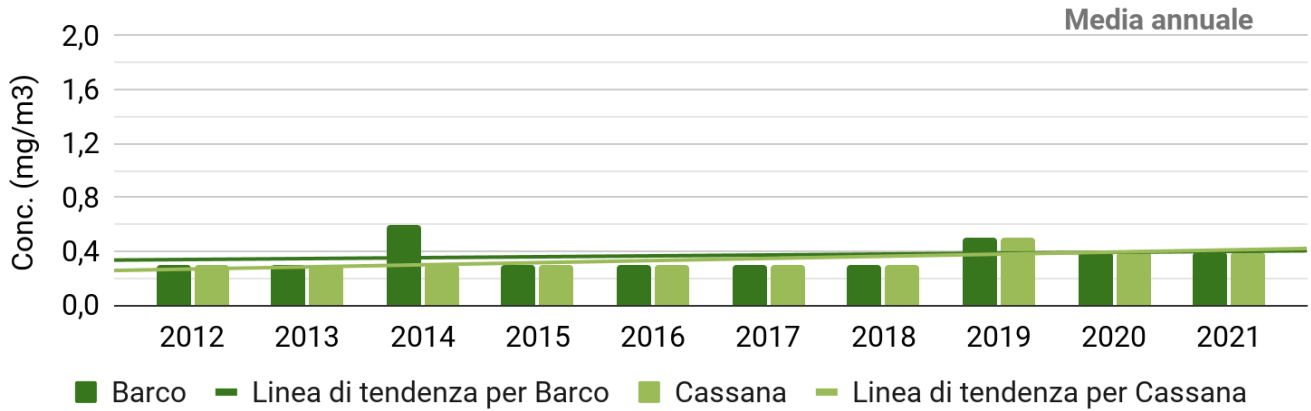


Il grafico del giorno tipo nella stagione Autunno-Inverno presenta due lievi picchi, al mattino e alla sera, nelle ore di maggior transito veicolare; con un lieve calo nelle ore centrali.

Trend

Medie annuali

STAZIONI	Comune	zona	tipo	Concentrazioni (mg/m ³)										
				Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021	
■ Barco	Ferrara			0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4
■ Cassana	Ferrara			0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4
■ Stazioni Locali														



Il trend relativo alla media annuale evidenzia una sostanziale stabilità dei valori misurati, tanto che questo inquinante, allo stato attuale, non presenta più alcuna criticità e, in considerazione di questo, l'attuale configurazione della Rete di Monitoraggio non prevede più la misura del monossido di carbonio.

Anche il Valore Limite Annuale pari a 10 mg/m^3 calcolato come massima della media mobile delle 8 ore risulta ampiamente rispettato in tutto il periodo del trend; nel 2021 tale indicatore è risultato pari a 2.0 mg/m^3 per la stazione di Barco e 1.8 mg/m^3 per la stazione di Cassana. Non si rilevano pertanto criticità a carico di questo inquinante.

Modalità di diffusione dei dati

Analogamente ai dati della Qualità dell'aria della RRQA, anche i dati delle stazioni locali sono pubblicati da Arpae Emilia-Romagna ogni giorno sulla pagina web dedicata alla qualità dell'aria <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria> in cui sono riportati i dati delle stazioni e le mappe di valutazione e previsione quotidiane su tutto il territorio regionale.

La sezione "Situazione riassuntiva regionale" riporta anche i livelli giornalieri e le statistiche riepilogative relative al superamento dei limiti in ciascuna stazione [Arpae - Qualità dell'aria: situazione riassuntiva regionale](#).

I dati giornalieri vengono pubblicati previa validazione da parte degli operatori qualificati; nei fine settimana e nei giorni festivi i dati sono pubblicati previo controllo automatico ma senza validazione da parte dell'operatore per cui possono subire variazioni a seguito del processo di validazione nel primo giorno lavorativo.