

ARPAE EMILIA ROMAGNA
SEZIONE DI FERRARA

RAPPORTO ANNUALE
SULLA QUALITÀ DELL'ARIA
PROVINCIA DI FERRARA - DATI 2018



a cura di:

Arpae Emilia Romagna - Area prevenzione ambientale centro (dir. Stefano Forti)

Responsabilità scientifica:

Enrica Canossa - resp. Servizio Sistemi Ambientali
Giovanna Rubini – resp. Unità Specialistica Aria/CEM

Gruppo di lavoro:

M.Rita Mingozzi – resp. prov. Rete qualità dell'aria
Sabina Bellodi, Paola Leuci, Marco Tosi

Elaborazioni, grafica e testi:

Paola Leuci , Luca Mazzoni – p.o. Unità Presidio informatico

Per l'immagine di copertina si ringrazia G. Garasto

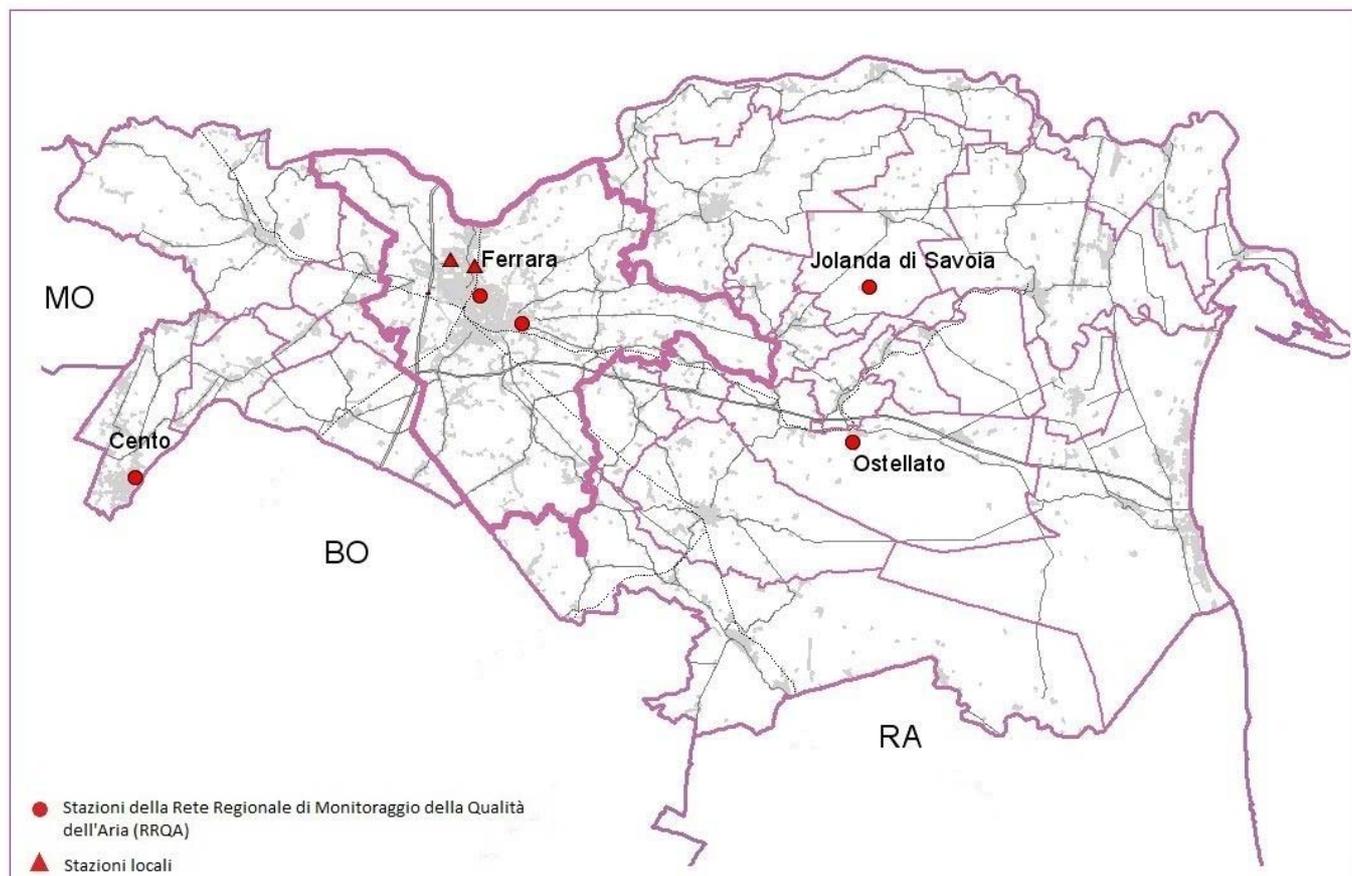
RAPPORTO ANNUALE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA PROVINCIA DI FERRARA - DATI 2018

SOMMARIO

1. LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI DI MISURA – ANNO 2018	2
2. CONFIGURAZIONE DELLE STAZIONI DI MISURA – ANNO 2018	2
2.1. Descrizione delle stazioni di misura - anno 2018	6
3. ELABORAZIONE DEI DATI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	10
3.1. Sintesi	10
3.2. Monossido di carbonio (CO)	15
3.3. Benzene e altri idrocarburi aromatici (BTEX)	18
3.4. Biossido di azoto (NO ₂)	24
3.5. Ozono (O ₃)	32
3.6. Particolato (PM ₁₀)	41
3.7. Particolato (PM _{2.5})	50
3.8. Benzo(a)pirene e altri idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	54
3.9. Metalli	58
3.10. Ammoniaca	65
3.11. Idrocarburi aromatici	68
4. INDICE SINTETICO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (IQA) NEL COMUNE DI FERRARA	76
5. MODALITÀ DI COMUNICAZIONE DEL DATO	78
6. RIFERIMENTI NORMATIVI	79

**ALLEGATO A: RAPPORTO METEO ANNUALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA
PROVINCIA DI FERRARA - DATI 2018**

1. LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI DI MISURA – ANNO 2018



2. CONFIGURAZIONE DELLE STAZIONI DI MISURA – ANNO 2018

STAZIONI DELLA RETE REGIONALE

A partire dal 2011, la Regione Emilia-Romagna¹ ha attuato un processo di riorganizzazione delle modalità di gestione della qualità dell'aria approvando una nuova zonizzazione del territorio² e la configurazione della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria adeguata alla nuova zonizzazione³. Nel novembre 2017 la Regione Emilia-Romagna ha effettuato un ulteriore "Riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati della regione Emilia-Romagna ai fini della valutazione della qualità dell'aria" con approvazione della nuova zonizzazione e della nuova configurazione

¹ DGR n. 2001/2011, in attuazione del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.

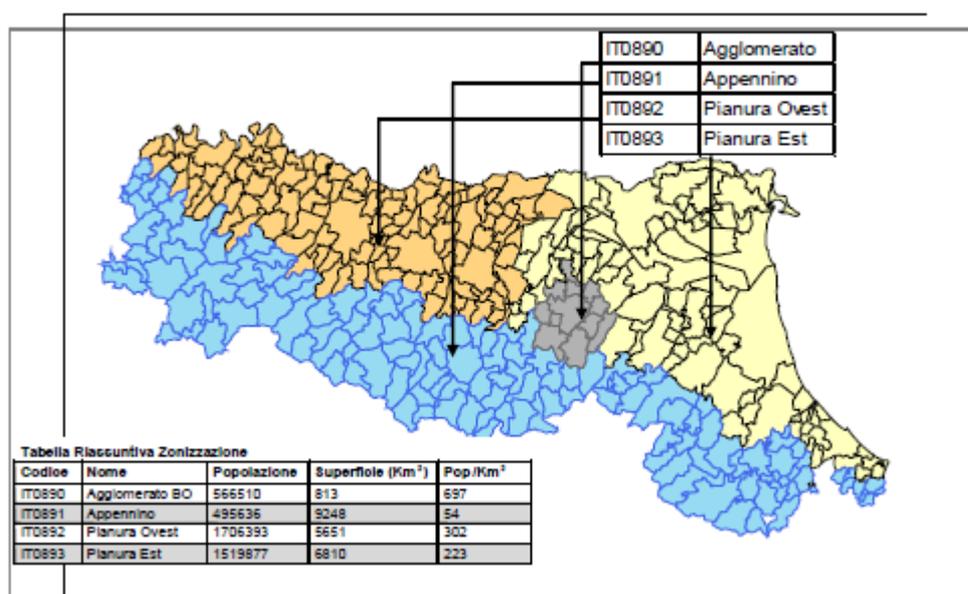
² Nota del Ministero dell'Ambiente prot. DVA-2011-0022798 del 13/9/2011 – Alleg.3, ai sensi dell'art. 3 comma 2 del D.Lgs. 155/2010.

³ Nota del Ministero dell'Ambiente prot. DVA-2011-0029713 del 28/11/2011, ai sensi dell'art. 5 comma 6 del D.Lgs. 155/2010.

della rete di rilevamento ed indirizzi per la gestione della qualità dell'aria". La classificazione delle zone e degli agglomerati è di norma rivista almeno ogni 5 anni, ai sensi dell'articolo 4 comma 2 del D.Lgs. n. 155/2010. Il riesame della classificazione delle zone e agglomerati in cui è suddiviso il territorio regionale è il presupposto su cui si organizza il programma di valutazione della qualità dell'aria ambiente. Ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente, il progetto di zonizzazione e la classificazione del territorio regionale sono stati predisposti, oltre che sulla base degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e delle tecniche di stima obiettiva, anche sulla base delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale e del carico emissivo che vi insiste, come richiesto dalla normativa.

L'attuale zonizzazione è costituita dalla suddivisione del territorio regionale in 3 zone ed un agglomerato, come riportato nella figura sottostante

Zonizzazione Emilia-Romagna – 2018 (popolazione al 01.01.2010)



Nella Regione Emilia Romagna la valutazione della qualità dell'aria viene effettuata sulla base di un sistema integrato comprensivo non solo della RRQA ma anche di altre reti e del sistema dei modelli numerici. La Regione Emilia-Romagna ha selezionato ed implementato appropriate tecniche di modellizzazione da utilizzare sul proprio territorio fin dal 2005 nell'ambito di progetti regionali ed europei. Il sistema integrato di modelli attualmente implementato assume il nome di NINFAExtended (NINFA-E). I modelli numerici sono utilizzati conformemente a quanto indicato dall'art.5 del D.lgs. 155/2010 commi 2 e 3, per integrare le misure in siti fissi realizzate dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria. I modelli applicati in Emilia-Romagna permettono di valutare la qualità dell'aria in tutto il territorio regionale, anche

laddove non sono disponibili misure dirette delle centraline (comma 4 del D.lgs. 155/2010) (per maggiori dettagli consultare il cap. 5. *Modalità di comunicazione del dato* del presente documento).

In base all'attuale suddivisione del territorio, la RRQA resta sostanzialmente invariata in quanto soddisfa i criteri richiesti dalla normativa e dalle esigenze modellistiche e di peculiarità territoriale.

Il notevole sforzo di razionalizzazione sino ad oggi svolto sulla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria esistente consente di mantenere la configurazione della rete quasi pressoché invariata. Non sono pertanto previste particolari attività di adeguamento se non la razionalizzazione dei sensori che misurano CO che passano pertanto da 11 a 5 sull'intero territorio regionale nonché di quelli che misurano Benzene, che passano da 11 a 9. Tali variazioni non riguardano, nello specifico, la provincia di Ferrara.

Si riporta, in tabella, la configurazione delle stazioni di misura della rete regionale presenti nella provincia di Ferrara con aggiornamento al 2018.

Configurazione delle stazioni di misura della rete regionale nella provincia di Ferrara, 2018

COMUNE	DENOMINAZIONE / COLLOCAZIONE	ZONA	TIPOLOGIA	CONFIGURAZIONE STAZIONE						DATA INSTALLAZIONE
				NOx	CO	O3	PM10	PM2,5	BTEX	
Ferrara	Corso Isonzo	Pianura Est	Traffico	X	X		X		X	1990
Ferrara	Villa Fulvia Via delle Mandriole	Pianura Est	Fondo urbano	X		X	X	X		2008
Jolanda di Savoia	Gherardi	Pianura Est	Fondo rurale remoto	X		X	X	X		1998
Ostellato	Ostellato Via Strada Mezzano	Pianura Est	Fondo rurale	X		X		X		2008
Cento	Cento Via Parco del Reno	Pianura Est	Fondo suburbano	X		X	X			2007

STAZIONI DELLA RETE LOCALE

Le stazioni locali sono stazioni collocate sul territorio con l'obiettivo di valutare eventuali impatti sulla qualità dell'aria prodotti da specifiche fonti di emissione nelle aree circostanti, 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.

Si riporta, in tabella, la configurazione delle stazioni di misura della rete locale presenti nella provincia di Ferrara con aggiornamento al 2018.

Configurazione delle stazioni di misura della rete locale nella provincia di Ferrara, 2018

COMUNE	DENOMINAZIONE / COLLOCAZIONE	TIPOLOGIA	CONFIGURAZIONE STAZIONE						DATA INSTALLAZIONE
			NOx	CO	O3	PM10	PM2,5	BTEX	
Ferrara	Barco Nuova (*)	Stazione locale - Industriale	X	X	X	X	X	X	2013
Ferrara	Cassana (**) Via Giacomo Franco	Stazione locale - Industriale	X	X		X	X		2010

(*) La stazione di Barco Nuova è di proprietà delle Società del Polo Chimico e dal 2013 viene gestita da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

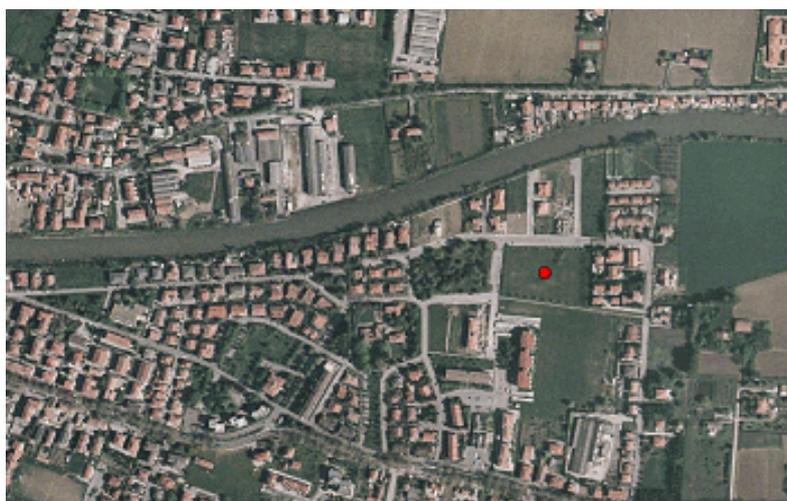
(**) La stazione di Cassana è di proprietà di SEF e dal 2011 viene gestita da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

2.1. Descrizione delle stazioni di misura – anno 2018

CORSO ISONZO - COMUNE DI FERRARA



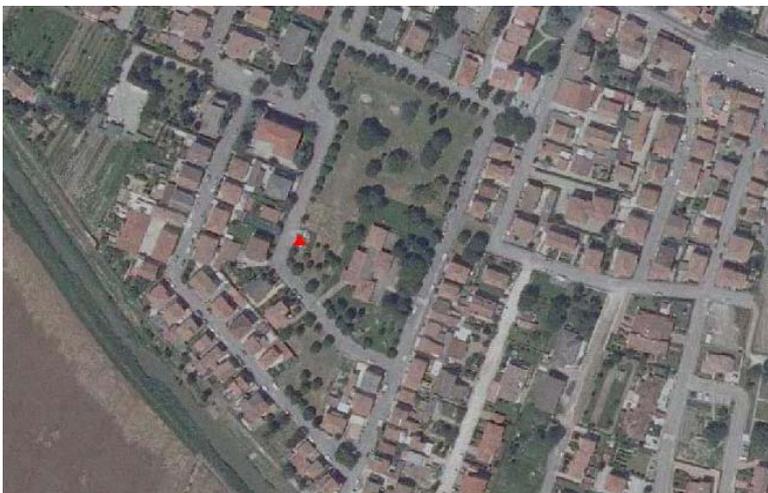
VILLA FULVIA - COMUNE DI FERRARA



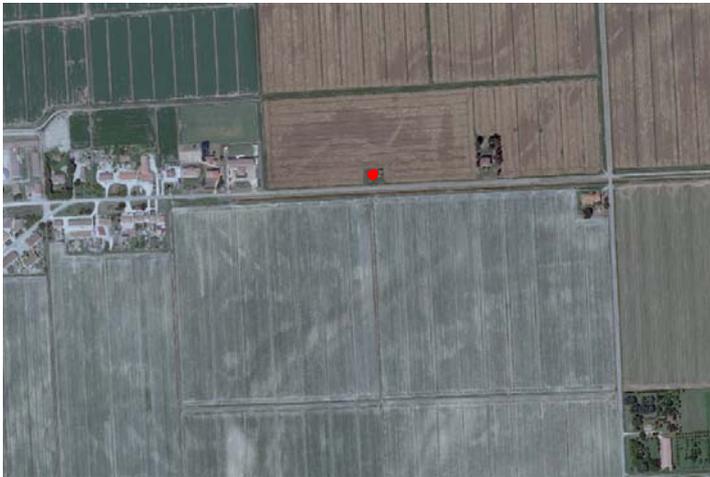
BARCO NUOVA - COMUNE DI FERRARA, STAZIONE LOCALE



CASSANA - COMUNE DI FERRARA, STAZIONE LOCALE



GHERARDI - COMUNE DI JOLANDA DI SAVOIA



OSTELLATO - COMUNE DI OSTELLATO



CENTO - COMUNE DI CENTO



3. ELABORAZIONE DEI DATI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

3.1. Sintesi

Il **monossido di carbonio**, inquinante legato principalmente al traffico veicolare, viene monitorato presso le centraline di C. Isonzo, Cassana e Barco Nuova. Le elaborazioni statistiche indicano la totale assenza di superamenti del valore limite previsto dalla normativa, con una media annua molto bassa, inferiore al limite di quantificazione della misura, pari a 0.6 mg/m^3 .

Le concentrazioni medie mensili in generale sono inferiori a 1 mg/m^3 . Si evidenzia un andamento tipicamente stagionale, con un lieve aumento a partire dal mese di novembre e con valori più elevati nei mesi propriamente invernali.

In tale situazione, essendo i valori misurati inferiori alla "soglia di valutazione inferiore" (che per il CO è pari a 5 mg/m^3), siamo nella condizione in cui le misurazioni continuative non sono obbligatorie e possono essere utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva (D.Lgs 155/2010 art. 5).

Le elaborazioni statistiche relative al **benzene**, tipico inquinante legato al traffico veicolare e monitorato in automatico presso la centralina di C. Isonzo e presso la centralina di Barco Nuova, indicano nel 2018 una media annua pari rispettivamente a $1.1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ e a $1.0 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, quindi nel rispetto con largo margine del valore limite annuale, pari a $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Dall'analisi del giorno tipo emerge un andamento bimodale con i massimi in corrispondenza delle ore di maggior mobilità. L'andamento mensile delle concentrazioni medie del benzene evidenzia i mesi invernali come quelli più critici con un massimo, pari a $2.4 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ a C. Isonzo nel mese di dicembre, e pari a $2.3 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ a Barco Nuova sempre nel mese di dicembre. Di contro, nel periodo compreso tra aprile e settembre i valori medi sono costantemente al di sotto o pari a $0.7 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ a C. Isonzo e al di sotto o pari a $0.6 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ a Barco Nuova. Le misure rilevate in C. Giovecca nel 2018 evidenziano un valore medio annuo pari a $1.4 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ leggermente in diminuzione rispetto al 2017, che presentava un valore pari a $1.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Per questa misura, che viene effettuata con campionatori passivi, è necessario tenere conto del grado di incertezza proprio delle misure indicative, che può arrivare fino al 30% (vedi D.Lgs. 155/2010, Allegato 1, Obiettivi di qualità).

Il giudizio complessivo per questo inquinante deve, tuttavia, essere prudentiale in virtù dell'elevato gradiente spaziale.

I monitoraggi degli idrocarburi aromatici (BTEX, ossia benzene, toluene, etilbenzene, xileni) condotti con l'ausilio di campionatori passivi collocati ogni anno nei mesi di settembre, ottobre, novembre e dicembre in una trentina di punti del Comune di Ferrara costituiscono una significativa integrazione alla rete in automatico gestita da Arpae. Nel 2018 si registra un tendenziale decremento dei valori rilevati rispetto agli ultimi anni. Tale dato è confermato da quello dell'analoga rilevazione, effettuata con una copertura su base annuale, nella postazione di Corso Giovecca che, come detto prima, presenta un leggero decremento rispetto all'anno precedente. Nel 2018 per il benzene tutti i valori medi rilevati risultano non solo inferiori al valore limite annuale (pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ma anche alla soglia di valutazione superiore ($3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le elaborazioni statistiche effettuate mostrano come il **biossido di azoto**, misurato in tutte le centraline della rete di monitoraggio, raggiunga i valori più elevati, in termini di media annua, nella centralina da traffico di C. Isonzo, mentre i valori più bassi si misurano nelle centraline di fondo rurale (Ostellato) e di fondo rurale remoto (Gherardi). In nessuna centralina si sono verificati superamenti sia della media annua, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che del valore orario.

L'andamento bimodale delle concentrazioni è osservabile in maniera più marcata nel giorno tipo calcolato per il periodo invernale e per la settimana feriale, in particolare per le centraline di C. Isonzo (che registra le concentrazioni più elevate in corrispondenza alle ore di punta del traffico), e secondariamente Barco Nuova, Cento, Villa Fulvia e Cassana. Tale andamento si osserva anche per il giorno tipo calcolato per la stagione estiva (giugno, luglio, agosto) con i due picchi che presentano concentrazioni più contenute. Il grafico delle medie mensili evidenzia il classico andamento stagionale, con valori in aumento a partire dal mese di settembre e con dati più elevati nei mesi propriamente invernali.

Per quanto riguarda il trend delle medie annuali di NO_2 , nel 2018 tutte le stazioni hanno registrato valori leggermente più bassi rispetto all'anno precedente e in calo in confronto al trend delle medie annuali; come dal 2014, anche nel 2018 in nessuna centralina si sono verificati superamenti del valore limite annuale, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anche a livello regionale nel 2018 migliora la situazione per il biossido d'azoto, anche se restano ancora due stazioni su 47 sopra al limite della media annua di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, entrambe collocate a bordo strada (nel 2017 risultarono superiori ai limiti quattro stazioni, cinque nel 2015 e nel 2016, ancora quattro nel 2014 e sei nel 2013).

Dal 2015 la misura di **biossido di zolfo** viene rilevata esclusivamente in occasione di campagne mirate, effettuate con il Mezzo Mobile, poiché le concentrazioni di SO_2 già da alcuni anni sono risultate inferiori al limite di rilevabilità strumentale (pari a $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In tale situazione, essendo i valori misurati inferiori

alla soglia di valutazione inferiore (che per SO₂ è pari a 8 µg/m³), le misurazioni continuative non sono obbligatorie e possono essere utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva (D.Lgs 155/2010 art. 5).

A livello regionale il biossido di zolfo viene misurato continuativamente solo in una stazione.

L'**ozono**, tipico inquinante estivo, viene misurato presso le centraline di Villa Fulvia, Cento, Ostellato, Gherardi e Barco Nuova. In tutte le centraline il numero di superamenti della soglia d'informazione (pari a 180 µg/m³ orari) risulta notevolmente inferiore nel 2018 rispetto all'anno precedente, nello specifico i superamenti si registrano in 2 stazioni (Barco e Gherardi), contro le 5 stazioni del 2017. A livello regionale, la soglia di informazione nel 2018 è stata superata in 16 stazioni, contro le 26 stazioni del 2017. Nel 2018 si è registrato un numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m³ di media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di 1 anno) inferiore rispetto al 2017, in tutte le centraline ad eccezione di Gherardi. A livello regionale, nel periodo estivo (aprile-settembre), l'ozono ha superato il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute in 25 stazioni su 29.

I profili del giorno tipo sono paragonabili sia in estate che in inverno, con valori marcatamente più elevati nel primo caso; il confronto tra giorni feriali e festivi non evidenzia invece particolari differenze.

Dalle medie mensili appare evidente come il periodo più critico per l'accumulo di ozono sia quello più caldo, principalmente da aprile a settembre, con valori massimi riscontrati proprio in questo periodo.

Dal trend delle medie annuali, nel 2018 si registrano medie annuali più basse in tutte le stazioni rispetto al 2017.

Nel 2018 nella stagione estiva il numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono è stato tra i più alti dell'ultimo quinquennio (39%) e in linea con il 2017 (40%), anche a causa di temperature superiori alla media climatologica. Il numero di superamenti dei valori limite dell'ozono, come nel caso delle polveri, è un elemento di criticità comune a tutto il territorio regionale.

Il **PM₁₀** viene misurato in tutte le centraline ad eccezione di quella di Ostellato. Nel 2018 il numero dei superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m³) da non superare più di 35 volte all'anno, risulta in tutte le centraline notevolmente più basso rispetto al 2017. Nel 2018 a livello regionale il valore limite giornaliero di PM₁₀ (50 µg/m³) è stato superato per oltre 35 giorni (numero massimo definito dalla norma) solo in 7 delle 44 stazioni della rete di monitoraggio regionale, dato in calo rispetto al 2017. Un netto miglioramento della situazione rispetto al 2017, grazie anche alle condizioni meteo climatiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti e dunque alla diminuzione della percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀, che è risultata tra le più basse degli ultimi 5 anni (53% dei giorni invernali contro il 67% del 2017). Va notato come il numero dei superamenti del limite giornaliero sia un elemento di

criticità comune a tutto il territorio regionale i cui dati indicano che le criticità maggiori emergono dagli episodi acuti di inquinamento da PM₁₀ su base giornaliera, che sono strettamente legati, oltre che alle pressioni antropiche sull'ambiente, anche alla particolare situazione meteorologica del bacino padano.

Le concentrazioni ottenute per i diversi giorni della settimana tipo mostrano, nel 2018, andamenti molto simili per tutte le centraline. Nel periodo invernale, i valori di PM₁₀ oscillano tra i 20-55 µg/m³, nel periodo estivo le concentrazioni oscillano intorno ai 15-25 µg/m³.

Le medie mensili confermano l'andamento stagionale dell'inquinante, risultando elevate nei mesi invernali per tutte le centraline, da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre, con punte nel 2018 nei mesi di gennaio e dicembre.

Nel 2018, come già registrato negli anni precedenti e in particolare dal 2008, la concentrazione media annua di C. Isonzo, e di tutte le altre centraline, è risultata inferiore al valore limite annuale previsto dal D.Lgs. 155/10 (pari a 40 µg/m³). La concentrazione media annua risulta inoltre, in tutte le stazioni, in diminuzione rispetto all'anno precedente. A livello regionale, nel 2018, la concentrazione media annua risulta entro i limiti in tutte le stazioni, confermando il trend positivo per PM₁₀, dato che per il sesto anno consecutivo tutte le stazioni hanno fatto registrare una media inferiore ai 40 µg/m³ previsti dalla norma (gli ultimi superamenti - in tre stazioni - risalgono al 2012).

Il **PM_{2.5}**, monitorato nelle centraline di Villa Fulvia (fondo urbano), Ostellato (fondo rurale), Gherardi (fondo rurale remoto), Cassana e Barco Nuova (stazioni locali industriali), mostra un andamento abbastanza sovrapponibile al PM₁₀ nei diversi punti di misura.

Le medie mensili confermano l'andamento stagionale dell'inquinante, con valori maggiori nei mesi invernali.

Nel 2018 tutte le stazioni della provincia hanno rilevato concentrazioni medie inferiori al valore limite pari a 25 µg/m³ e, dal trend annuale, si registra che nel 2018 in tutte le stazioni il valore di PM_{2.5}, analogamente al PM₁₀, è inferiore all'anno precedente. Anche a livello regionale risulta molto positivo il dato della media annuale di PM_{2.5}, nel 2018 inferiore ai valore limite della normativa (25 µg/m³) in tutte le stazioni, a differenza di quanto avvenuto nel 2017, in cui il valore limite era stato superato in due stazioni sulle 24 che lo misurano. A tal riguardo, come già precisato per il PM₁₀, va considerato come il miglioramento della situazione rispetto al 2017, è attribuibile anche alle condizioni meteo climatiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Le elaborazioni statistiche relative al **benzo(a)pirene** mostrano che, analogamente agli anni precedenti, anche nel 2018 i valori medi annuali registrati a Villa Fulvia (0.3 ng/m³), C. Isonzo (0.2 ng/m³) e Barco Nuova (0.2 ng/m³) risultano decisamente inferiori al valore obiettivo, pari a 1 ng/m³. Tali valori

configurano una situazione in cui le misurazioni fisse continuative non sarebbero necessarie, ma sarebbero sufficienti misure indicative e stime.

Dall'analisi dei dati è emerso che presso la centralina da traffico di C. Isonzo e presso la centralina locale industriale di Barco Nuova, 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. Pertanto a Ferrara, anche nel 2018, si registra una situazione media in cui le misure continuative non sono strettamente necessarie, ma è sufficiente l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

Analogamente agli anni precedenti, la distribuzione mensile delle concentrazioni di **ammoniaca** gassosa, misurata a Mizzana, non rileva una spiccata dipendenza stagionale, anche se è visibile un incremento nei mesi estivi facendo ipotizzare che le concentrazioni di ammoniaca nell'aria risentano di fonti di inquinamento diversificate presenti nell'intorno della postazione di monitoraggio, sia di origine industriale (nel Polo chimico c'è un'importante azienda autorizzata ad emettere consistenti quantitativi di ammoniaca), sia dovute al traffico (l'ammoniaca è prodotta dalle emissioni dei veicoli, soprattutto quelli di più recente costruzione), nonché dell'influenza delle emissioni derivanti dalle pratiche agrozootecniche (uso di fertilizzanti ed emissioni da allevamenti), tutte emissioni variamente modulate dalla meteorologia. L'ultimo aggiornamento disponibile dell'inventario delle emissioni regionali conferma che a livello regionale l'ammoniaca è emessa quasi esclusivamente (98%) dalle pratiche agricole e di zootecnia. Nel 2018 i dati vanno da un valore minimo di 3.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel mese di marzo ad un massimo di 9.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel mese di luglio, con una media annua pari a 5.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, leggermente in diminuzione rispetto all'anno precedente.

Complessivamente l'Indice di Qualità dell'Aria (**IQA**) elaborato per il comune di Ferrara indica che nel 2018 a Ferrara sono aumentate le giornate con qualità dell'aria "Buona" o "Accettabile" (complessivamente 306, contro le 245 nel 2017) e sono diminuite le giornate sfavorevoli, "Mediocri" e "Scadente" (complessivamente 55, contro le 106 nel 2017), non sono state registrate giornate "Pessime", passando da 6 nel 2017 a 0 nel 2018. Si rileva come nel 2018 le condizioni meteorologiche sono state particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti e dunque, come già detto, alla diminuzione della percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM_{10} , che è risultata tra le più basse degli ultimi 5 anni (53% dei giorni invernali contro il 67% del 2017). Al contrario, nella stagione estiva, il numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono è stato tra i più alti dell'ultimo quinquennio (39%) e in linea con il 2017 (40%), anche a causa di temperature superiori alla media climatologica.

3.2. Monossido di carbonio (CO)

Monossido di Carbonio - CO [mg/m ³] dati orari									Confronto con la normativa
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Valore limite n. sup max media mobile su 8 h
C. Isonzo	100%	<0.6	<0.6	2.2	<0.6	0.9	1.0	1.1	0
Barco Nuova	97%	<0.6	<0.6	2.1	<0.6	0.9	1.0	1.3	0
Cassana	97%	<0.6	<0.6	1.4	<0.6	0.6	0.7	0.9	0

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale $\geq 90\%$

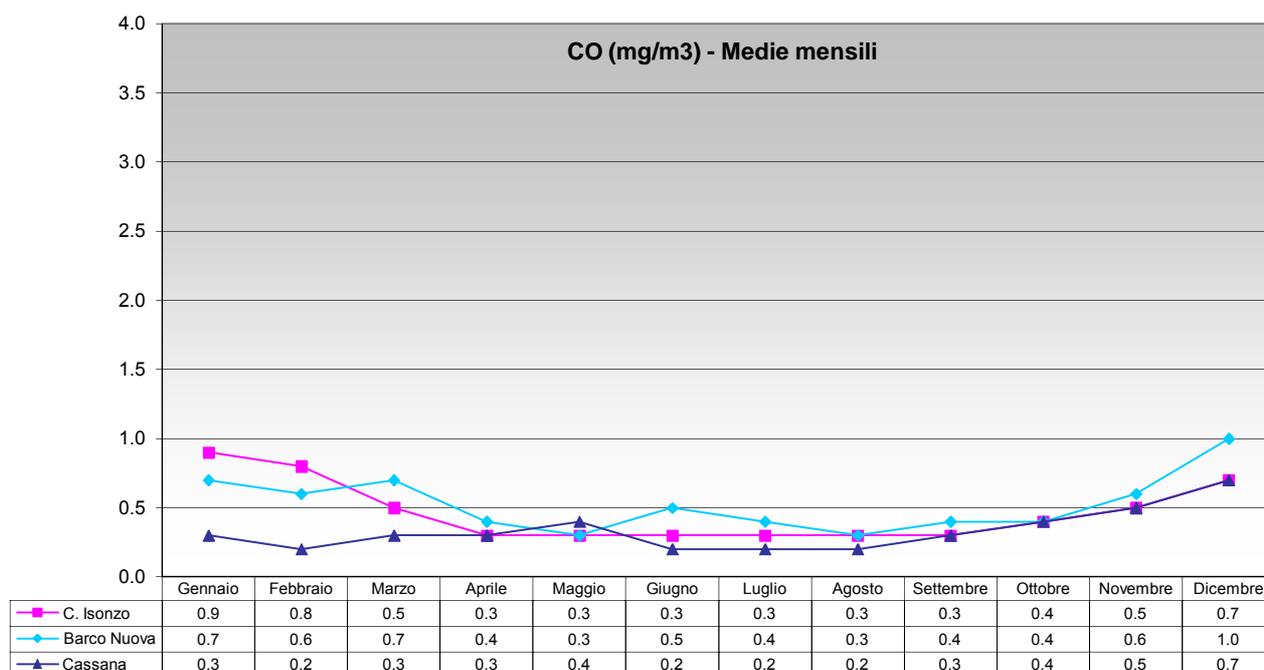
testo normale = dati relativi ad una copertura temporale $< 90\%$, quindi non rappresentativi dell'intero anno

NOTE

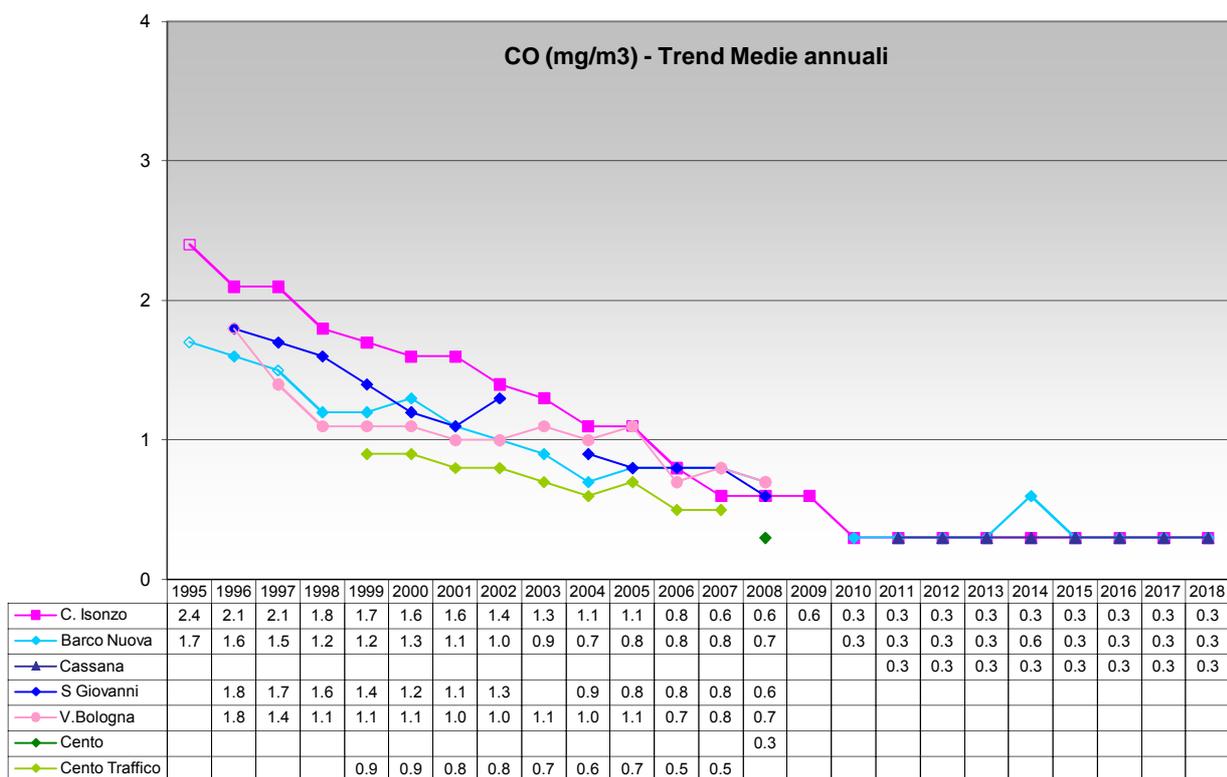
(1) Le stazioni di Cassana e Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, vengono gestite da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

Anche se da diversi anni il monossido di carbonio non è più un inquinante critico, poiché le sue concentrazioni in aria ambiente sono molto basse, continua ad essere rilevato in modo sistematico.

E' un inquinante la cui presenza è prioritariamente correlata al "traffico veicolare" che fa registrare due picchi di massima concentrazione giornaliera in corrispondenza delle ore di maggiore mobilità (8-10 del mattino, 18-20 della sera). Anche in tali orari, però, le concentrazioni riscontrabili risultano inferiori ad 1 mg/m³, valore molto lontano dal limite previsto dalla normativa vigente. In molti casi, la concentrazione oraria rilevata è inferiore all'attuale limite di rilevabilità strumentale (pari a 0.6 mg/m³).



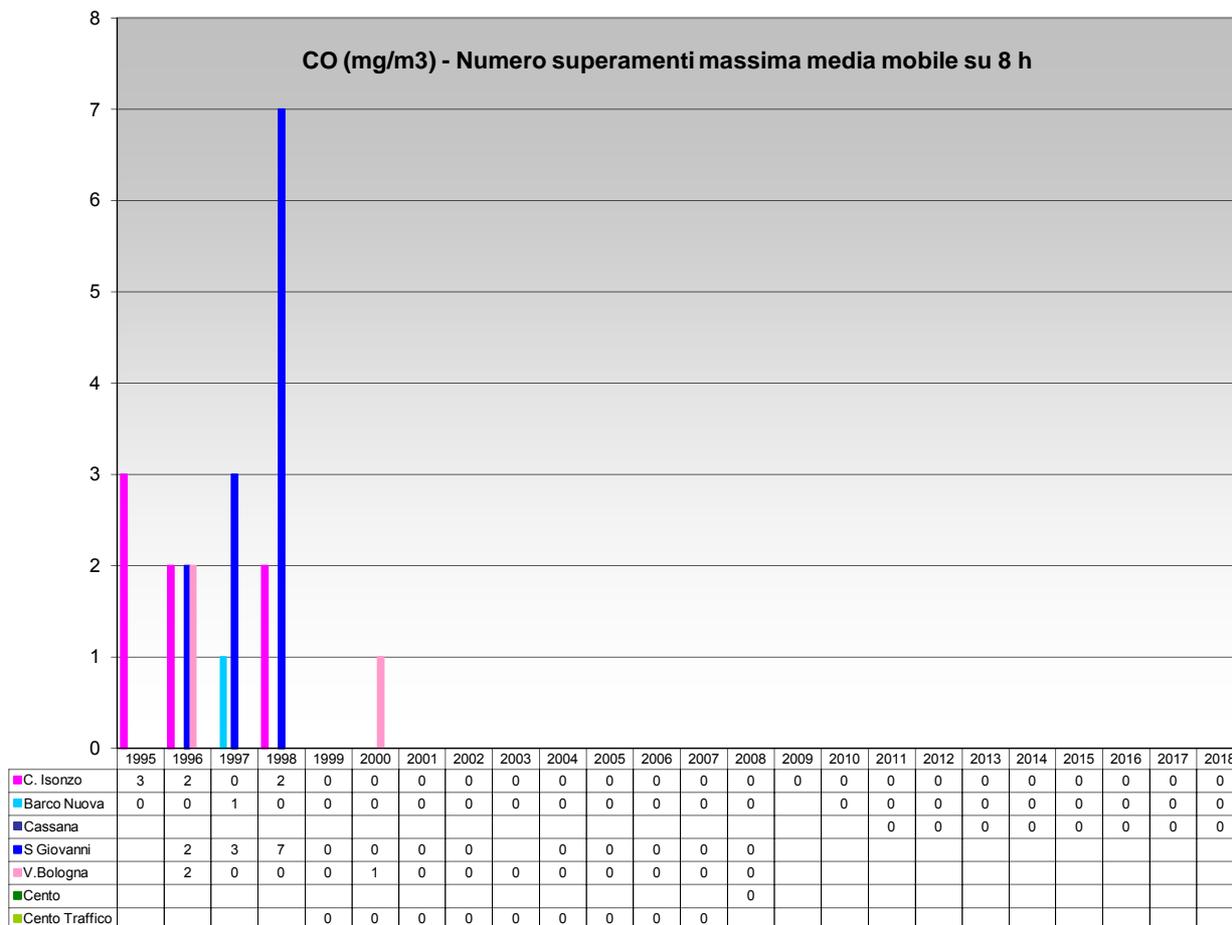
Le concentrazioni medie mensili in generale sono inferiori a 1 mg/m³ (fa eccezione la concentrazione del mese di dicembre nella centralina di Barco con un valore pari a 1,0 mg/m³). Si evidenzia un andamento tipicamente stagionale, con un lieve aumento a partire dal mese di novembre e con valori più elevati nei mesi propriamente invernali.



- I simboli cavi, nella serie storica fino al 2012, indicano un rendimento annuale inferiore al 90%.

Gli andamenti delle medie annuali presentano, per tutte le centraline, valori molto inferiori ad 1 mg/m³ ed evidenziano un decremento delle concentrazioni del monossido di carbonio anche nella centralina di Barco Nuova che, nel 2014, aveva registrato un leggero aumento. Nello specifico, la centralina di C. Isonzo, che ha la serie storica più lunga, ha registrato nel corso degli anni un forte e progressivo calo della concentrazione media annua, con concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità strumentale (pari a 0.6 mg/m³) a partire dal 2010 sino ad oggi. A tal riguardo si precisa che, a partire dal 2010, sia nelle tabelle che nei grafici, i dati inferiori al limite di rilevabilità strumentale sono visualizzati tutti pari alla metà del limite (quindi pari a 0.3 mg/m³). Si precisa, infine, che i dati della serie storica rilevati nella stessa postazione di Barco con centraline diverse o con il mezzo mobile, sono stati inseriti tutti facendo riferimento alla centralina di Barco Nuova.

In tale situazione, essendo i valori misurati inferiori alla “soglia di valutazione inferiore” (che per il CO è pari a 5 mg/m³), siamo nella condizione in cui le misurazioni continuative non sono obbligatorie e possono essere utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva (D.Lgs 155/2010 art. 5).



Il grafico del numero dei superamenti del valore limite di 10 mg/m³, inteso come massima giornaliera delle medie mobili di 8 ore, è un'ulteriore conferma del miglioramento della qualità dell'aria in termini di concentrazione del monossido di carbonio. Si registra come, a partire dal 2001, in tutte le centraline non si sia verificato più alcun superamento.

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Valore limite	media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³
---------------	--	----------------------

Limite di quantificazione della misura	0.6 mg/m ³
---	-----------------------

3.3. Benzene e altri idrocarburi aromatici (BTEX)

Benzene e altri idrocarburi aromatici (BTEX) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] dati orari									Confronto con la normativa
Centralina C. Isonzo	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Superamento valore limite media annua
Benzene	100%	<0.5	1.1	9.3	0.8	2.3	2.9	3.5	NO
Toluene	100%	<0.5	3.5	45.6	2.9	6.5	8.1	10.6	non previsto
EtilBenzene	100%	<0.5	0.6	9.4	0.5	1.2	1.5	2.0	non previsto
Xileni	100%	<0.5	3.2	42.0	2.6	6.1	7.6	10.5	non previsto
Centralina Barco Nuova	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Superamento valore limite media annua
Benzene	96%	<0.5	1.0	6.3	0.6	2.3	2.8	3.3	NO
Toluene	96%	<0.5	2.4	64.2	1.6	5.1	7.0	9.6	non previsto
EtilBenzene	96%	<0.5	<0.5	14.1	<0.5	0.9	1.2	1.7	non previsto
Xileni	100%	<0.5	1.7	28.9	1.1	3.8	5.3	7.5	non previsto

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale $\geq 90\%$

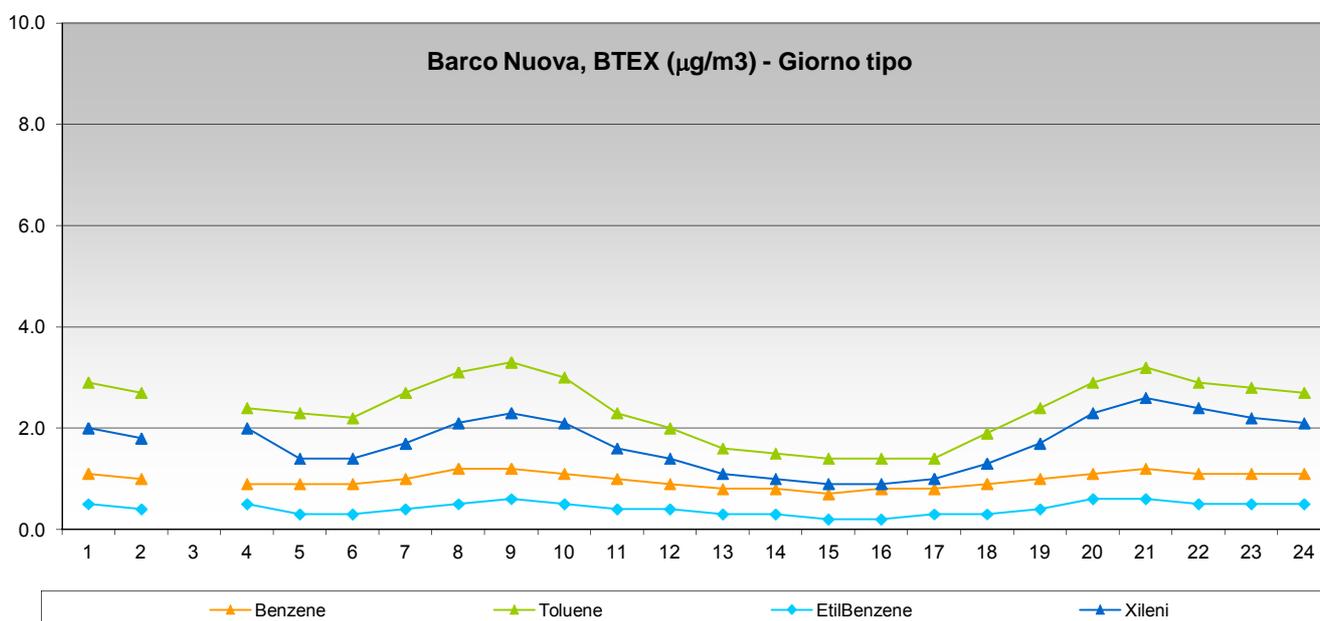
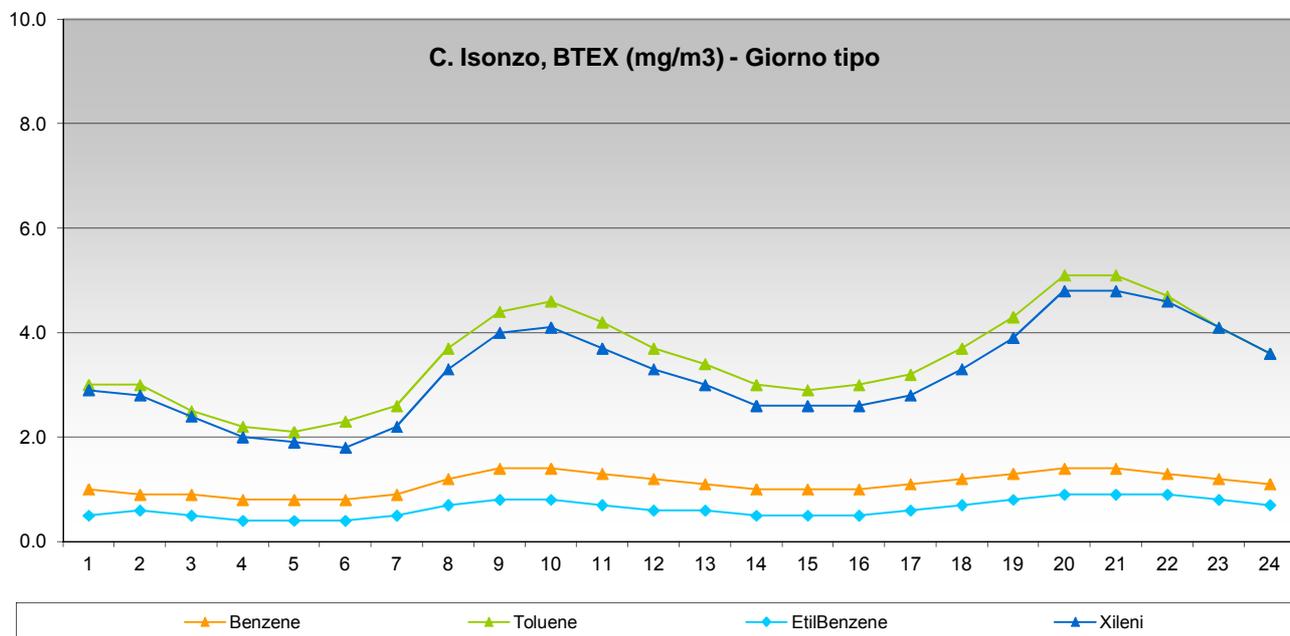
testo normale = dati relativi ad una copertura temporale $< 90\%$, quindi non rappresentativi dell'intero anno

La misura del benzene a Ferrara nel 2018 è stata effettuata tramite:

- 1) monitoraggio in automatico a C. Isonzo e Barco Nuova con dati orari per tutto l'anno;
- 2) campionamenti passivi in C. Giovecca con dati medi settimanali per tutto l'anno;
- 3) campagna con l'ausilio di campionatori passivi collocati nei mesi da settembre a dicembre in una trentina di punti del comune di Ferrara, con dati medi settimanali per ciascun mese. Ciò permette di effettuare stime con buona rappresentatività degli andamenti relativi delle varie zone su base annuale.

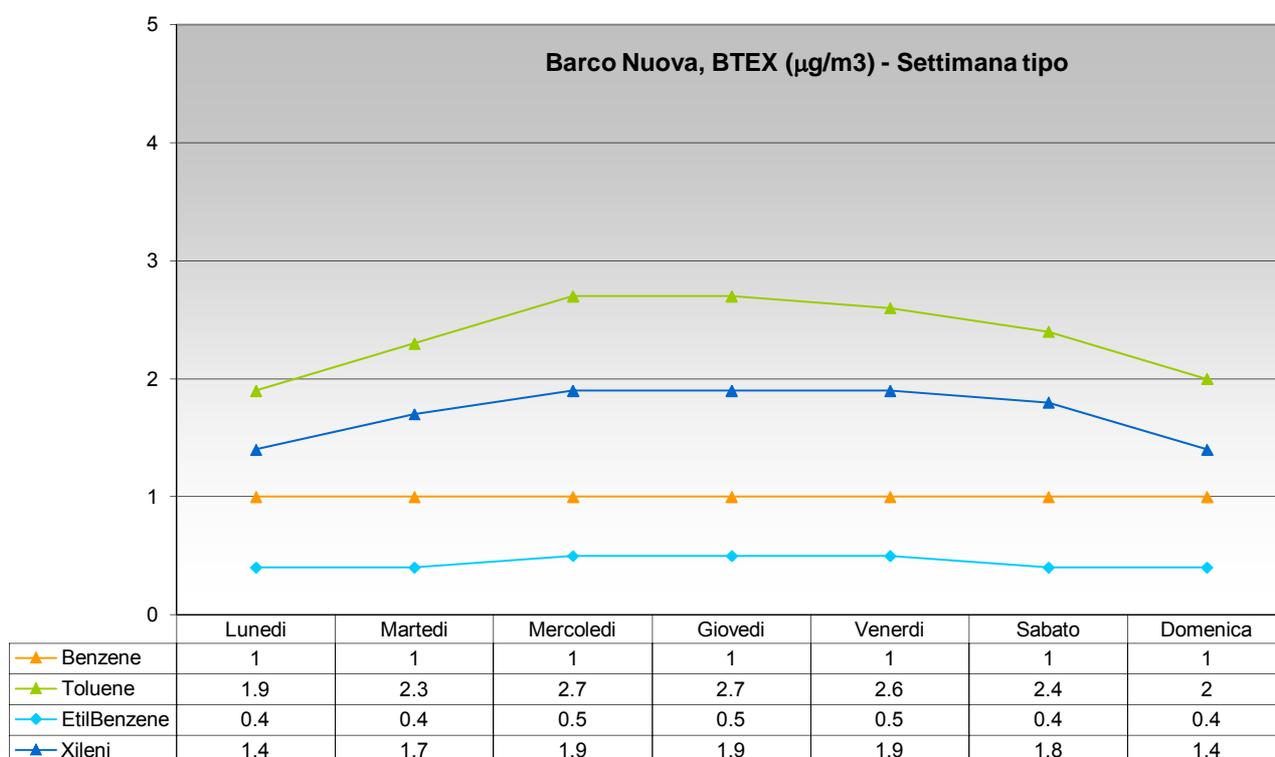
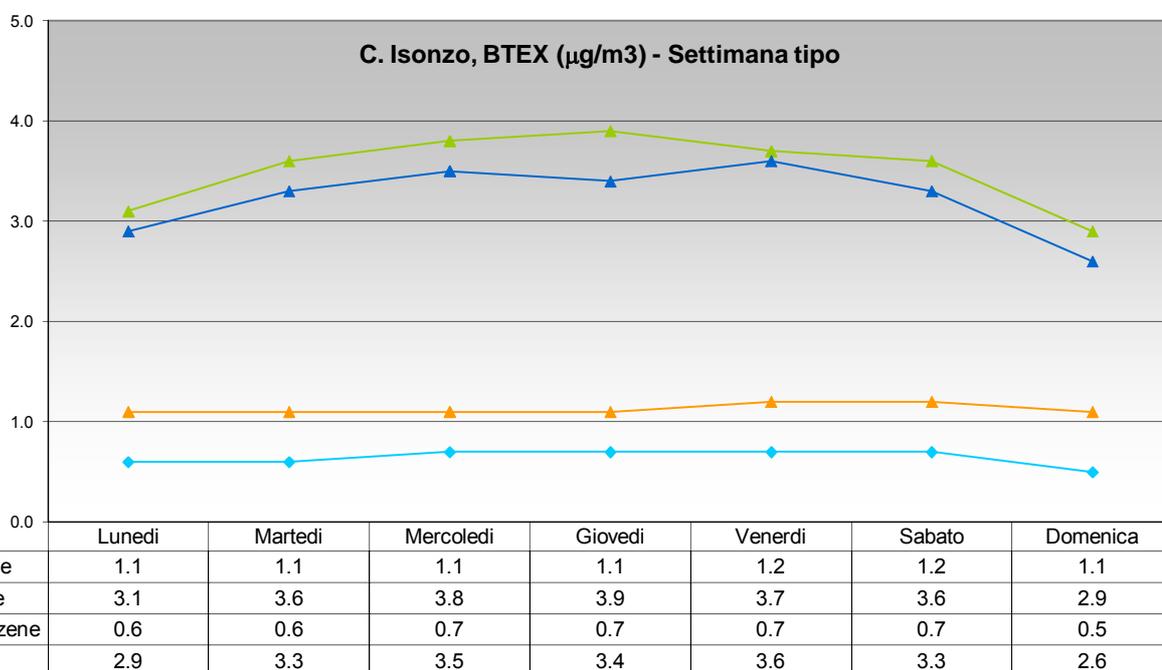
Di seguito vengono presentati i risultati delle misurazioni effettuate.

Riguardo alla campagna con campionatori passivi, i dati sono nell'apposito capitolo del presente rapporto.

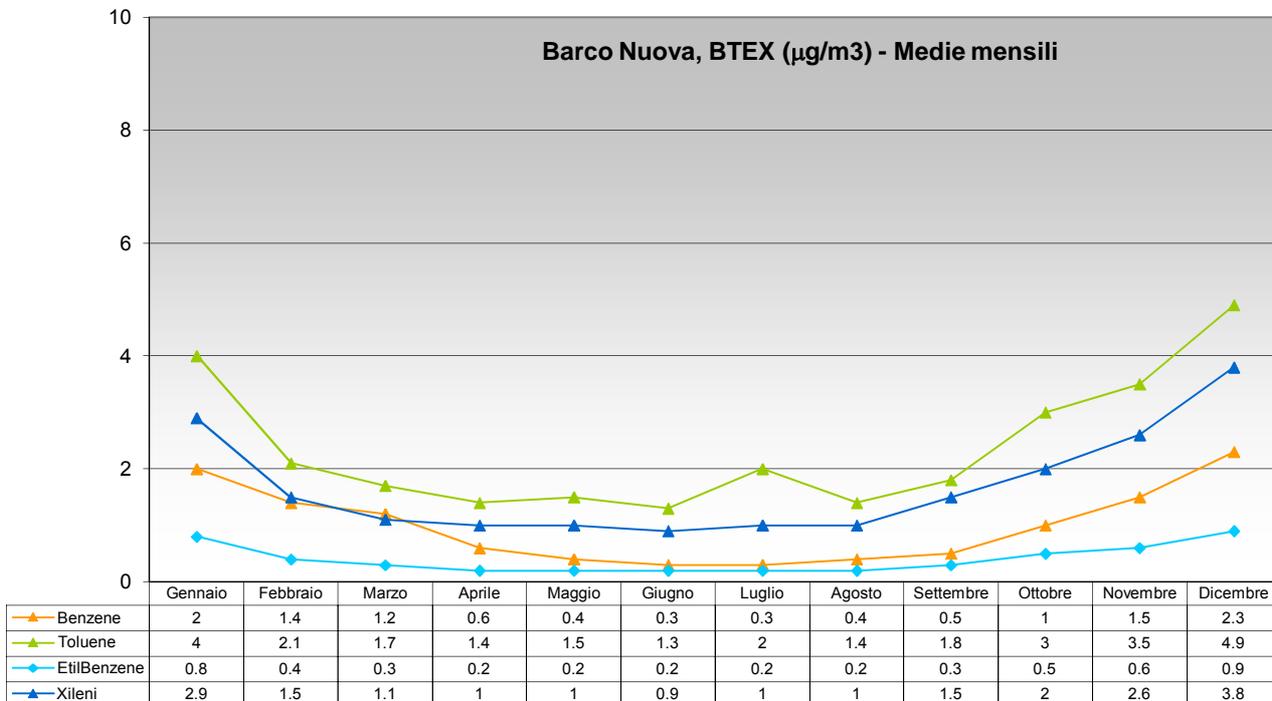
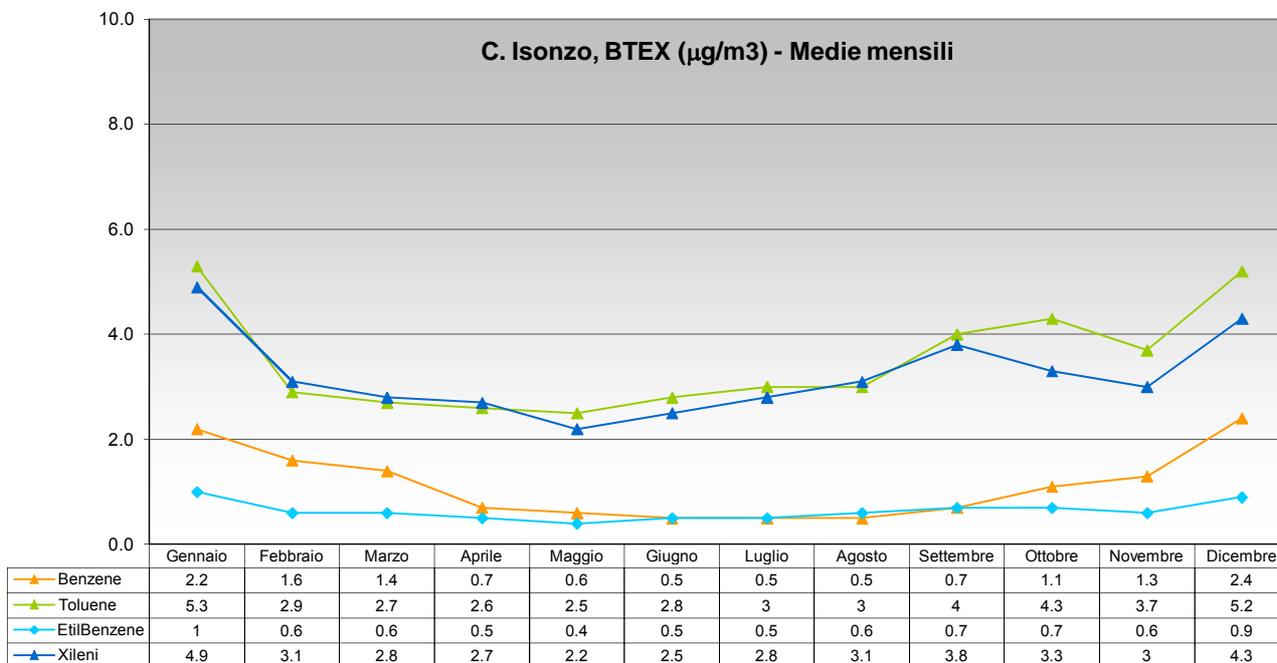


Anche il benzene, come il monossido di carbonio, è un inquinante derivante quasi esclusivamente dal traffico. Nel grafici precedenti il giorno tipo evidenzia un andamento bimodale con due zone di massima concentrazione giornaliera in corrispondenza delle ore di maggiore mobilità (8-11 del mattino, 19-21 della sera con effetto di trascinamento nelle ore notturne), ancora più evidenti nella centralina da traffico di C. Isonzo.

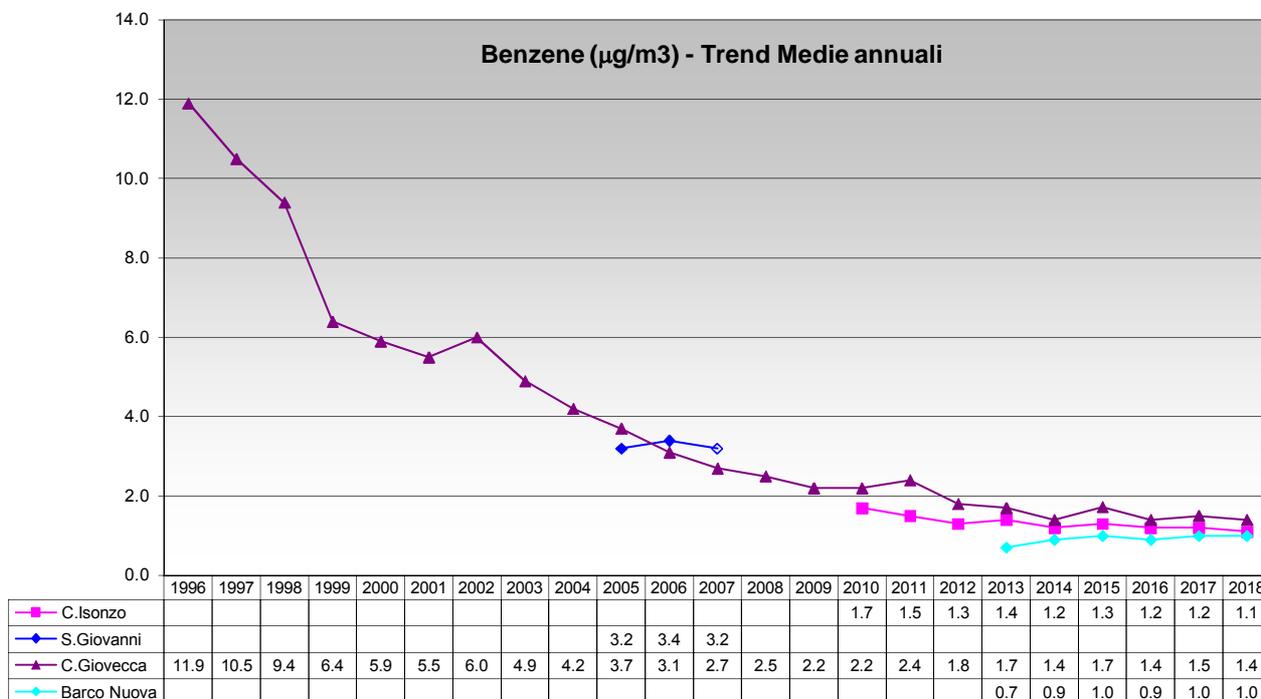
Nei grafici non sono rappresentati i valori relativi alle ore 3, per Barco Nuova, in quanto in queste ore gli strumenti effettuano la taratura in automatico che comporta l'invalidazione del dato.



Sempre in analogia al CO, nonostante le concentrazioni di benzene siano relativamente stabili nei diversi giorni della settimana tipo, sia nella stazione di C.Isonzo che in quella di Barco Nuova, è possibile riscontrare una lieve riduzione della concentrazione degli idrocarburi aromatici la domenica e il lunedì successivo, in conseguenza del calo fisiologico del traffico veicolare nella giornata festiva.



L'andamento mensile delle concentrazioni medie del Benzene evidenzia i mesi invernali come quelli più critici con un massimo, pari a $2.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a C. Isonzo nel mese di dicembre, e pari a $2.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Barco Nuova sempre nel mese di dicembre. Di contro, nel periodo compreso tra aprile e settembre i valori medi sono costantemente al di sotto o pari a $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a C.Isonzo e al di sotto o pari a $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Barco Nuova.



- I simboli cavi, nella serie storica fino al 2012, indicano un rendimento annuale inferiore al 90%.

Nel grafico soprastante, relativo all'andamento delle medie annuali di Benzene nella città di Ferrara, sono riportati i dati rilevati da tutti i sistemi di misura in tutte le varie postazioni che si sono succedute nel tempo.

La serie storica più lunga è relativa al monitoraggio in C. Giovecca, iniziato nel 1996 e tuttora in corso. Le misure - di tipo "indicativo" - vengono realizzate mediante utilizzo di campionatori passivi e successiva analisi in laboratorio.

A partire dal 2010 sono iniziate le misure in automatico in C. Isonzo e dal 2013 a Barco, entrambe realizzate con analizzatori che rilevano le concentrazioni medie orarie nel corso dell'intero anno.

In precedenza, negli anni 2005-2007, la misura in automatico veniva effettuata nella stazione di S. Giovanni, successivamente dismessa.

L'andamento di C. Giovecca ben evidenzia il trend in netta diminuzione di questo inquinante fino ai primi anni del duemila. In seguito la concentrazione si è relativamente stabilizzata a concentrazioni medie notevolmente inferiori al valore limite, pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le misure rilevate in C. Giovecca nel 2018 evidenziano un valore medio annuo pari a $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ leggermente in diminuzione rispetto al 2017. Per questa misura, che viene effettuata con campionatori passivi, è necessario tenere conto del grado di incertezza proprio delle misure indicative, che può arrivare fino al 30% (vedi D.Lgs. 155/2010, Allegato 1, Obiettivi di qualità).

Riguardo alla postazione di C. Isonzo, nel 2018 è stato rilevato un valore medio annuale pari a 1.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dato leggermente inferiore a quello del 2017 e più basso rispetto a tutta la serie storica. Nella postazione di Barco Nuova si è registrato un valore medio annuale, pari a 1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, analogamente al 2017, e comunque leggermente più basso rispetto a quello registrato nella postazione da traffico di C. Isonzo, in linea con le attese.

Analogamente al monossido di carbonio, anche per il benzene l'andamento è da attribuirsi al miglioramento tecnologico degli automezzi e dei carburanti e all'attenzione posta negli ultimi anni, sia a livello nazionale che locale, al controllo delle emissioni autoveicolari.

Anche su scala regionale, i valori del benzene sono rimasti entro i limiti di legge in tutte le stazioni di rilevamento.

Il giudizio complessivo per questo inquinante deve, tuttavia, essere prudentiale in virtù dell'elevato gradiente spaziale che, in alcuni momenti ed in alcune zone particolarmente critiche per il traffico, porta ancora a registrare concentrazioni estemporanee superiori ai 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Riguardo agli altri idrocarburi aromatici (toluene, etilbenzene e xileni) la normativa non prevede limiti, ma l'OMS indica un valore medio settimanale di toluene da non superare pari a 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tale valore non è mai stato raggiunto in nessuna delle postazioni di misura. Per gli altri idrocarburi aromatici (etilbenzene e xileni) le linee guida OMS riportano valori guida dell'ordine dei mg/m^3 , cioè superiori di alcuni ordini di grandezza rispetto ai valori misurati.

Questi inquinanti sono originati in maniera prevalente dal traffico, sia a causa delle emissioni degli idrocarburi incombusti che a causa delle emissioni evaporative dai serbatoi o durante le operazioni di rifornimento presso i distributori di carburante, e secondariamente dall'utilizzo dei solventi.

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10		
Valore limite annuale Benzene	<i>media annua</i>	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite di quantificazione della misura		0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riferimenti Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS		
Valore guida Toluene	<i>media settimanale</i>	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore guida Etilbenzene	<i>media annuale</i>	22 mg/m^3
Valore guida Xileni	<i>media giornaliera</i>	4.8 mg/m^3
	<i>media annuale</i>	0.87 mg/m^3

3.4. Biossido di azoto (NO₂)

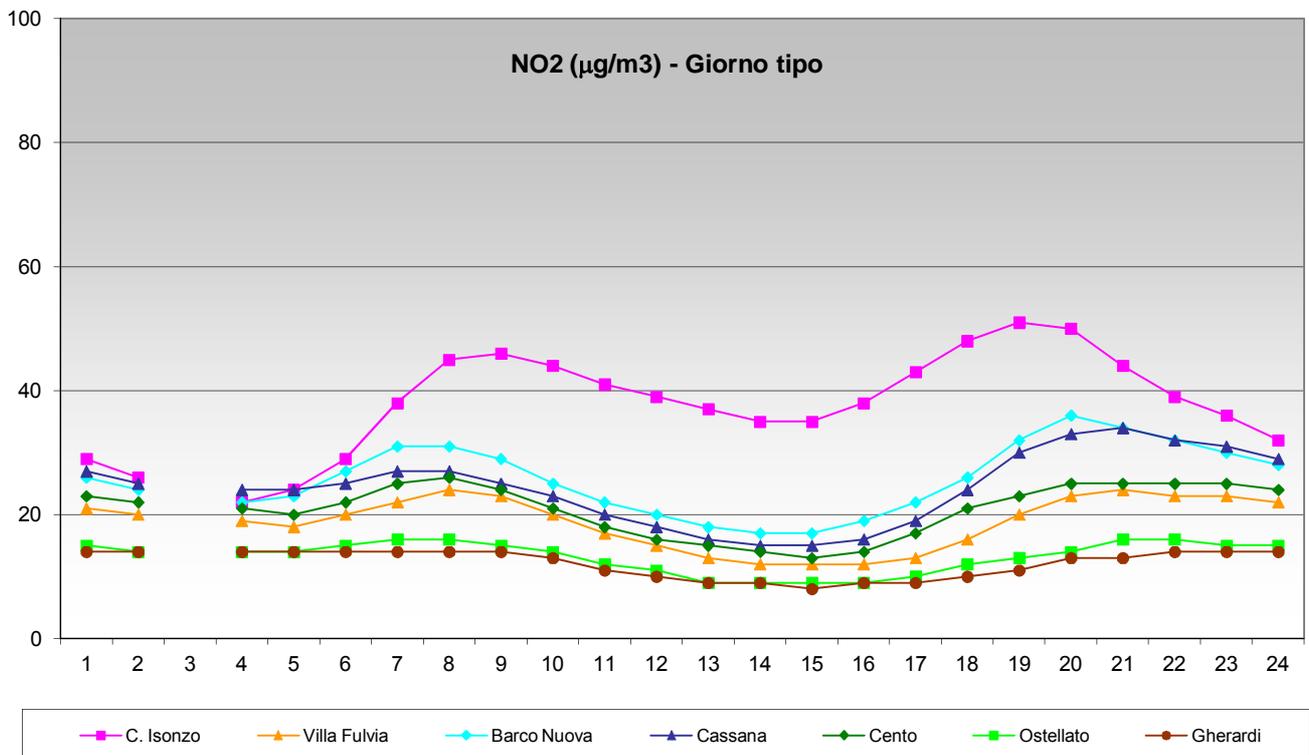
Biossido di azoto - NO ₂ [µg/m ³] dati orari									Confronto con la normativa		
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Valore limite n. sup orari	Sup. valore limite media annua	Soglia allarme n. sup media oraria su 3 h consecutive
C. Isonzo	100%	<12	38	146	37	59	67	77	0	NO	0
Villa Fulvia	100%	<12	19	88	14	40	47	55	0	NO	0
Barco Nuova	95%	<12	26	118	23	49	57	68	0	NO	0
Cassana	97%	<12	24	105	22	44	50	60	0	NO	0
Cento	100%	<12	21	110	16	43	50	59	0	NO	0
Ostellato	98%	<12	13	76	<12	30	36	42	0	NO	0
Gherardi	99%	<12	12	60	<12	28	34	41	0	NO	0

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale ≥ 90%

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale < 90%, quindi non rappresentativi dell'intero anno

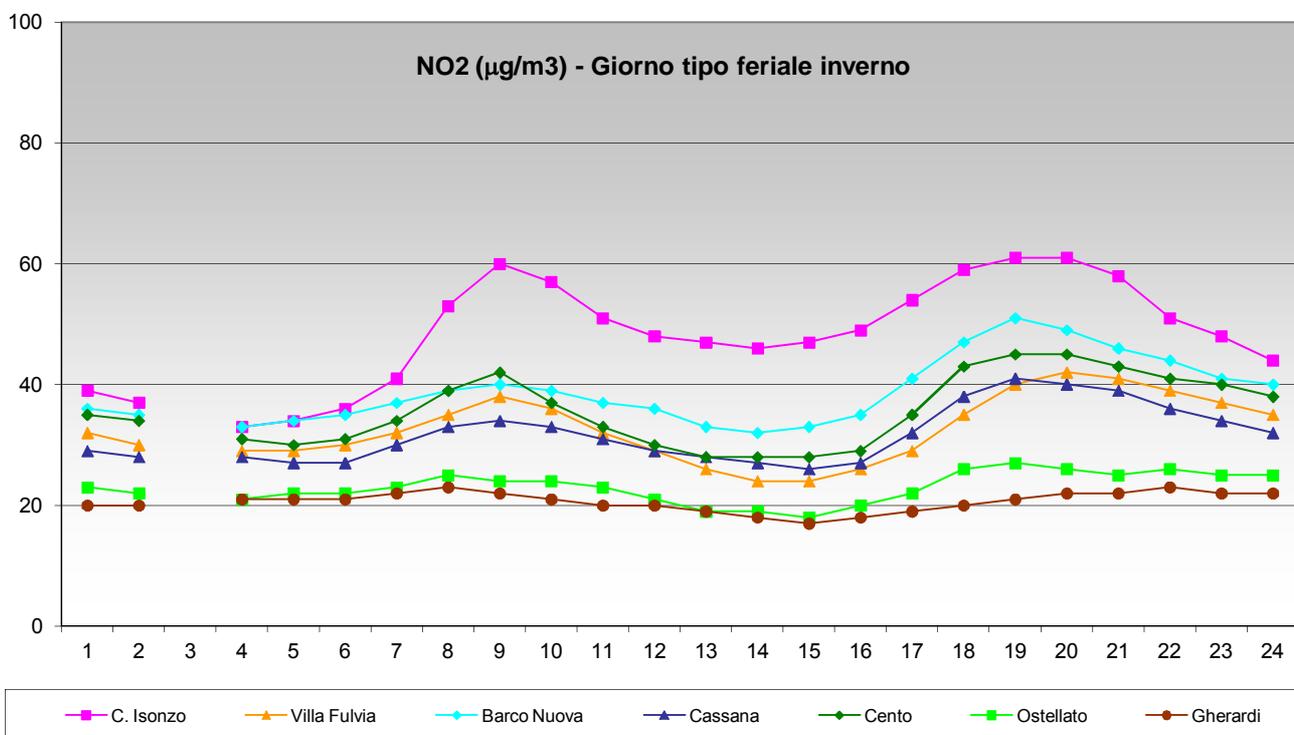
NOTE

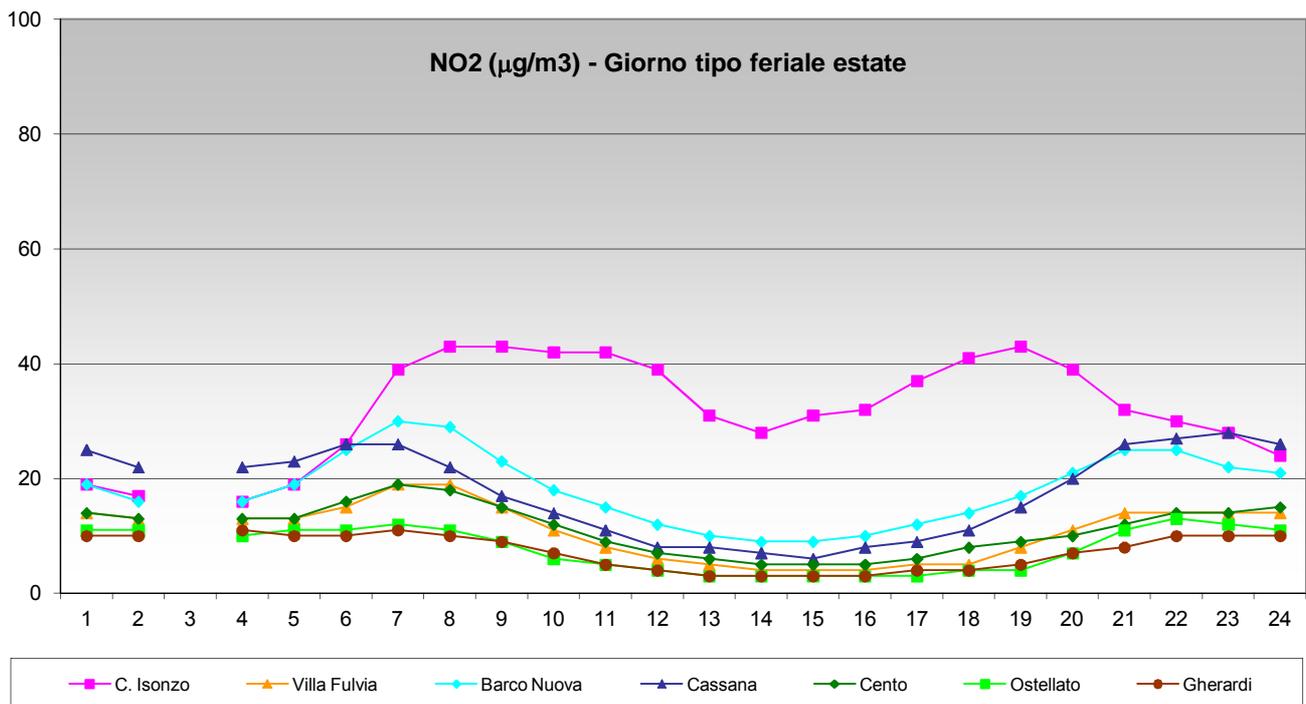
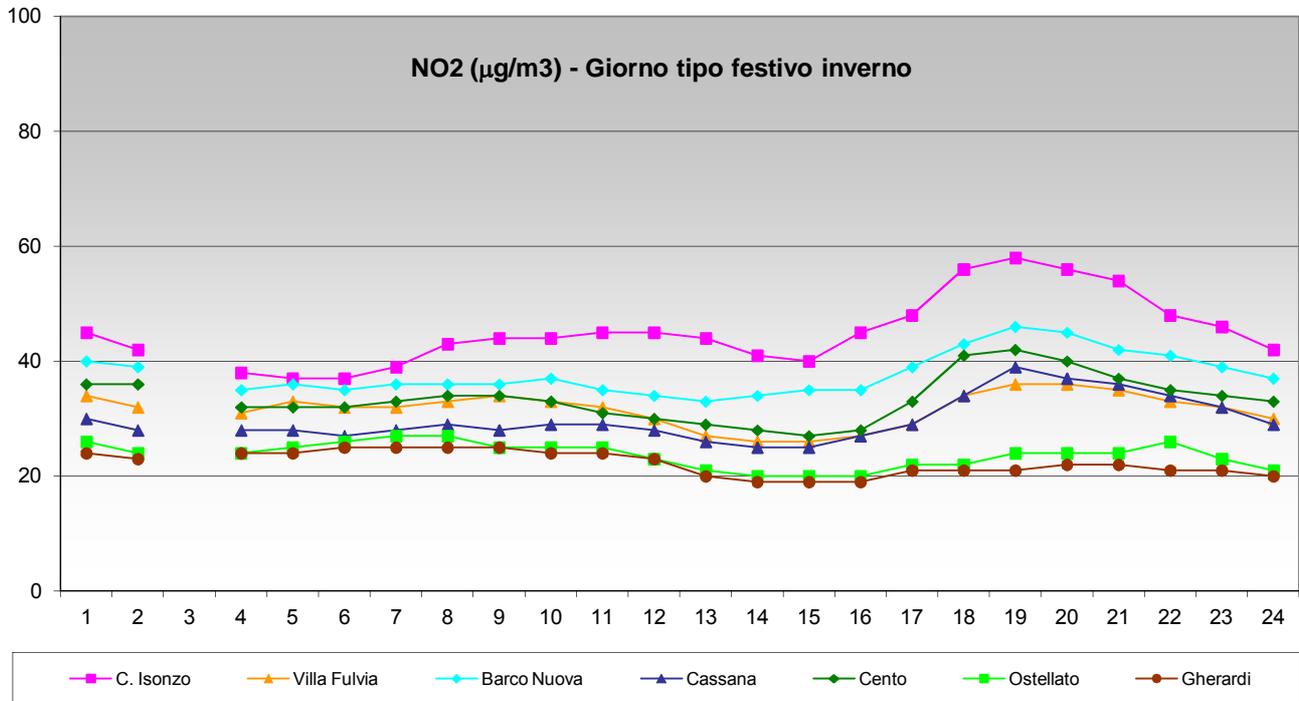
(1) Le stazioni di Cassana e Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, vengono gestite da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

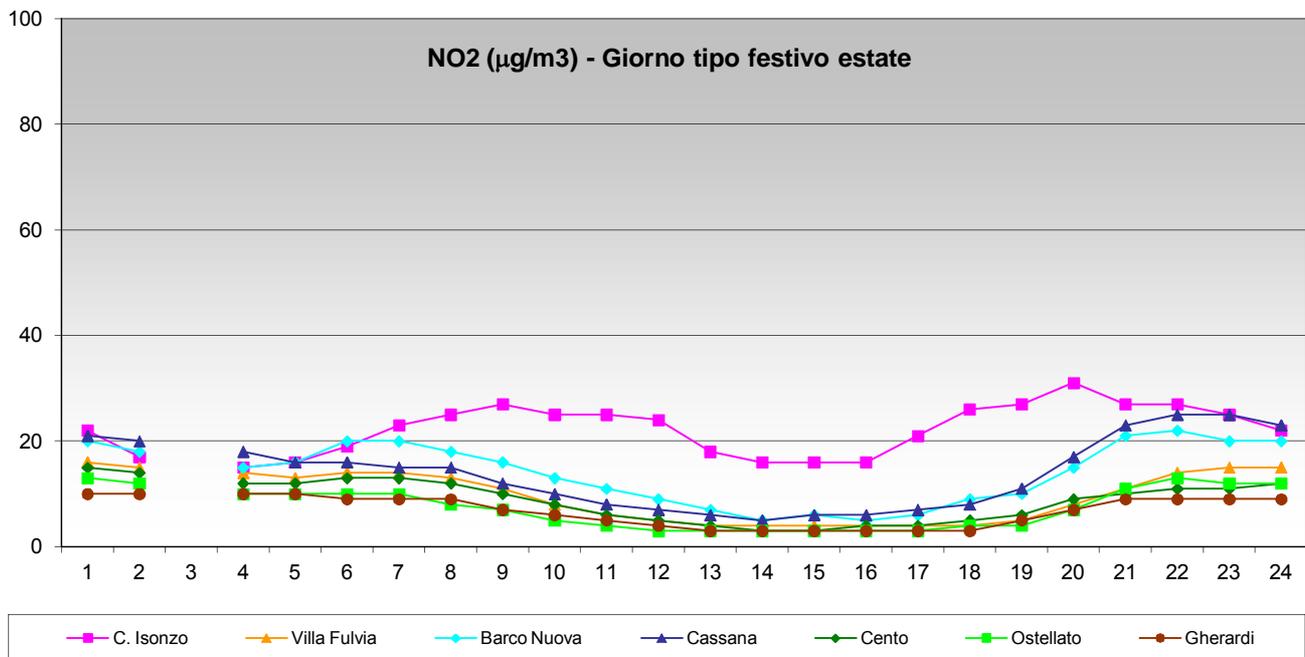


L'andamento bimodale delle concentrazioni del giorno tipo, che si riscontra in tutte le centraline ad eccezione di quelle di fondo rurale remoto (Gherardi) e di fondo rurale (Ostellato), dimostra una certa dipendenza dei valori misurati dal traffico veicolare: è possibile, infatti, osservare un aumento dei valori in corrispondenza delle ore di punta del traffico (ore 8-10 del mattino, 18-20 della sera). Il dato mancante, in corrispondenza delle ore 3:00 è dovuto alla taratura giornaliera dei singoli analizzatori che comporta l'invalidazione del dato.

Come negli anni precedenti anche nel 2018, per quanto riguarda le concentrazioni delle ore di punta del mattino e della sera, le centraline del comune di Ferrara e quella di Cento presentano un andamento analogo. Si discosta dalle altre centraline la rappresentazione del giorno tipo di C. Isonzo che, come negli anni precedenti, registra in queste ore picchi di massima concentrazione più elevati e temporalmente più ravvicinati di quelli delle altre zone. Risulta ancora evidente per C. Isonzo che l'abbassamento delle concentrazioni nelle ore centrali della giornata è mediamente inferiore a quello delle altre centraline.



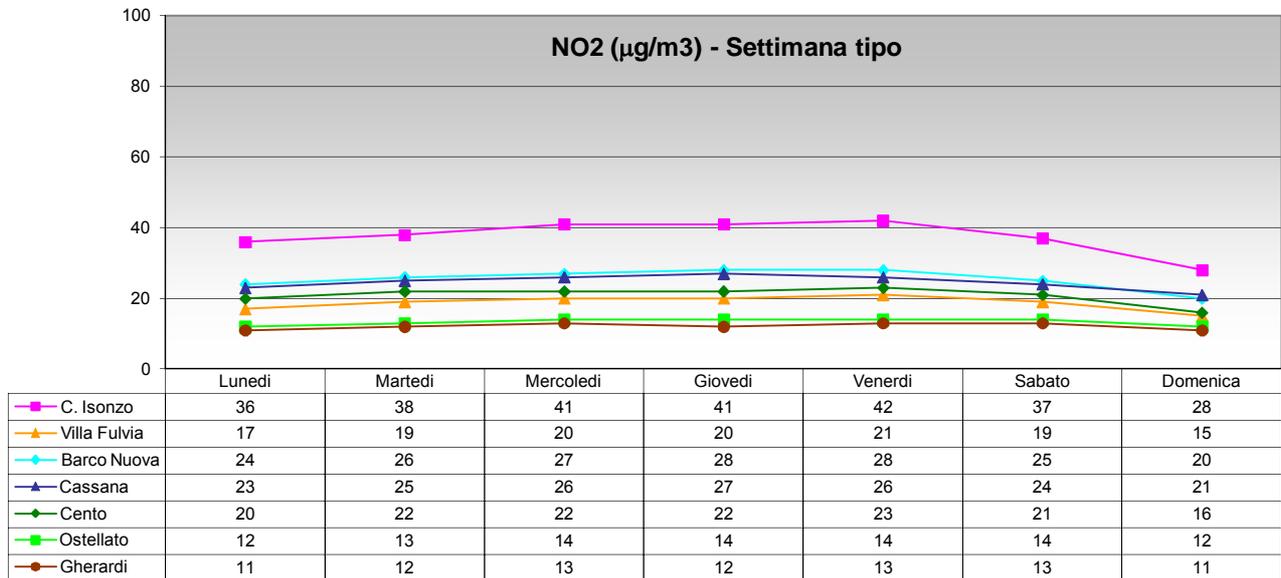




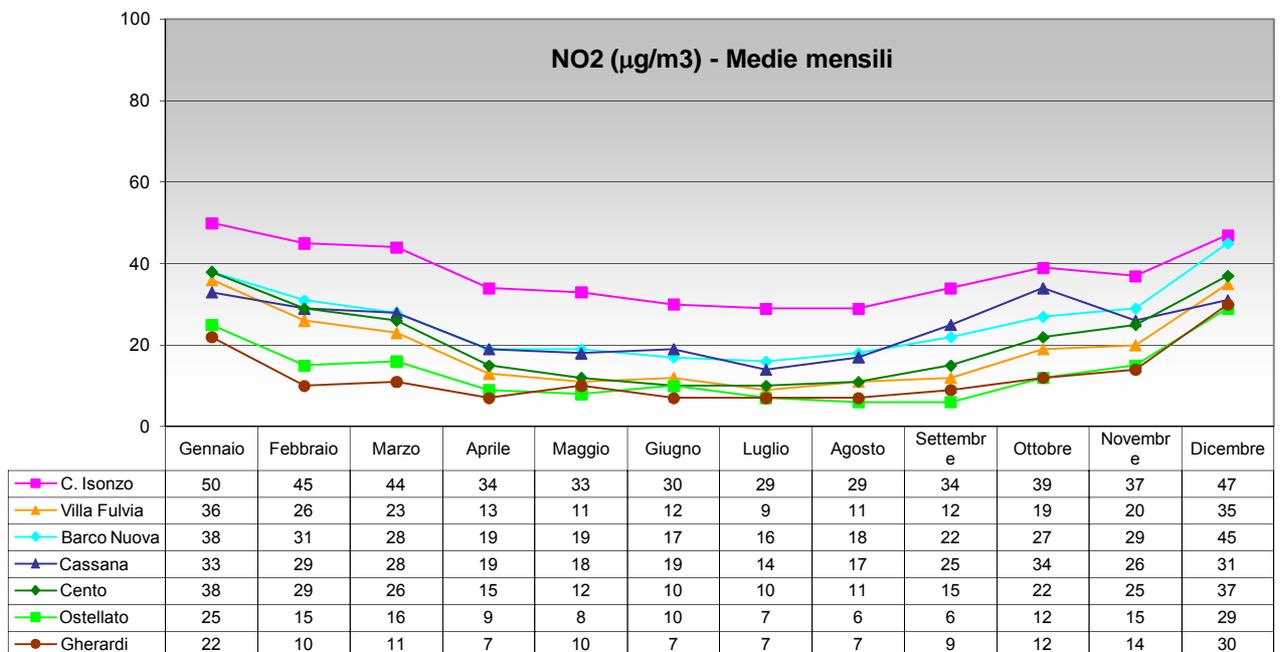
I grafici sopra riportati sono relativi al giorno tipo feriale (giorno tipo calcolato sui giorni dal lunedì al venerdì) e al giorno tipo festivo (domenica) per il periodo invernale (dicembre, gennaio, febbraio) e per il periodo estivo (giugno, luglio, agosto). Come negli anni precedenti, l'andamento bimodale delle concentrazioni è osservabile in maniera più marcata nel giorno tipo calcolato per il periodo invernale e per la settimana feriale, in particolare per le centraline di C. Isonzo (che registra le concentrazioni più elevate in corrispondenza alle ore di punta del traffico), e secondariamente Barco Nuova, Cento, Villa Fulvia e Cassana. Tale andamento si osserva anche per il giorno tipo calcolato per la stagione estiva (giugno, luglio, agosto) con i due picchi che presentano concentrazioni più contenute.

A proposito del periodo estivo si fa notare che i dati riportati sono riferiti all'ora solare e non all'ora legale (ora che entra in vigore a partire da fine marzo). Per eventuali confronti legati alle abitudini di vita (confronto con il traffico ad esempio) l'ora del grafico è da "correggere" riferendola all'ora legale, cioè aggiungendo un'ora: se per esempio si vuole fare un confronto con il traffico delle ore 8 (legali), è necessario considerare la concentrazione delle ore 7 (solari).

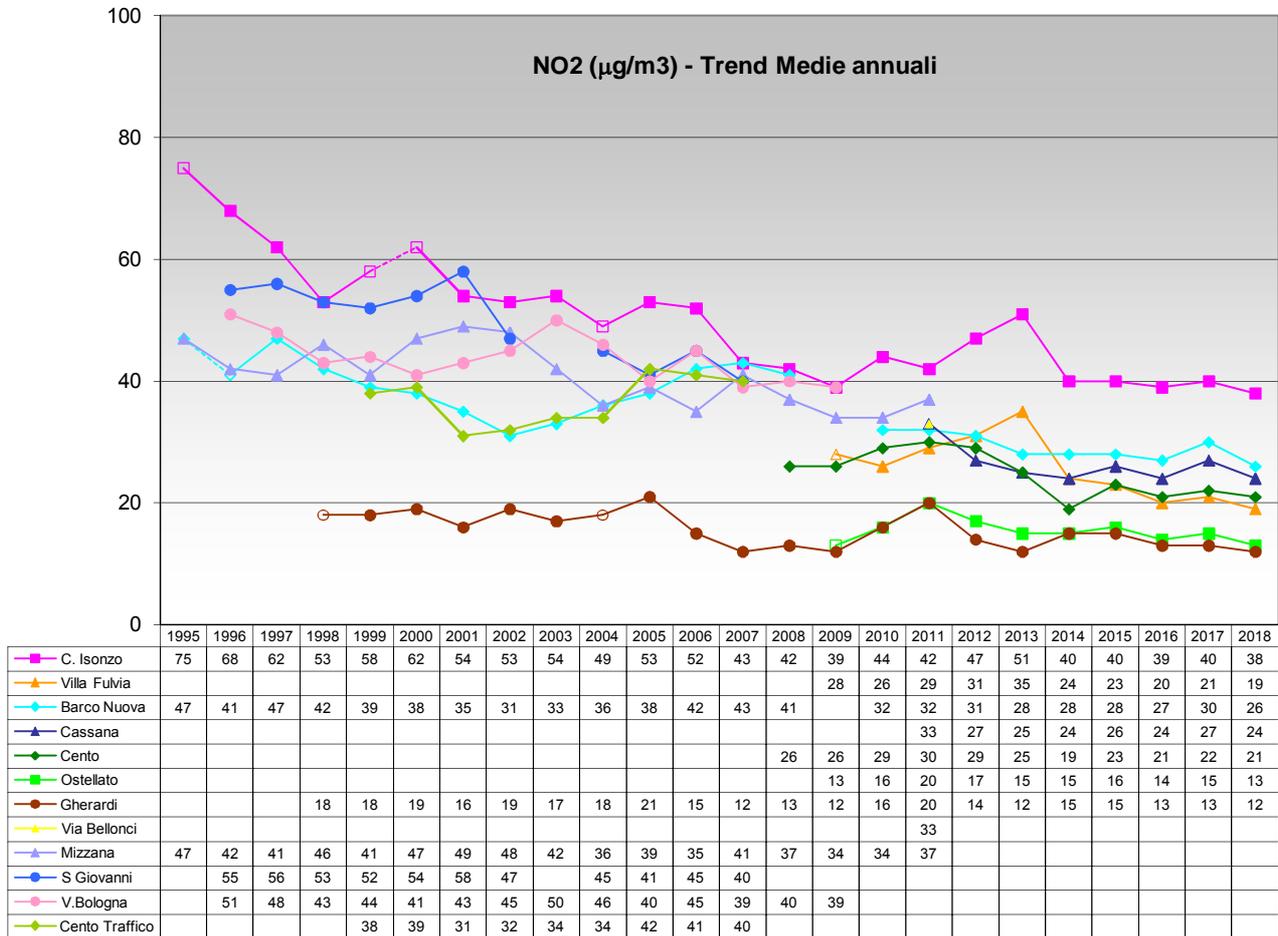
Per quanto riguarda l'elaborazione del giorno tipo festivo (domenica) invernale si osserva come l'andamento bimodale sia meno distinguibile, invece nell'elaborazione del giorno tipo festivo (domenica) estivo l'andamento bimodale è visibile nella sola centralina da traffico di C. Isonzo. Tutte le altre centraline registrano un andamento abbastanza omogeneo.



L'andamento delle concentrazioni di NO₂ calcolate per la settimana tipo a partire dai dati orari permette di osservare una riduzione nella domenica da imputarsi probabilmente al calo del traffico veicolare rispetto agli altri giorni feriali.



Il trend delle concentrazioni medie mensili è di tipo stagionale, con valori in aumento a partire dal mese di settembre e con dati più elevati nei mesi propriamente invernali.

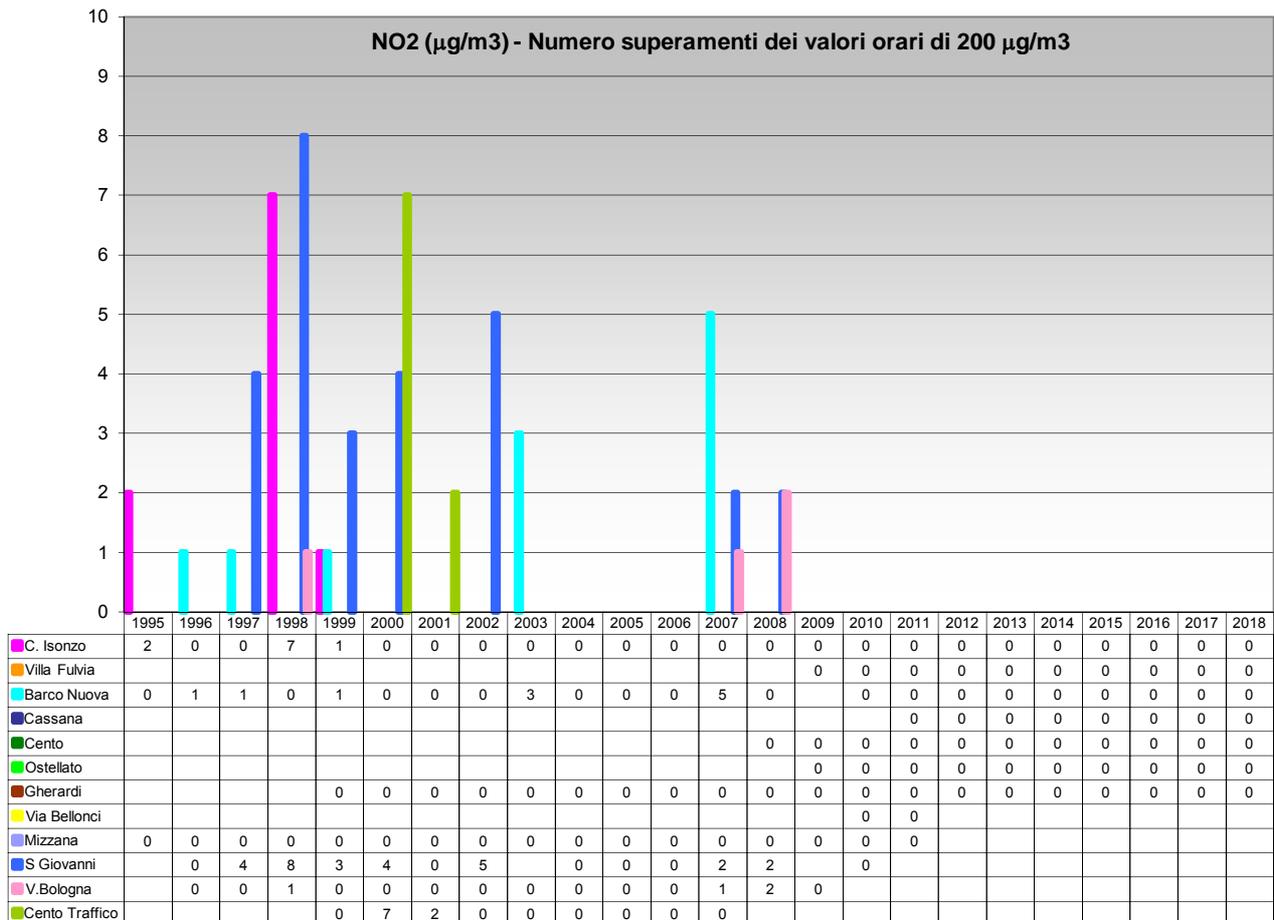


- I simboli cavi, nella serie storica fino al 2012, indicano un rendimento annuale inferiore al 90%.
- A partire dal 2008, per omogeneità con le altre centraline della rete regionale, la centralina da traffico di Cento è stata rilocata e la nuova centralina è stata posizionata in un'area di fondo suburbano all'interno di un quartiere residenziale, registrando, di conseguenza, una media annua inferiore a quelle rilevate negli anni precedenti dalla prima centralina.
- I dati della serie storica rilevati nella stessa postazione di Barco con centraline diverse o con il mezzo mobile, sono stati inseriti tutti facendo riferimento alla centralina di Barco Nuova.

Per quanto riguarda il trend delle medie annuali di NO₂, nel 2018 tutte le stazioni hanno registrato valori leggermente più bassi rispetto all'anno precedente e in calo in confronto al trend delle medie annuali.

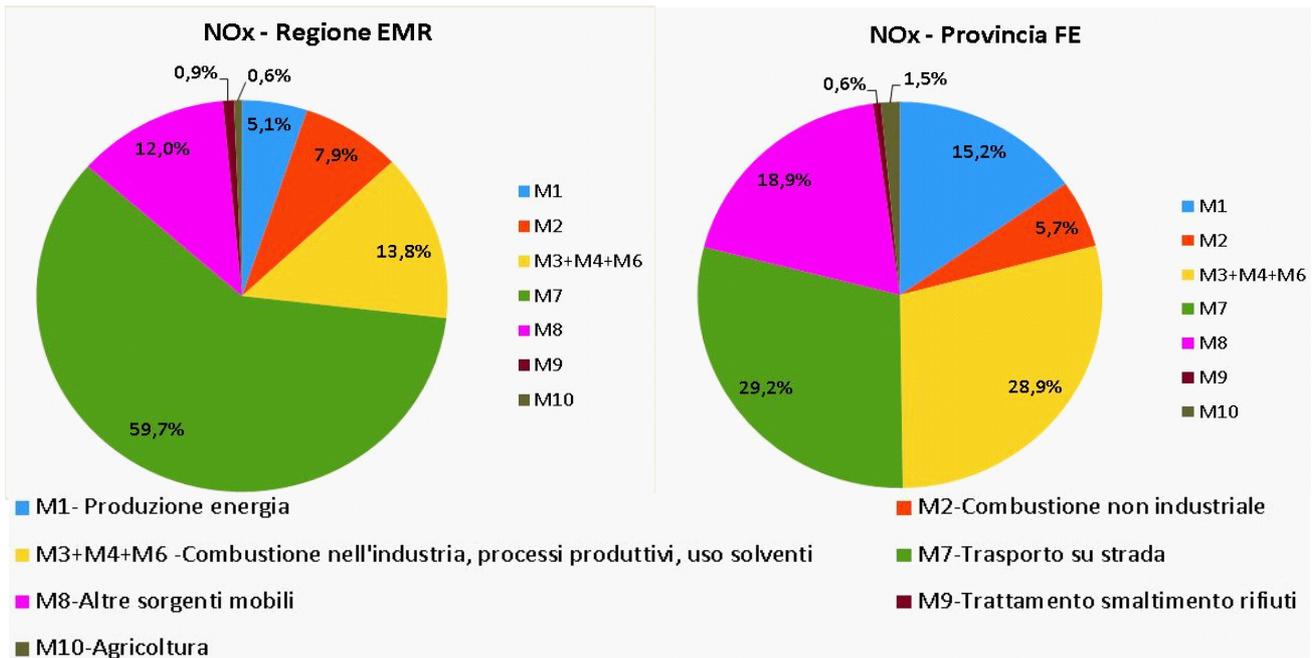
Come accade dal 2014, anche nel 2018 in nessuna centralina si sono verificati superamenti del valore limite annuale, pari a 40 µg/m³.

Analizzando i dati delle altre centraline regionali, nel 2018 si osserva un miglioramento della situazione per il biossido d'azoto, anche se restano ancora due stazioni su 47 sopra al limite della media annua di 40 µg/m³, entrambe collocate a bordo strada. Nel 2017 risultarono superiori ai limiti quattro stazioni, cinque nel 2015 e nel 2016, ancora quattro nel 2014 e sei nel 2013.



Nel corso del 2018, come negli anni precedenti a partire dal 2009 in poi, non si sono registrati superamenti del valore limite orario, pari a 200 µg/m³.

NOx, inventario delle emissioni, aggiornamento al 2015



L'ultimo aggiornamento disponibile dell'inventario delle emissioni Arpaee (aggiornamento al 2015) conferma come gli ossidi d'azoto, che costituiscono anche un'importante precursore dell'ozono, siano emessi principalmente dal traffico (59.7% del totale su scala regionale e 29.2% su scala provinciale) e, a seguire, dall'industria e dai processi produttivi (13.8% del totale su scala regionale e 28.9% su scala provinciale).

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10		
Valore limite orario	media oraria, da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
Valore limite annuale	media annua	40 µg/m ³
Soglia di allarme	media oraria per 3 ore consecutive	400 µg/m ³
Limite di quantificazione della misura		12 µg/m ³

3.5. Ozono (O₃)

Ozono - O ₃ [µg/m ³] dati orari									Confronto con la normativa			
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Soglia di informaz. n. sup orari	Soglia di allarme n. sup orari	Valore obiettivo protezione salute umana n. sup max media mobile su 8 h	
											anno	media 3 anni
Villa Fulvia	100%	<10	47	160	42	98	110	122	-	-	-	39
Barco Nuova	97%	<10	47	181	40	103	117	131	-	-	-	45
Cento	99%	<10	49	175	43	108	123	137	-	-	-	55
Ostellato	100%	<10	54	172	48	111	126	138	-	-	-	59
Gherardi	100%	<10	52	184	44	113	128	142	-	-	-	58

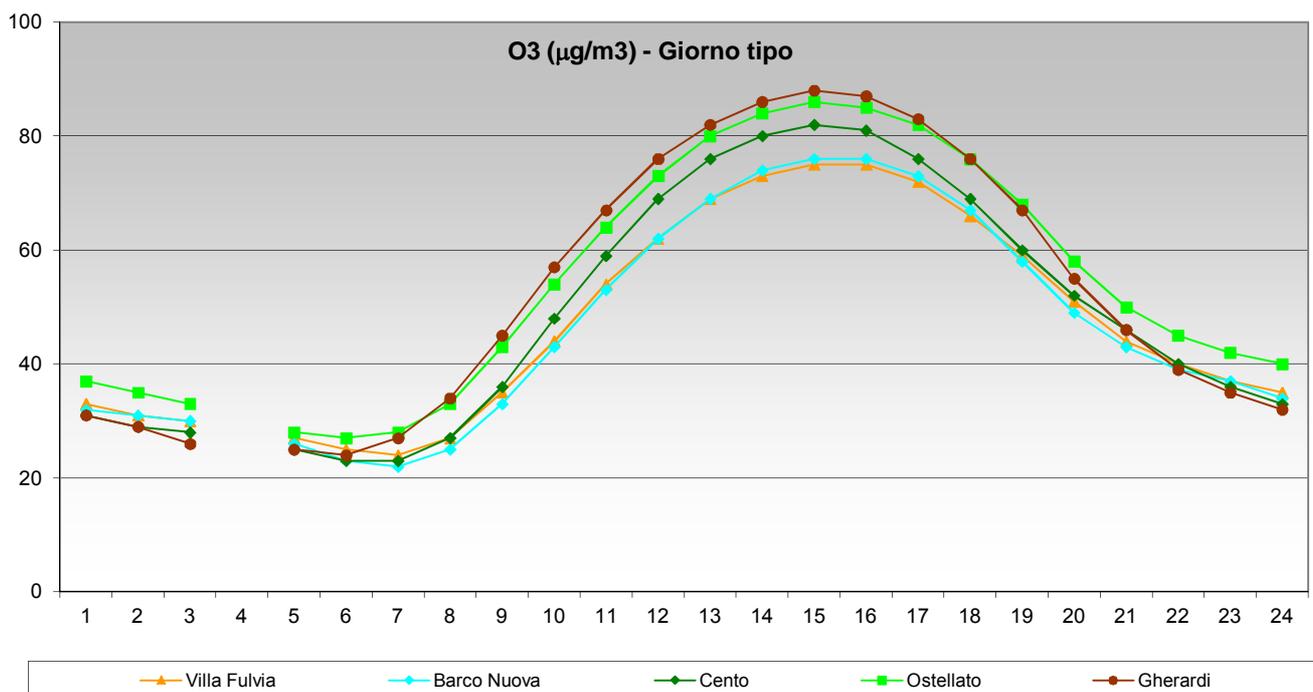
testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale conforme a tutti i criteri previsti per l'Ozono dal D.Lgs 155/10

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale < a quella prevista per l'Ozono dal D.Lgs 155/10

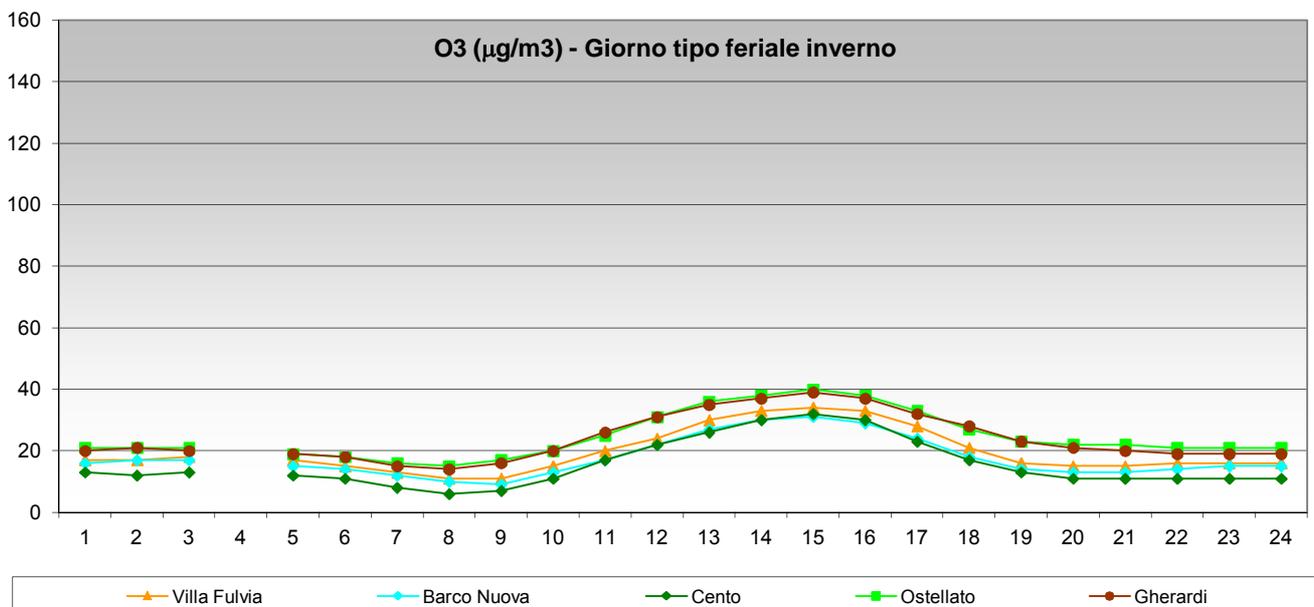
"-" = i dati non sono forniti in quanto non rappresentativi dell'intero periodo previsto dal D.Lgs. 155/10

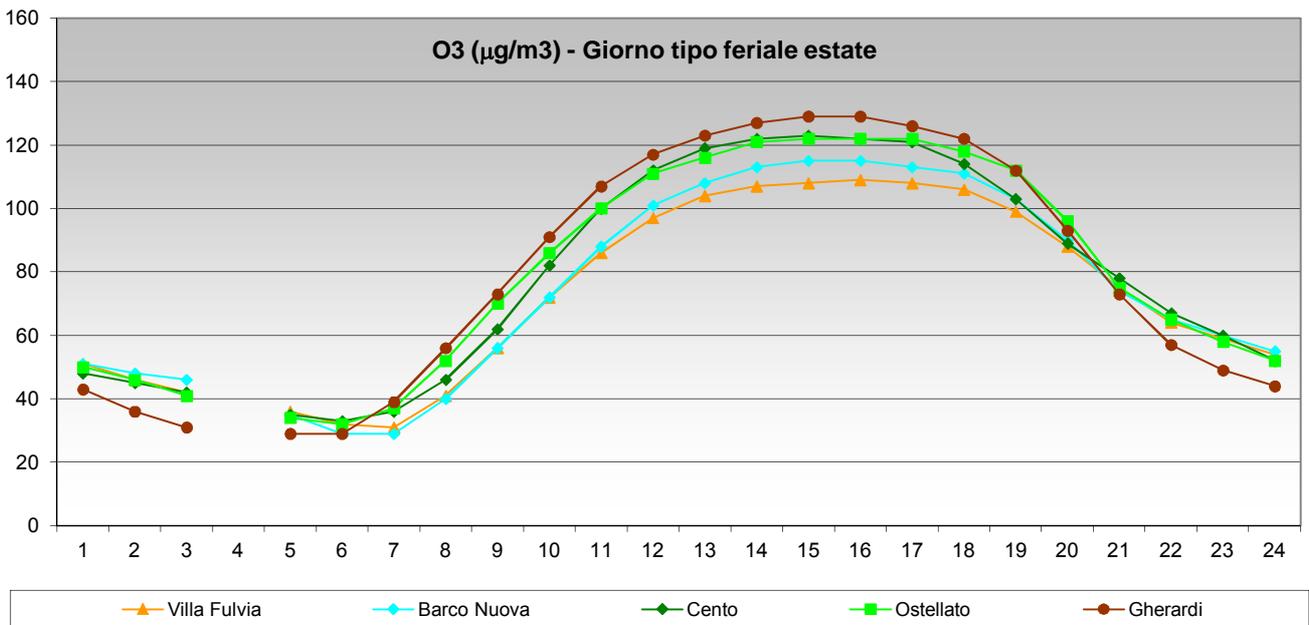
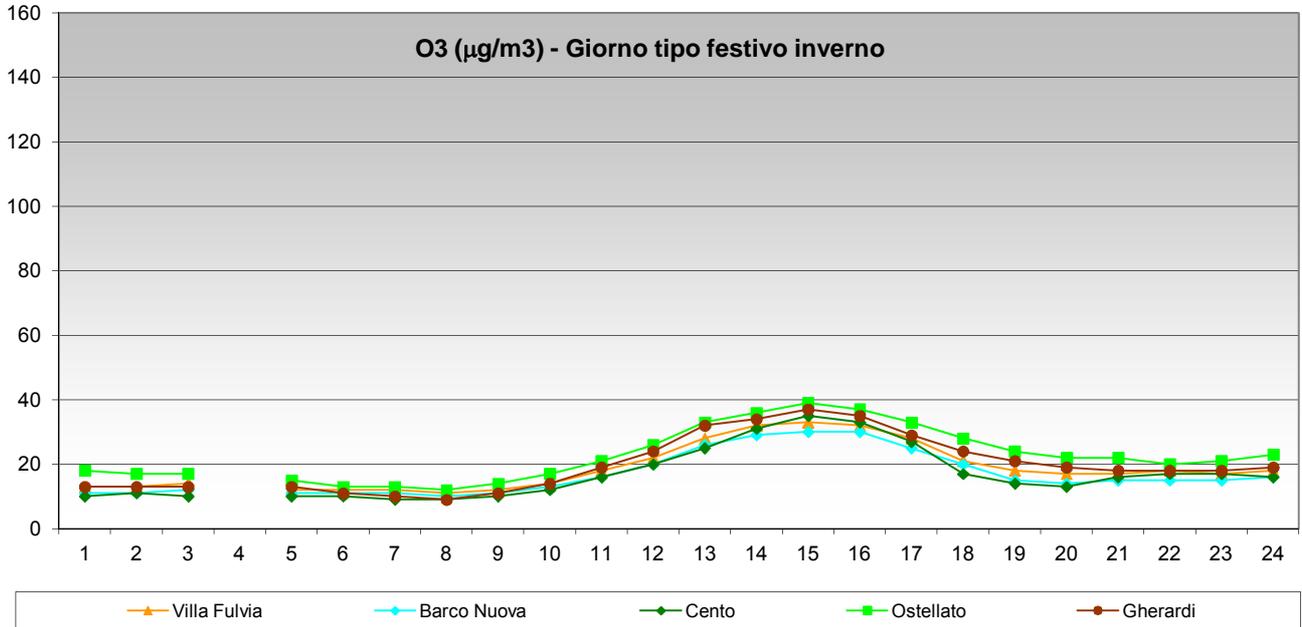
NOTE

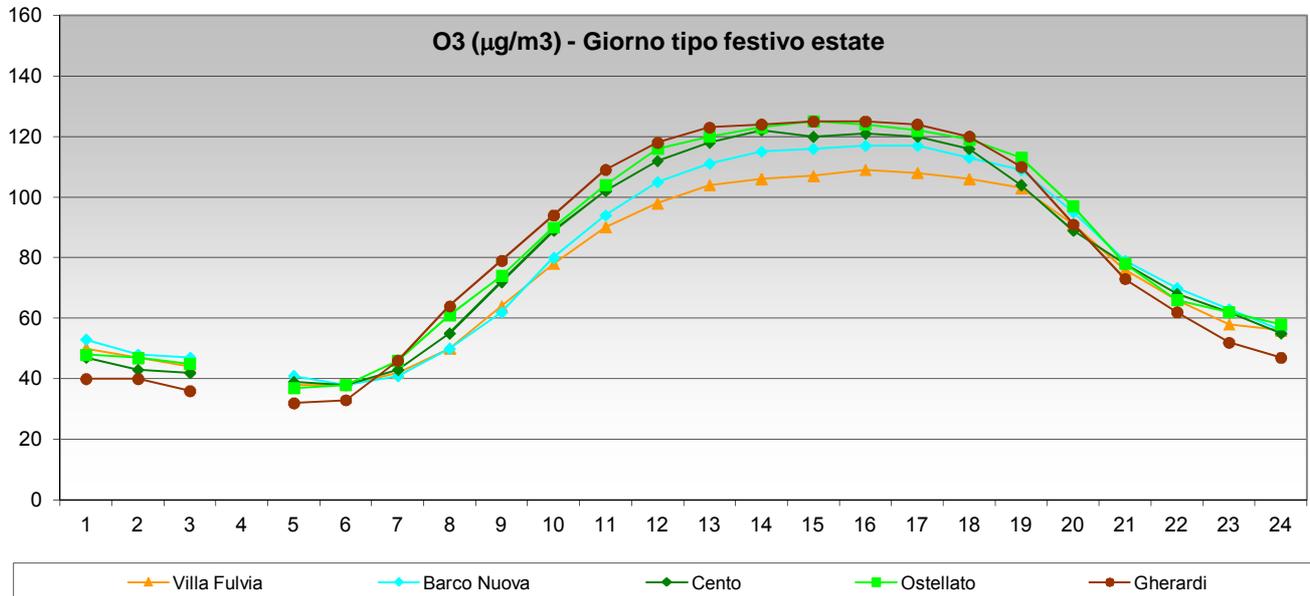
(1) La stazione di Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, viene gestita da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.



L'ozono ha un basso gradiente spaziale e si diffonde anche a grande distanza dal punto di generazione, risultando ubiquitario. La produzione antropica dell'ozono è indiretta e i suoi inquinanti primari derivano principalmente dal traffico, dai processi di combustione, dall'evaporazione dei carburanti e dall'uso dei solventi. Nelle aree urbane i livelli massimi di concentrazione si verificano in genere nelle ore centrali della giornata e sono preceduti, nelle prime ore del mattino, da concentrazioni massime di ossidi di azoto e di idrocarburi rilasciati dal forte traffico dei veicoli all'inizio della giornata (precursori); nel corso del pomeriggio questi valori scendono e raggiungono i minimi durante la notte a testimonianza dell'importanza della luce nella produzione dell'ozono. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti. Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane verso le zone suburbane e rurali, dove la ridotta presenza di inquinanti riducenti come il monossido di azoto rende l'ozono più stabile. Il monitoraggio di questo inquinante va fatto, quindi, nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono potenzialmente può raggiungere i valori più alti.





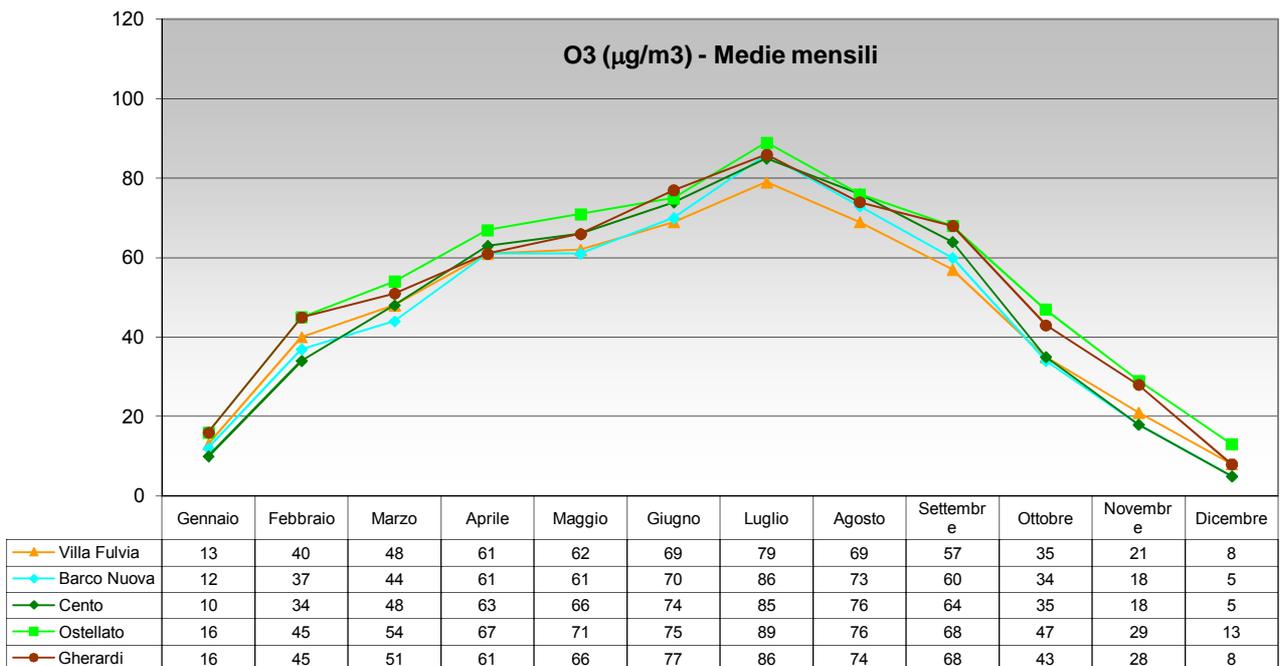
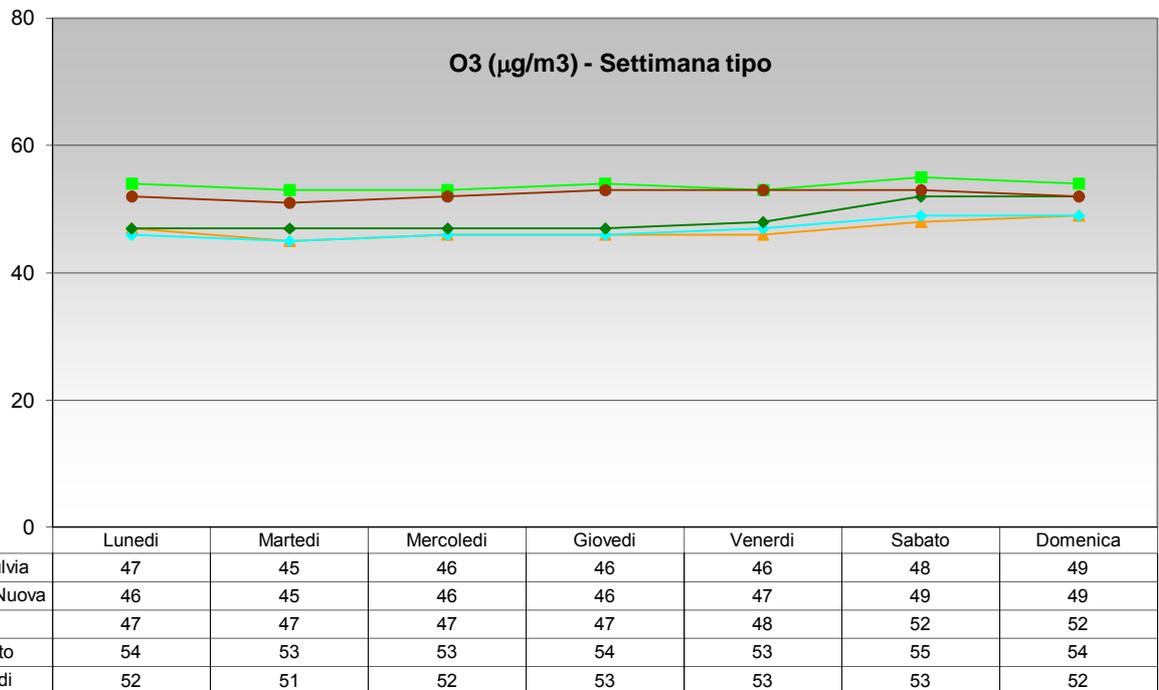


Le rappresentazioni del giorno tipo evidenziano quanto specificato precedentemente circa il processo di formazione di tipo fotochimico dell'inquinante: le concentrazioni risultano più elevate nelle ore pomeridiane della giornata poco dopo le ore di massima insolazione e nelle stagioni calde, caratterizzate 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; il confronto tra giorni feriali e festivi non evidenzia invece particolari differenze.

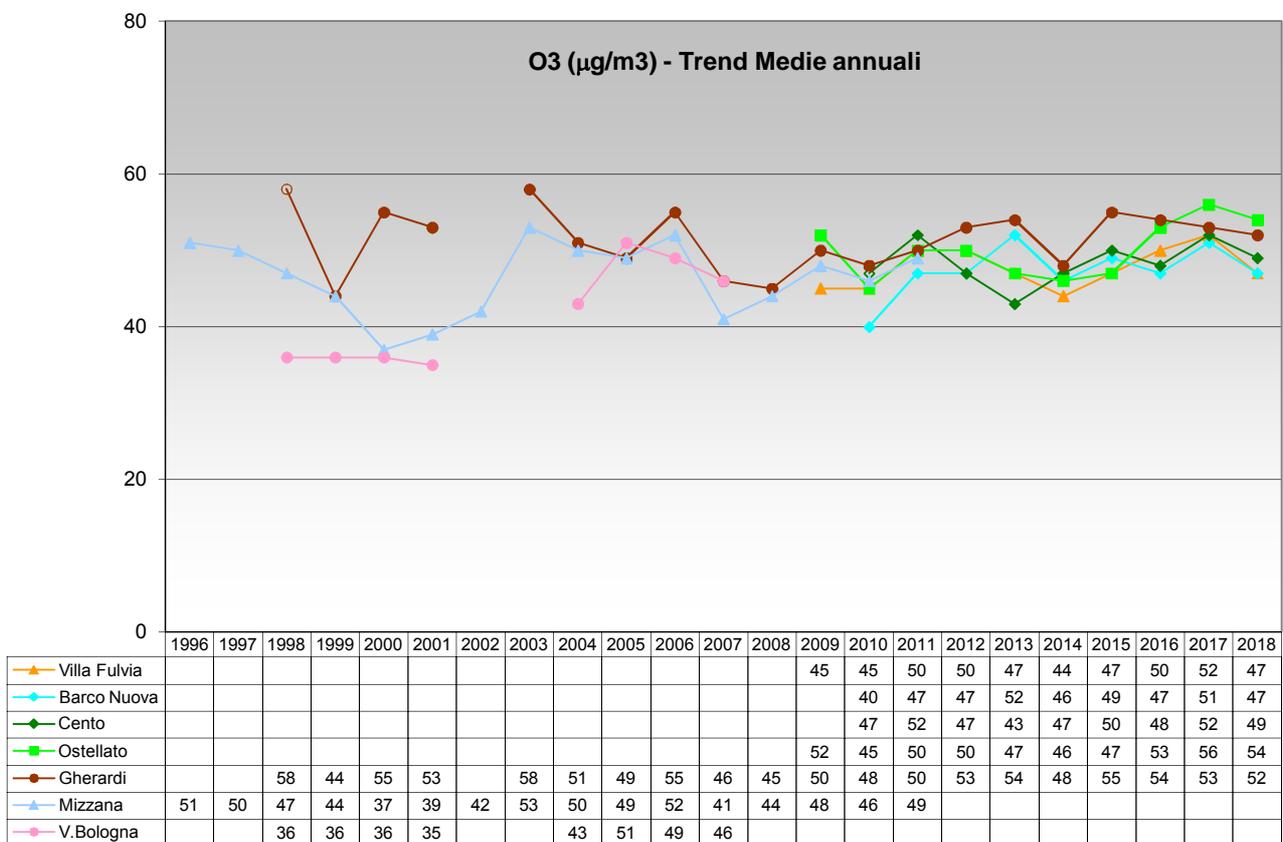
Nel grafico del giorno tipo il dato mancante (corrispondente alle ore 4:00) è dovuto alla taratura giornaliera dei singoli analizzatori, che comporta l'invalidazione del dato.

Nel centro cittadino, le settimane tipo per l'ozono e per il biossido d'azoto sono solitamente complementari, a conferma del fatto che vi è una competizione tra O₃ e NO₂.



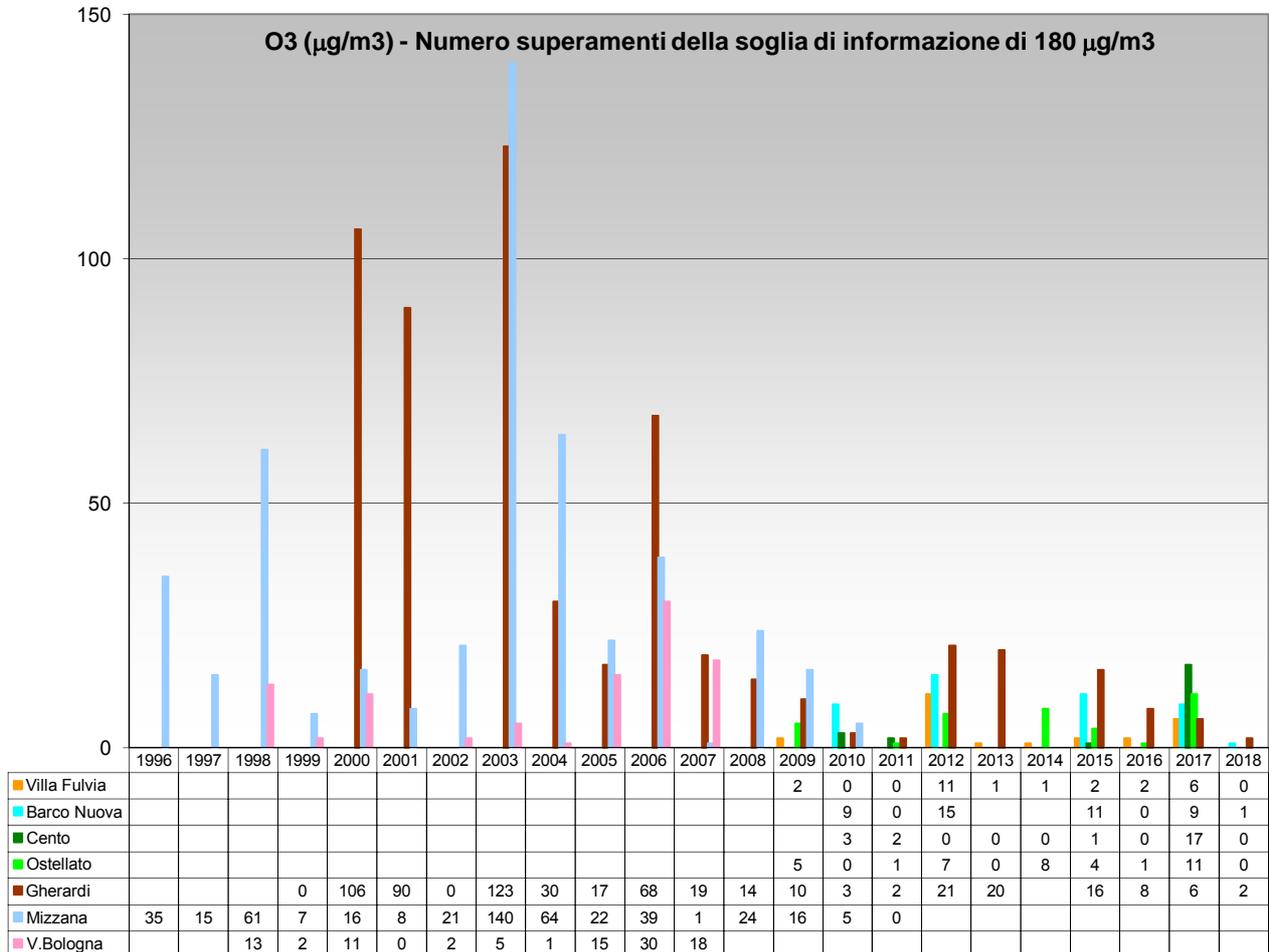
Dalle medie mensili appare evidente come il periodo più critico per l'accumulo di ozono sia quello più caldo, principalmente da aprile a settembre, con valori massimi riscontrati proprio in questo periodo.

Nel 2018, nella stagione estiva, il numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono è stato tra i più alti dell'ultimo quinquennio (39%) e in linea con il 2017 (40%), anche a causa di temperature superiori alla media climatologica.



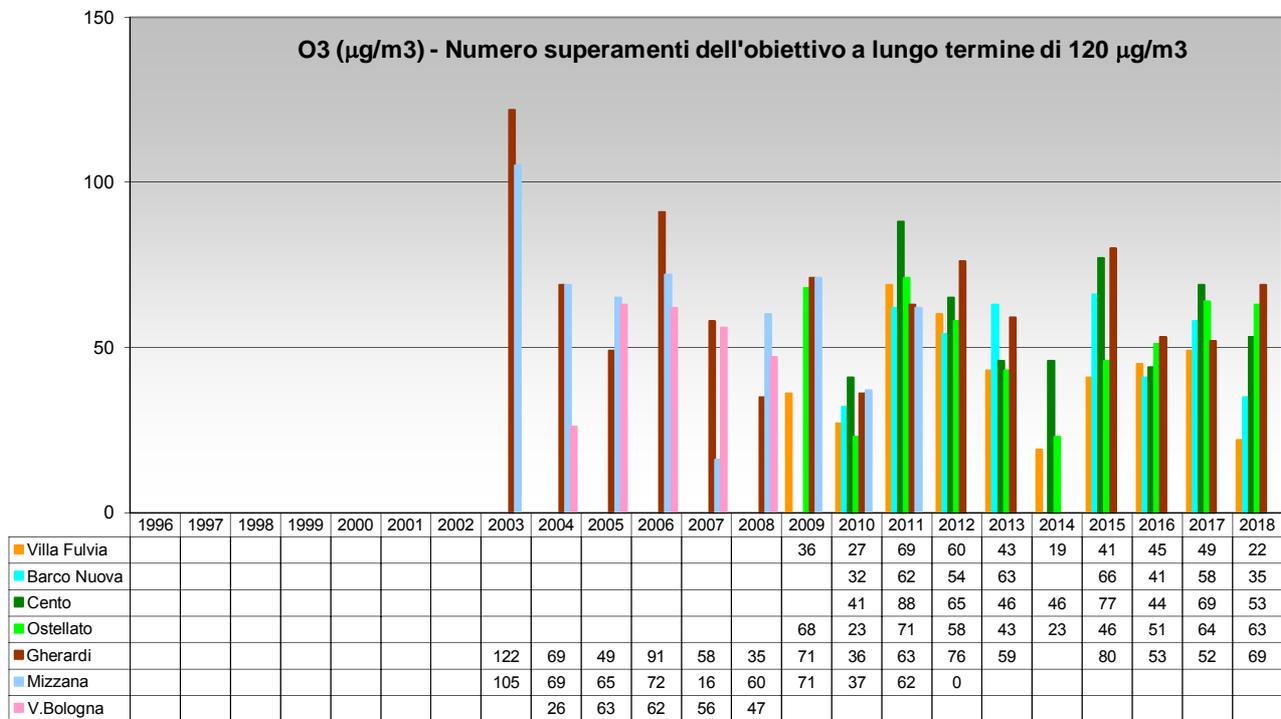
- I simboli cavi, nella serie storica fino al 2012, indicano un rendimento annuale inferiore al 90%.
- I dati della serie storica rilevati nella stessa postazione di Barco con centraline diverse o con il mezzo mobile, sono stati inseriti tutti facendo riferimento alla centralina di Barco Nuova.

Nel 2018 si registrano medie annuali più basse in tutte le stazioni rispetto al 2017.



In tutte le centraline il numero di superamenti della soglia d'informazione (pari a 180 µg/m³ orari) risulta notevolmente inferiore nel 2018 rispetto all'anno precedente, nello specifico i superamenti si registrano in 2 stazioni (Barco e Gherardi), contro le 5 stazioni del 2017.

A livello regionale, la soglia di informazione nel 2018 è stata superata in 16 stazioni, contro le 26 stazioni del 2017.

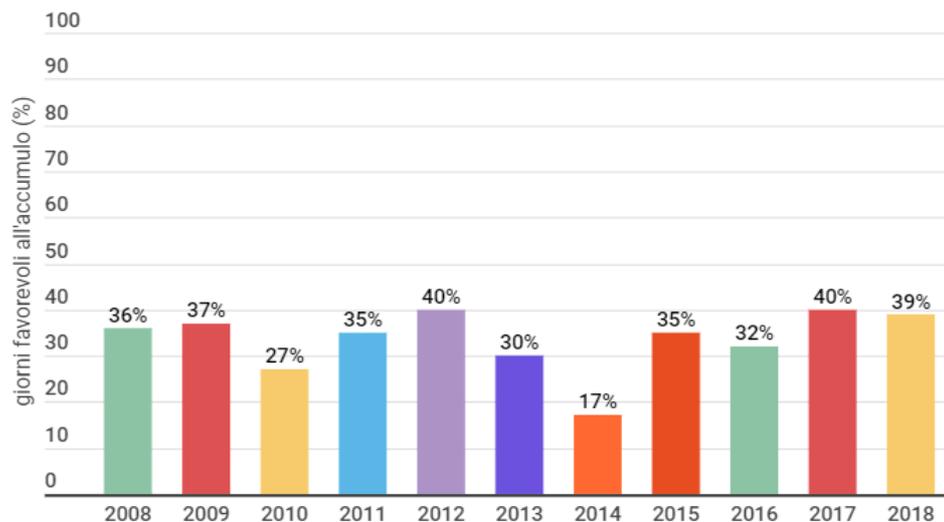


Nel 2018 si è registrato un numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di 1 anno) inferiore rispetto al 2017, in tutte le centraline ad eccezione di Gherardi.

Il numero di superamenti dei valori limite dell'ozono, come nel caso delle polveri, è un elemento di criticità comune a tutto il territorio regionale. In tale ambito, nel periodo estivo (aprile-settembre), l'ozono ha superato il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana in 25 stazioni su 29. Poiché tale situazione si è verificata anche negli ultimi anni, risulta superato anche il numero di giorni su base media triennale (25 giorni) definito dal "valore obiettivo per la protezione della salute umana".

Ozono: giorni favorevoli all'accumulo

% di giorni favorevoli (per le condizioni meteo) al superamento della soglia di legge (2008-2018); % calcolata sul totale dei giorni del periodo aprile-ottobre per ciascun anno



Come già detto e come si può vedere dal grafico soprastante, nella stagione estiva il numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono è stato tra i più alti dell'ultimo quinquennio (39%) e in linea con il 2017 (40%), anche a causa di temperature superiori alla media climatologica.

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10		
Soglia di informazione	media oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme	media oraria	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	media massima giornaliera calcolata su 8 ore, da non superare più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni (da valutare per la prima volta nel 2013)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite di quantificazione della misura		10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.6. Particolato (PM₁₀)

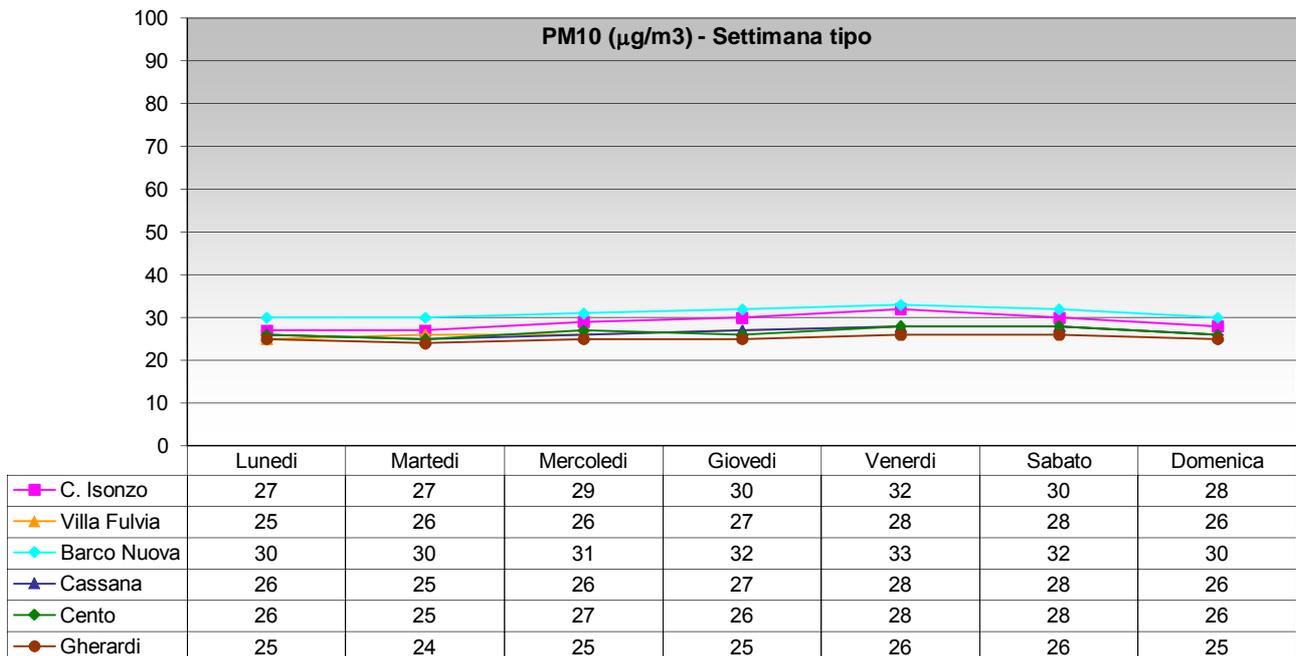
Particolato Sospeso - PM10 [µg/m3] dati orari									Confronto con la normativa	
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Valore limite N. sup giornalieri	Valore limite sup media annua
C. Isonzo	99%	<5	29	96	25	52	61	77	41	NO
Villa Fulvia	100%	<5	27	83	23	46	53	66	26	NO
Barco Nuova	99%	9	31	90	27	52	59	73	41	NO
Cassana	99%	6	27	84	23	47	52	68	19	NO
Cento	97%	<5	27	91	24	47	59	67	27	NO
Gherardi	97%	6	25	74	23	41	48	59	12	NO

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale ≥ 90%

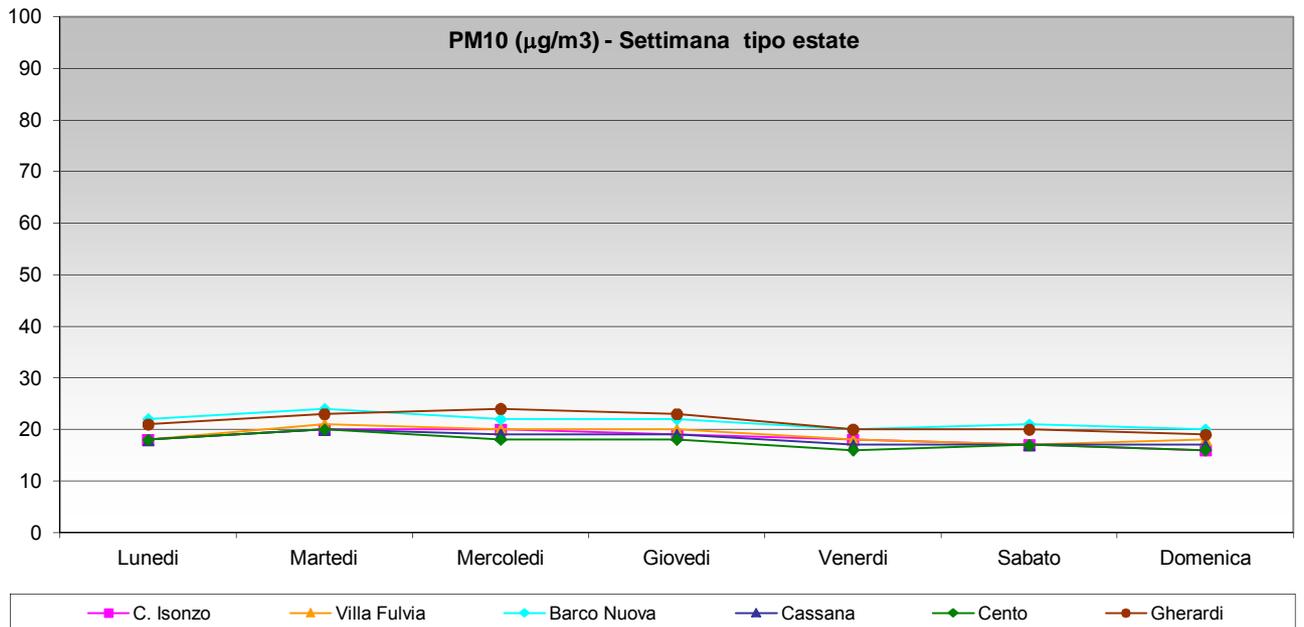
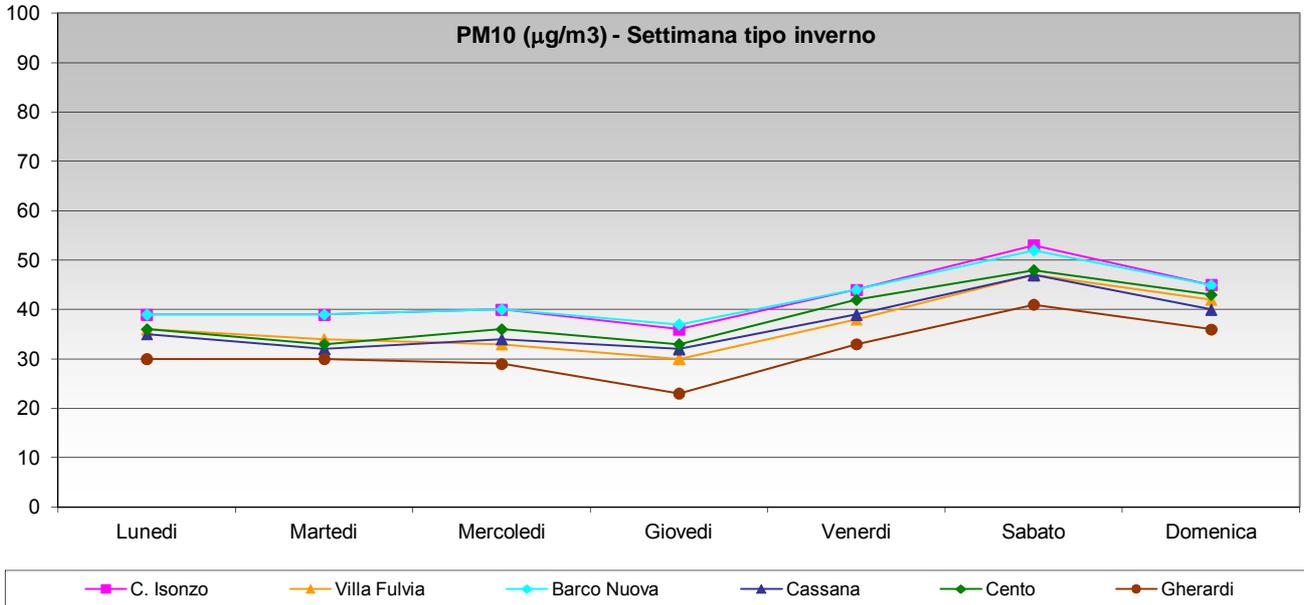
testo normale = dati relativi ad una copertura temporale < 90%, quindi non rappresentativi dell'intero anno

NOTE

(1) Le stazioni di Cassana e Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, vengono gestite da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

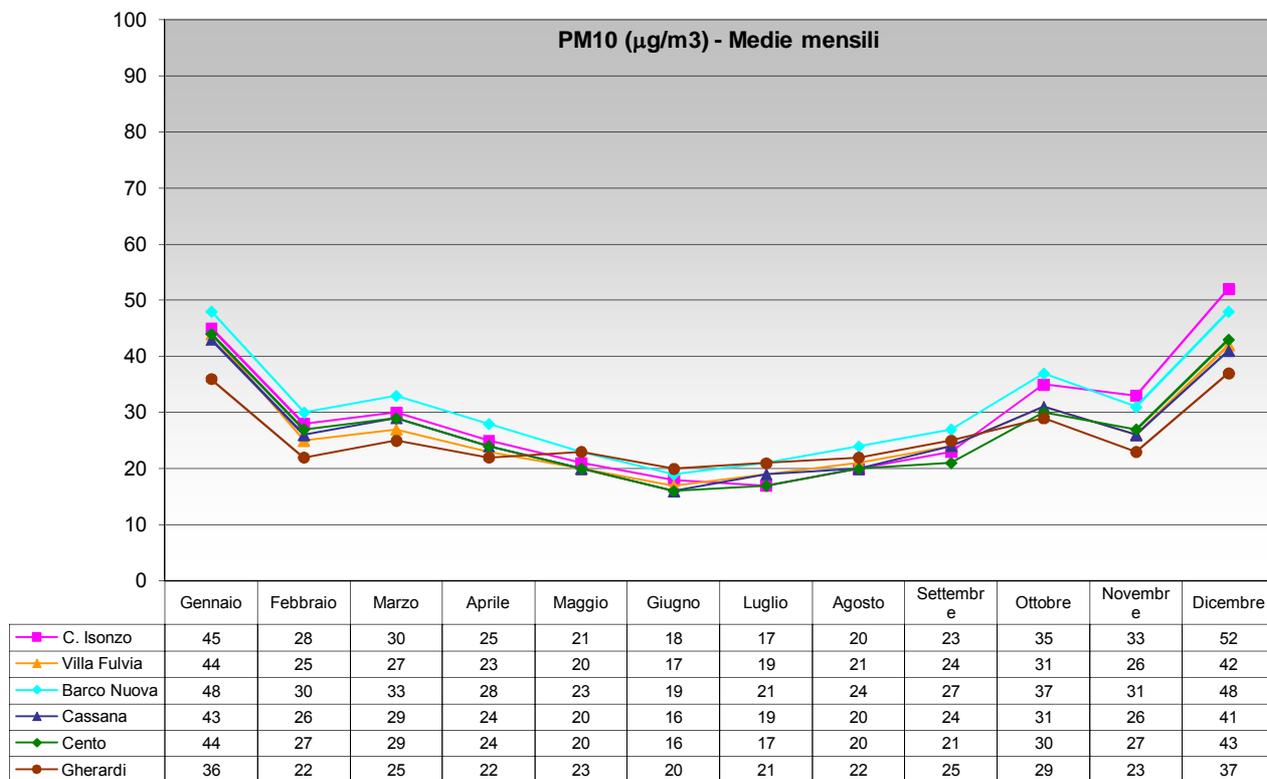


Le concentrazioni ottenute per i diversi giorni della settimana tipo mostrano andamenti molto simili per tutte le centraline, con i valori maggiori concentrati in particolare nei giorni di giovedì, venerdì e sabato, i valori più bassi si sono registrati prioritariamente il lunedì e il martedì.



Dai grafici sopra riportati si può osservare che nel 2018, nel periodo invernale, i valori di PM_{10} sono ricompresi nel range $20\text{-}55 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In tutte le stazioni, nella sola giornata del giovedì si rileva un calo delle concentrazioni che tornano a salire il venerdì, registrando i valori più alti nella giornata di sabato.

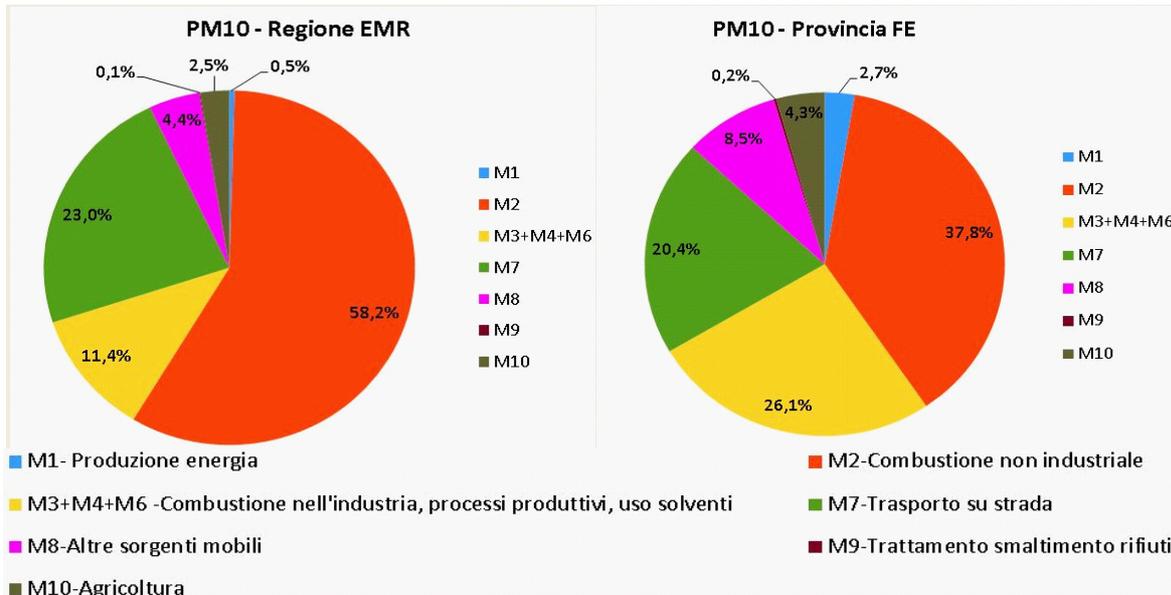
Nel periodo estivo le concentrazioni oscillano intorno ai $15\text{-}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Le medie mensili confermano l'andamento stagionale dell'inquinante, risultando elevate nei mesi invernali per tutte le centraline, in particolare da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre, con punte nel 2018 nei mesi di gennaio e dicembre.

Anche gli altri principali fattori inquinanti dell'aria, ad eccezione dell'ammoniaca, sono emessi per lo più nel semestre invernale; incide in modo significativo il funzionamento degli impianti di riscaldamento degli ambienti che si aggiungono alle altre fonti, presenti in modo quasi uniforme durante i dodici mesi (trasporti, emissioni industriali, produzione di energia ed allevamenti).

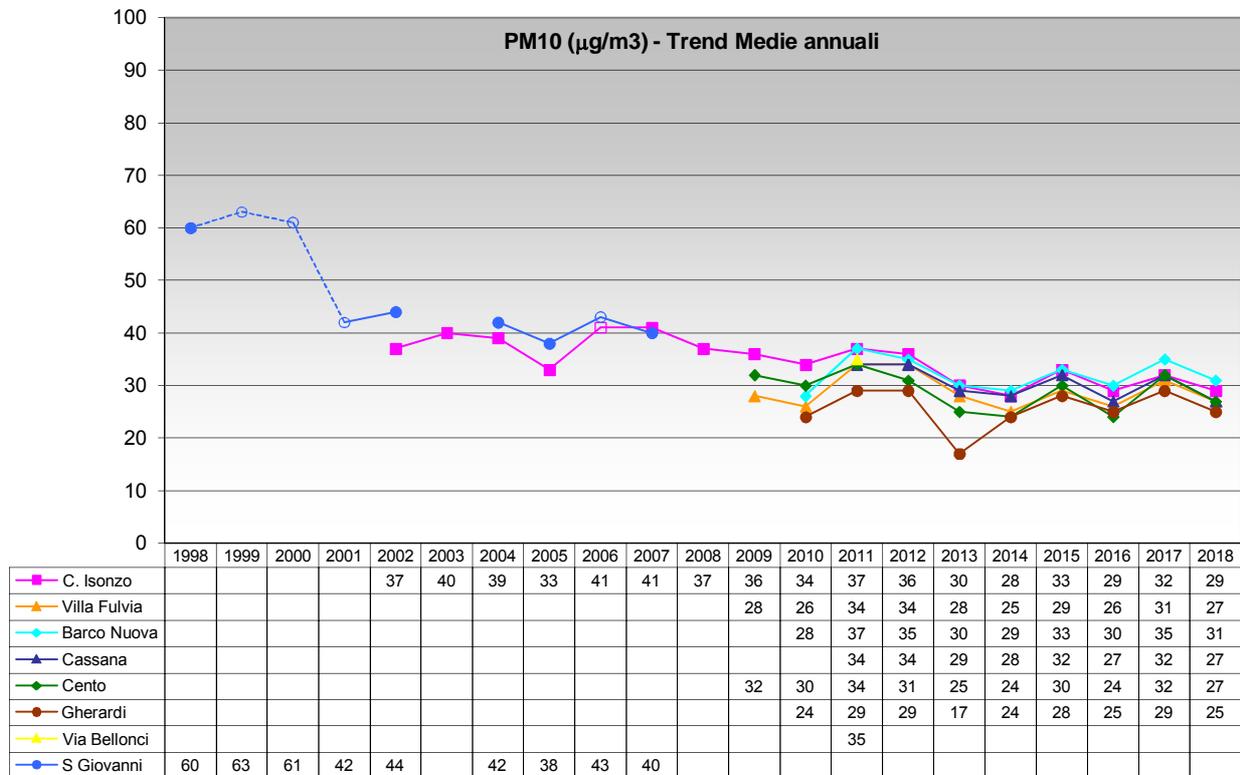
PM10, inventario delle emissioni, aggiornamento al 2015



L'ultimo aggiornamento disponibile dell'inventario delle emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti e climalteranti relativo al 2015, conferma che, per quel che riguarda la parte primaria delle polveri (ovvero quelle che vengono emesse direttamente), le principali fonti emissive risultano il riscaldamento domestico che usa biomassa come combustibile (58.2% su scala regionale e 37.8% su scala provinciale), seguito dal trasporto su strada (23.0%) su scala regionale e dall'industria e processi produttivi (26.1%) su scala provinciale. Più della metà delle polveri PM₁₀ e PM_{2.5} è di origine secondaria, ovvero si forma in atmosfera a partire da altri inquinanti: ossidi d'azoto, ammoniaca, COV e altri.

I dati completi dell'inventario delle emissioni in Emilia Romagna sono consultabili e scaricabili all'indirizzo https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3056&idlivello=1691.

Per approfondimenti sull'evidenza della combustione della biomassa legnosa in Emilia-Romagna si rimanda al progetto Supersito, realizzato dalla Regione Emilia-Romagna e Arpae, con la collaborazione di Cnr-Isac e altre istituzioni nazionali ed internazionali, con l'obiettivo di migliorare le conoscenze relative agli aspetti ambientali e sanitari del particolato fine (PM_{2.5} e PM₁) e ultrafine (inferiore al PM_{0.1}) presente in atmosfera, sia all'interno delle abitazioni (ambiente indoor), che all'esterno (outdoor) (<https://www.arpae.it/index.asp?idlivello=1459>).



- I simboli cavi, nella serie storica fino al 2012, indicano un rendimento annuale inferiore al 90%.
- I dati della serie storica rilevati nella stessa postazione di Barco con centraline diverse o con il mezzo mobile, sono stati inseriti tutti facendo riferimento alla centralina di Barco Nuova.

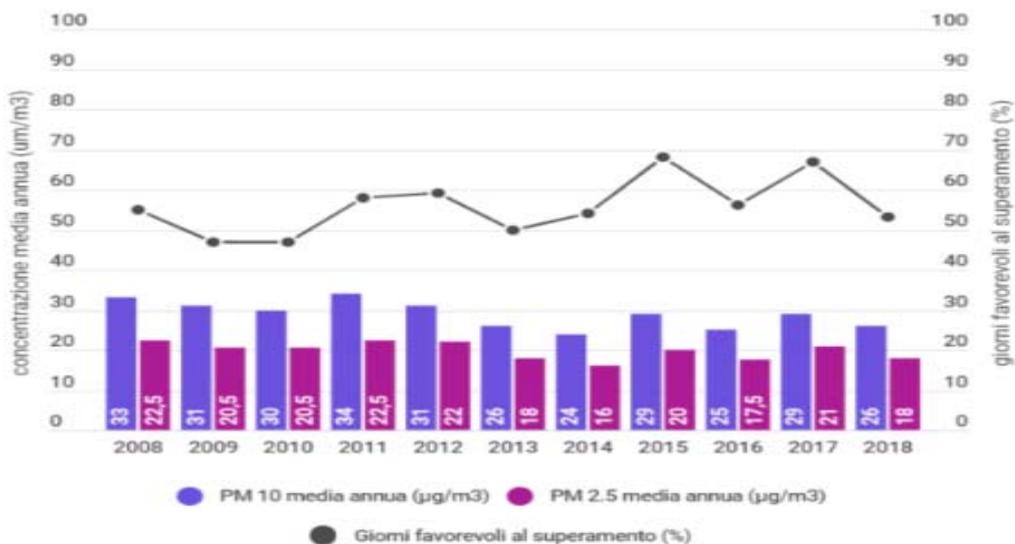
Nel 2018, come già registrato negli anni precedenti e in particolare dal 2008, la concentrazione media annua di C. Isonzo, e di tutte le altre centraline, è risultata inferiore al valore limite annuale previsto dal D.Lgs. 155/10 (pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentrazione media annua risulta inoltre, in tutte le stazioni, in diminuzione rispetto all'anno precedente. A livello regionale, nel 2018, la concentrazione media annua risulta entro i limiti in tutte le stazioni, confermando il trend positivo per PM_{10} , dato che per il sesto anno consecutivo tutte le stazioni hanno fatto registrare una media inferiore ai $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsti dalla norma (gli ultimi superamenti - in tre stazioni - risalgono al 2012).

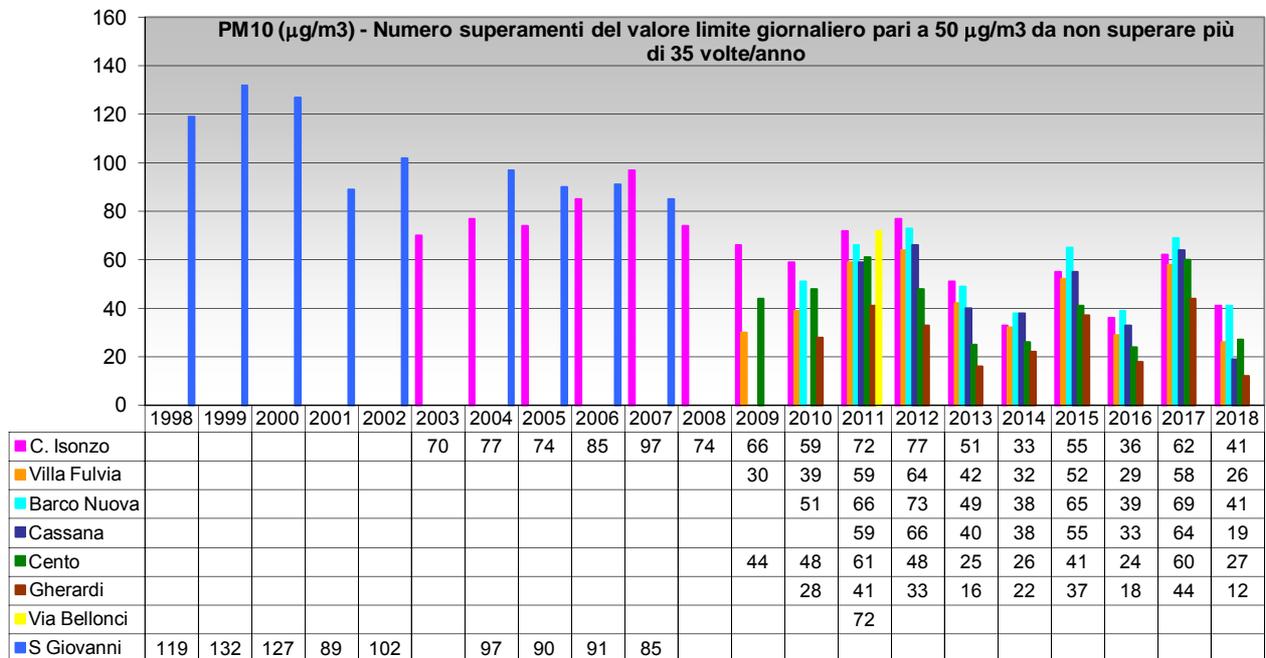
A Gherardi stazione rappresentativa di un'area rurale remota, i dati indicano una concentrazione di PM_{10} pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ancora inferiore a quella delle aree urbane trafficate (vedi C. Isonzo, $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$), delle aree suburbane (vedi Cento, $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e di fondo urbano (vedi Villa Fulvia, $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nel 2018, a differenza del 2017 ma in linea rispetto alla serie storica, l'area di Cento, rappresentativa delle zone suburbane, si posiziona a un livello inferiore rispetto al centro cittadino (C.Isonzo), con una media pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nella stazione peri-industriale di Barco Nuova (media $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$) il valore medio è lievemente maggiore di quello del centro cittadino (C.Isonzo media $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e di Cassana (media $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La figura sottostante riporta l'andamento pluriennale della mediana tra tutte le stazioni di fondo urbano e suburbano della Regione Emilia Romagna della concentrazione media annua di PM₁₀ e di PM_{2,5}. Confrontando l'andamento del 2018 con gli anni precedenti, si nota come le concentrazioni di polveri in Emilia-Romagna sono state inferiori a quelle osservate nel 2017 e in linea con quelle misurate nel 2016 con valori tuttavia inferiori rispetto agli anni fino al 2012.

Giorni favorevoli e concentrazione media annua (PM10 e PM2,5)

Confronto tra % di giorni favorevoli all'accumulo di polveri e concentrazione media annua di PM10 e PM2,5 (µg/m³) - mediana dei dati da stazioni di fondo urbano/suburbano. Limiti di legge: PM10 40µg/m³ (media annuale) e PM2,5 25µg/m³





Il numero dei superamenti del valore limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte all'anno) nel 2018 risulta in tutte le centraline notevolmente più basso rispetto al 2017.

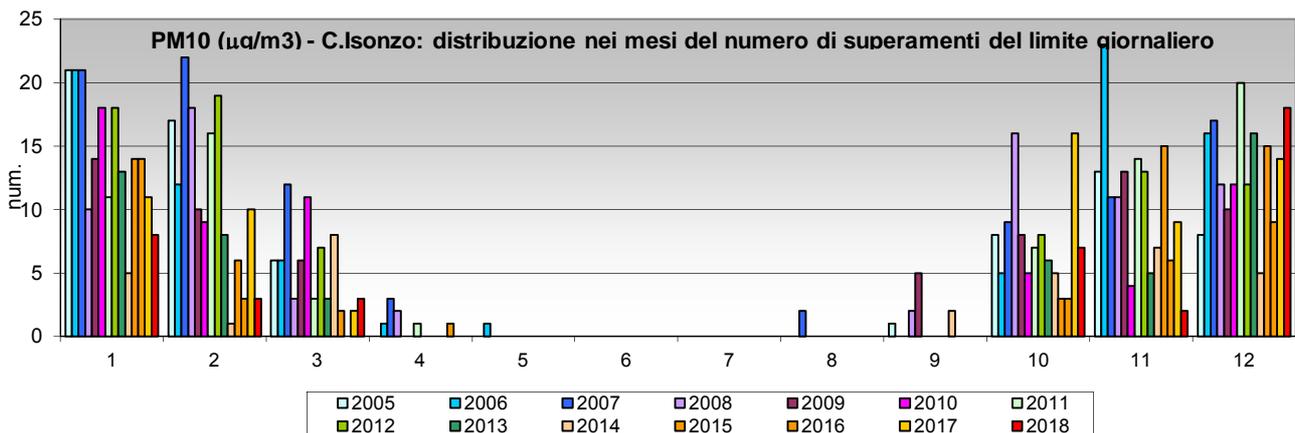
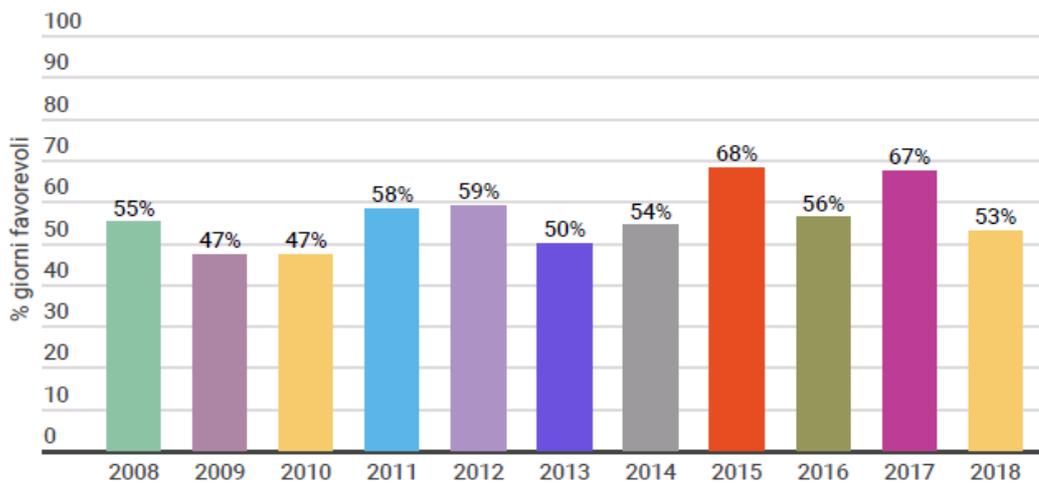
Su scala regionale, nel 2018 solo 7 stazioni su 44 hanno superato il valore limite giornaliero di PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per oltre 35 giorni (numero massimo di superamenti annuali definito dalla norma), contro le 27 nel 2017.

Un netto miglioramento della situazione rispetto al 2017, grazie anche alle condizioni meteo climatiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti e dunque alla diminuzione della percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM_{10} ; che è risultata tra le più basse degli ultimi 5 anni (53% dei giorni invernali contro il 67% del 2017), (per maggiori informazioni vedere il rapporto meteo annuale, Allegato A al presente documento).

Va notato come il numero dei superamenti del limite giornaliero sia un elemento di criticità comune a tutto il territorio regionale i cui dati indicano che le criticità maggiori emergono dagli episodi acuti di inquinamento da PM_{10} su base giornaliera, che sono strettamente legati, oltre che alle pressioni antropiche sull'ambiente, anche alla particolare situazione meteorologica del bacino padano.

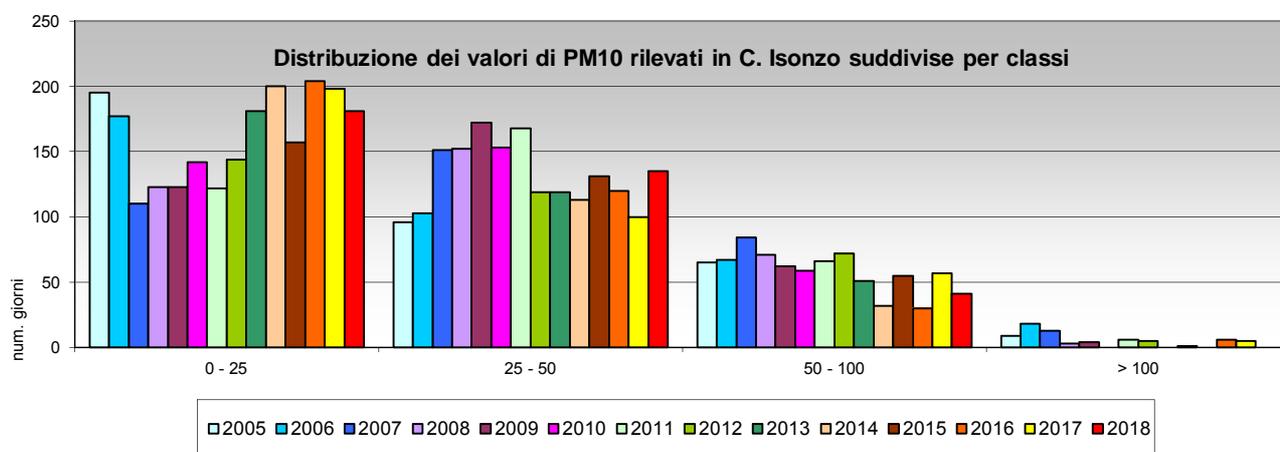
PM10: giorni favorevoli all'accumulo

% di giorni favorevoli (per le condizioni meteo) all'accumulo di PM10; % calcolata sul totale dei giorni del periodo gennaio-marzo e ottobre-dicembre per ciascun anno (2008-2018)



Dal dettaglio della distribuzione del numero di superamenti del limite giornaliero nei mesi appare come a C.Isonzo nel 2018 si sia registrato un numero di superamenti inferiore rispetto all'anno precedente in tutti i mesi ad eccezione dei mesi di marzo e dicembre.

Questo dato assume maggiore rilevanza quando si va ad analizzare la distribuzione dei dati per classi riportata nel grafico successivo, ovvero il conteggio del numero di giorni caratterizzati da concentrazioni inferiori o uguali a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, compresi tra 26 e $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, compresi tra 51 e $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e infine superiori a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Dalle elaborazione emerge in modo evidente come anche nel 2018 prevalgano le classi inferiori al limite giornaliero e vi sia una bassa frequenza delle classi di concentrazioni molto elevate; nel 2018, rispetto all'anno precedente, si registra un aumento della classe di concentrazione 25-50 µg/m³ e una contestuale diminuzione delle classi 0-25 µg/m³, >100 µg/m³ e 50-100 µg/m³. Nello specifico si osserva che nel 2018 il numero di giorni caratterizzati da un "basso" livello di concentrazioni (inferiore a 25 µg/m³) è inferiore rispetto al 2017 (passando da 198 nel 2017 a 181 nel 2018); risulta in aumento la classe 25-50 µg/m³ (passata da 100 a 135 giorni) e in diminuzione la classe 50-100 µg/m³ (passata da 57 a 41 giorni); infine non si registrano casi di concentrazioni "molto elevate" (> 100 µg/m³) contro i 5 del 2017, dato quest'ultimo sempre inferiore al biennio 2006-2007, anni in cui si sono registrati anche valori dell'ordine di 120 – 180 µg/m³ (con un numero di giorni > 100 µg/m³ rispettivamente pari a 18 e 13).

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Valore limite giornaliero	media 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
Valore limite annuale	media annua	40 µg/m ³

Limite di quantificazione della misura

5 µg/m³

3.7. Particolato (PM_{2,5})

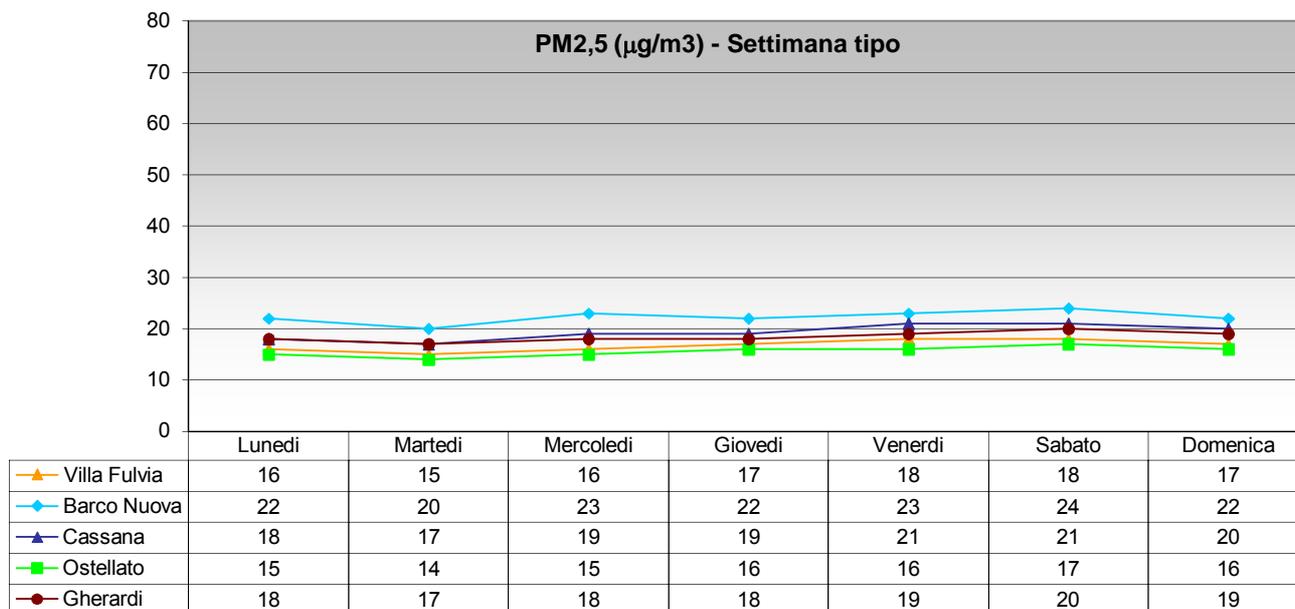
Particolato Sospeso - PM _{2,5} [µg/m ³] dati orari									Confronto con la normativa
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Valore limite sup. media annua
Villa Fulvia	99%	<5	17	65	13	34	41	55	NO
Barco Nuova	99%	5	22	82	18	41	48	61	NO
Cassana	99%	<5	19	74	15	37	44	59	NO
Ostellato	98%	<5	15	70	12	32	37	50	NO
Gherardi	97%	5	18	69	15	31	40	54	NO

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale ≥ 90%

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale < 90%, quindi non rappresentativi dell'intero anno

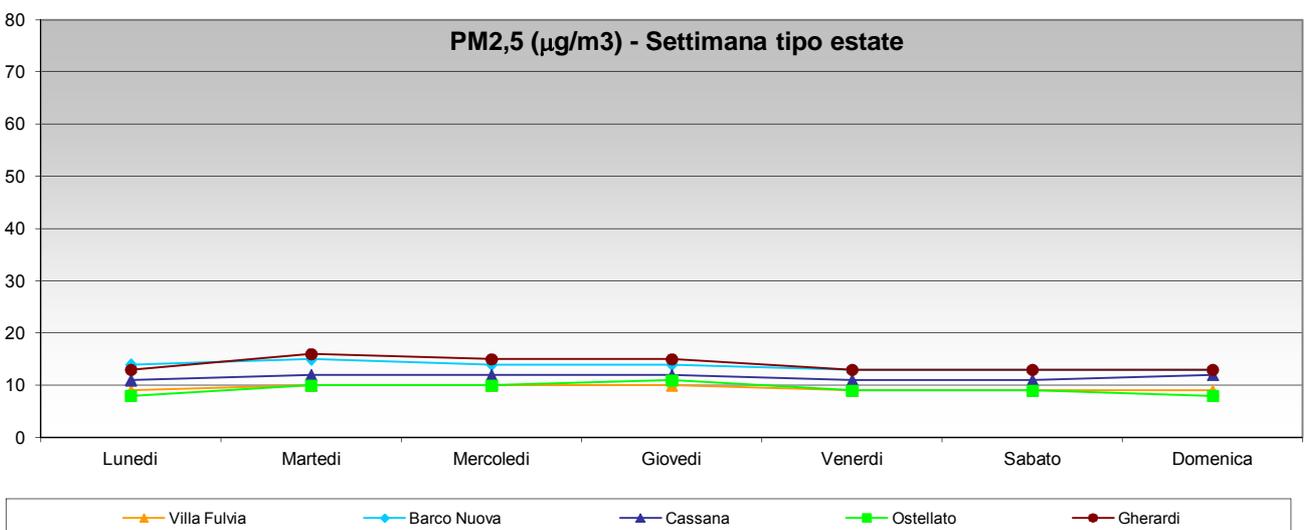
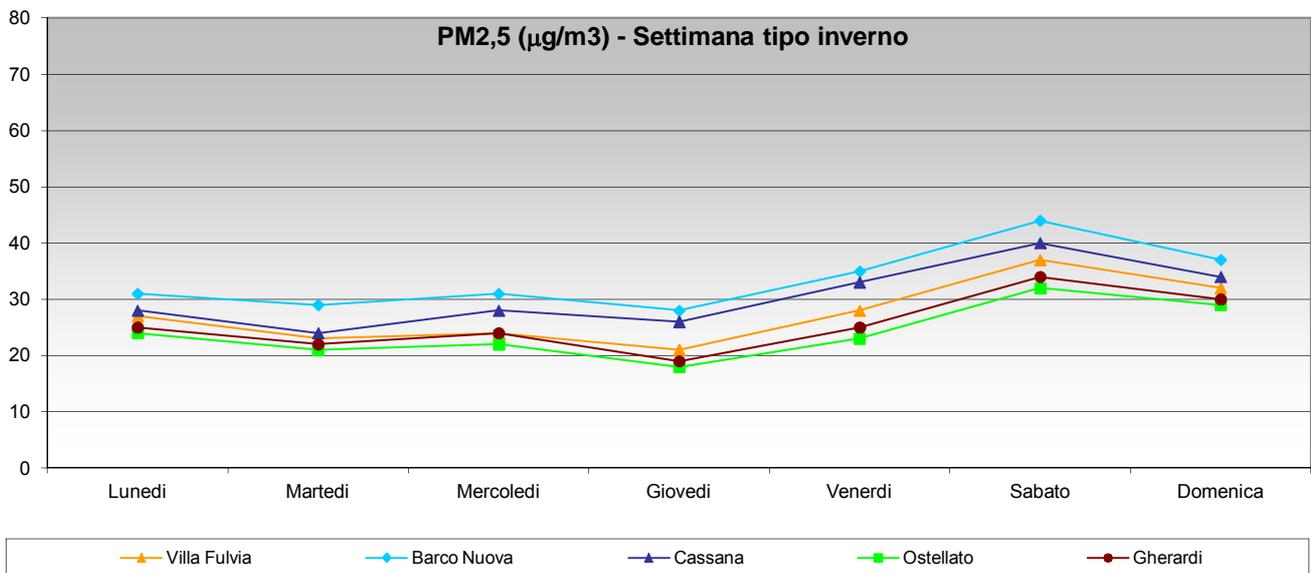
NOTE

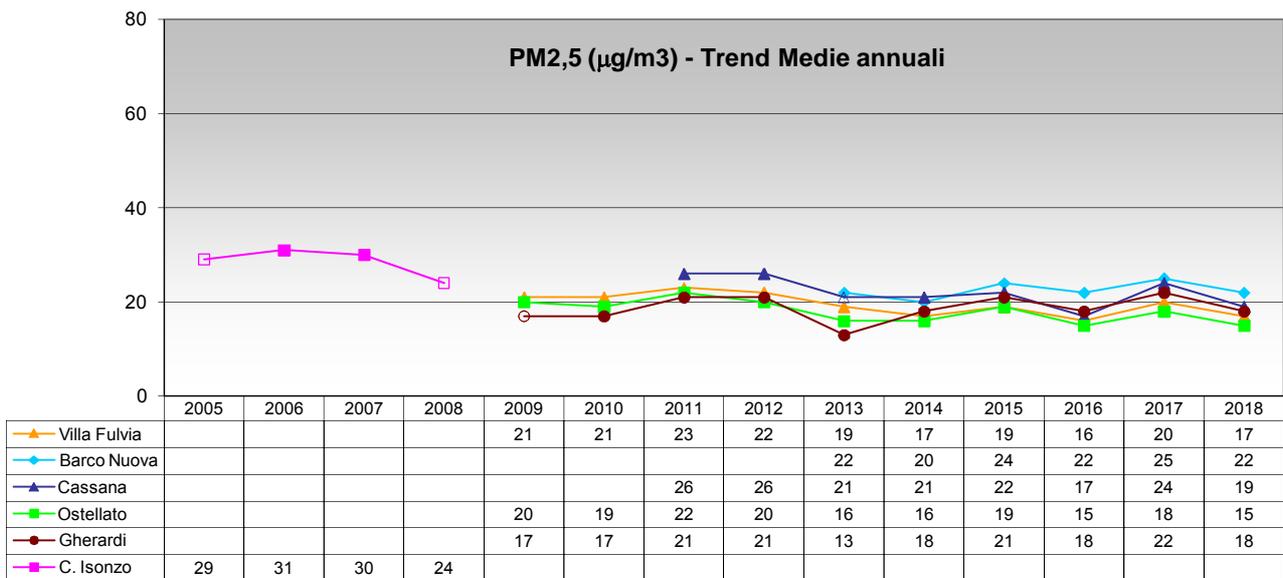
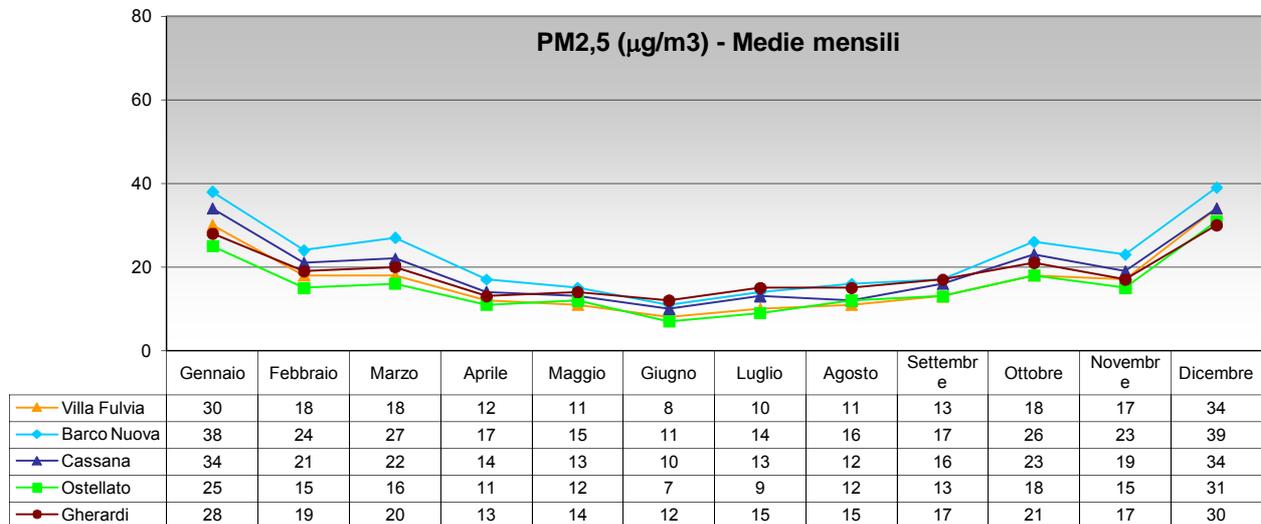
(1) Le stazioni di Cassana e Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, vengono gestite da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.



Dalla fine del 2008, a seguito della ristrutturazione della rete, il monitoraggio del particolato con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 micron (PM_{2,5}) viene effettuato nelle centraline di Ostellato e di Villa Fulvia, quest'ultima in sostituzione di C. Isonzo. Nel 2009 è stato attivato il monitoraggio di PM_{2,5} anche nella centralina di Gherardi. Inoltre, Arpae gestisce dal 2011 la centralina di Cassana attualmente di proprietà di SEF e, dal 2013, la centralina di Barco Nuova di proprietà delle Società del Polo Chimico, nelle quali si effettua anche il monitoraggio del PM_{2,5}.

Complessivamente nel 2018 l'andamento del PM_{2,5} è simile a quello del PM₁₀ (vedi capitolo specifico).
 Le concentrazioni ottenute per i diversi giorni della settimana tipo mostrano andamenti simili per tutte le centraline, con i valori maggiori concentrati in particolare il sabato.





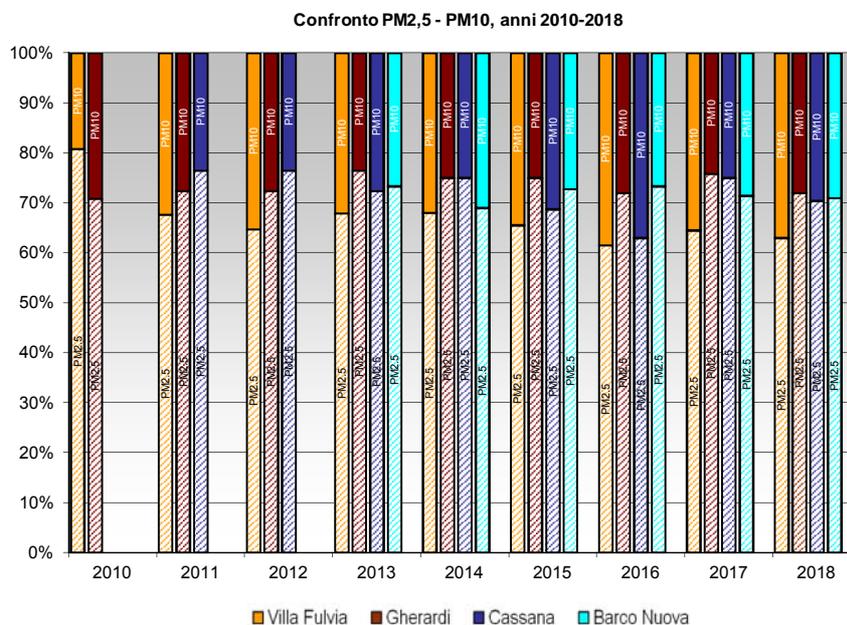
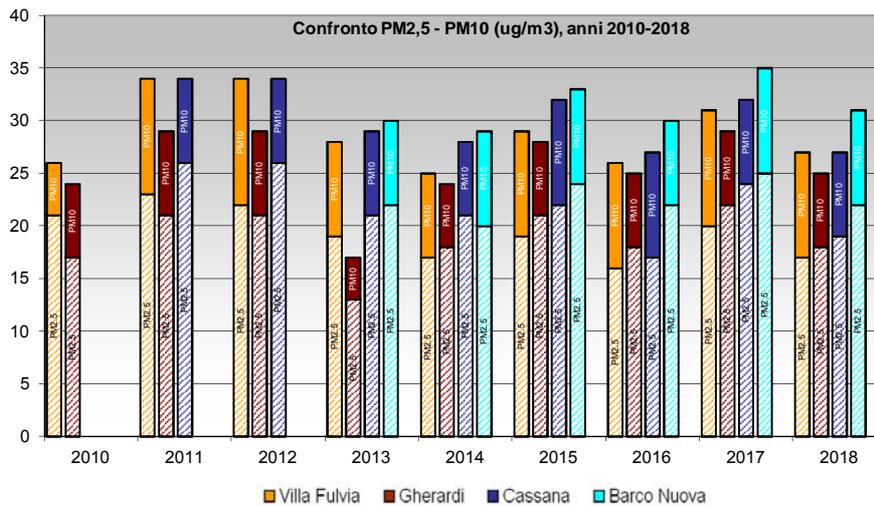
Le medie mensili confermano l'andamento stagionale dell'inquinante, con valori maggiori nei mesi invernali.

Nel 2018 tutte le stazioni della provincia hanno rilevato concentrazioni medie inferiori al valore limite pari a 25 µg/m³ (il valore più alto è stato registrato nella stazione locale di Barco con una concentrazione pari a 22 µg/m³). Dal grafico relativo al trend annuale si registra che nel 2018 in tutte le stazioni il valore di PM_{2,5}, analogamente al PM₁₀, è inferiore all'anno precedente.

Anche a livello regionale risulta molto positivo il dato della media annuale di PM_{2,5}, nel 2018 inferiore ai valore limite della normativa (25 µg/m³) in tutte le stazioni, a differenza di quanto avvenuto nel 2017, in cui il valore limite era stato superato in due stazioni sulle 24 che lo misurano.

I grafici che seguono riportano una sovrapposizione dell'andamento del PM₁₀ e del PM_{2,5} nelle varie centraline, relativa agli anni 2010-2018, rispettivamente in µg/m³ e in percentuale.

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) che da processi di formazione di particolato secondario, favoriti in inverno dalle particolari condizioni meteo climatiche (stabilità atmosferica persistente).



Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Valore limite annuale	media annua	25 µg/m ³
Valore obiettivo	media annua	25 µg/m ³

Limite di quantificazione della misura	5 µg/m ³
---	---------------------

3.8. Benzo(a)pirene e altri Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Benzo(a)pirene - BaP [ng/m ³]					Confronto con la normativa
Centralina	(%)	min	media	max	Superamento valore obiettivo media annua
C.Isonzo	100	0.0	0.2	0.9	NO
Villa Fulvia	100	0.0	0.3	1.0	NO
Barco Nuova	100	0.0	0.2	0.9	NO

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale $\geq 90\%$

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale $< 90\%$, quindi non rappresentativi dell'intero anno

NOTE

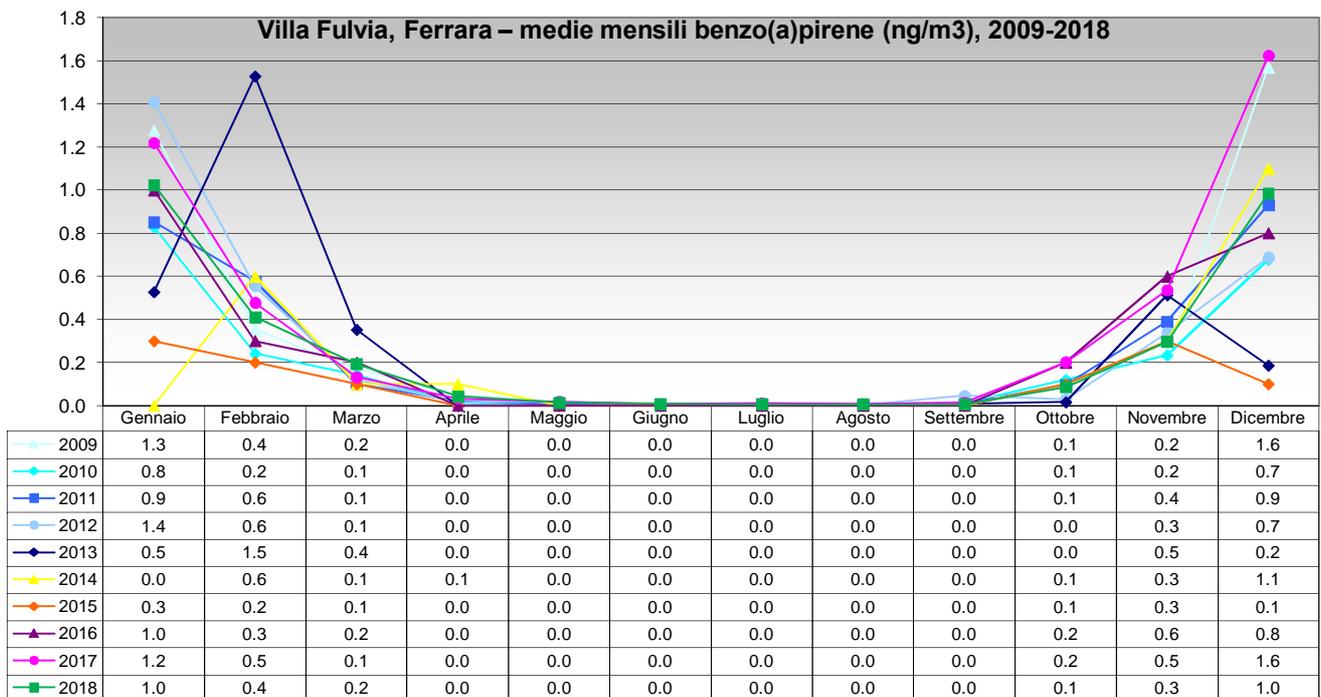
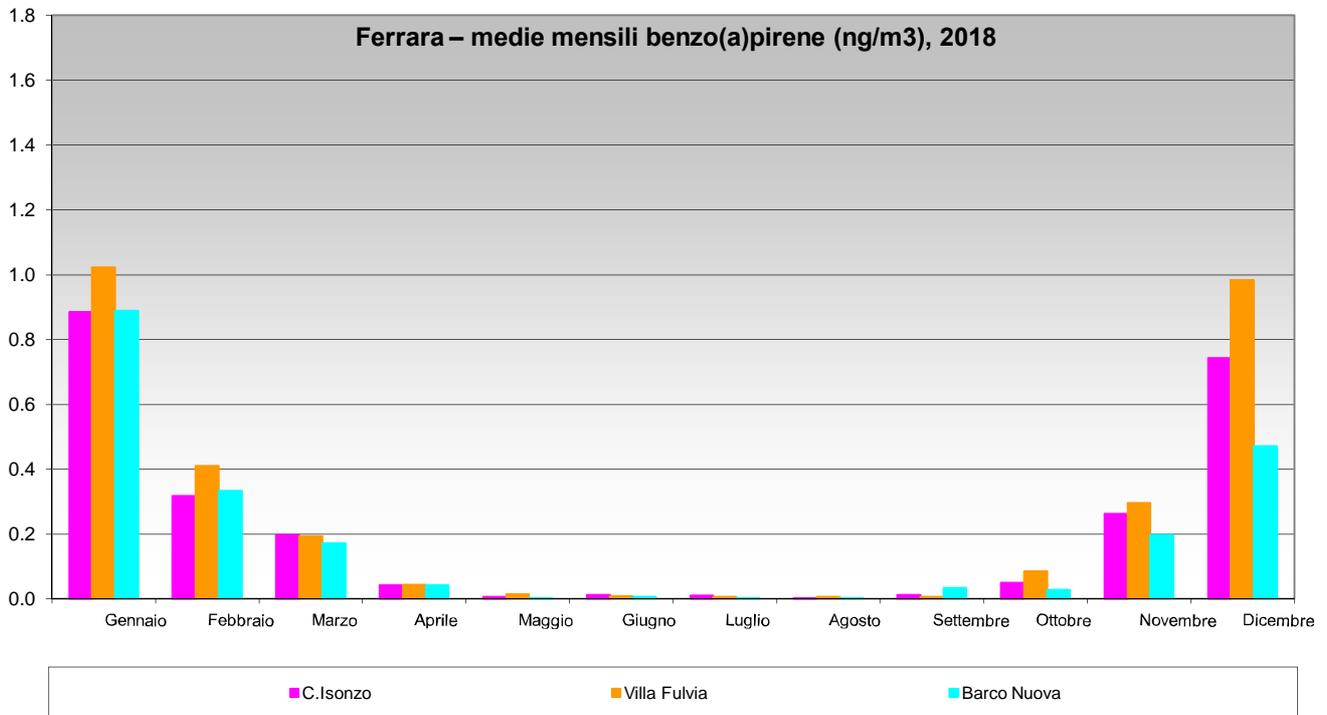
(1) La stazione di Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, viene gestita da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

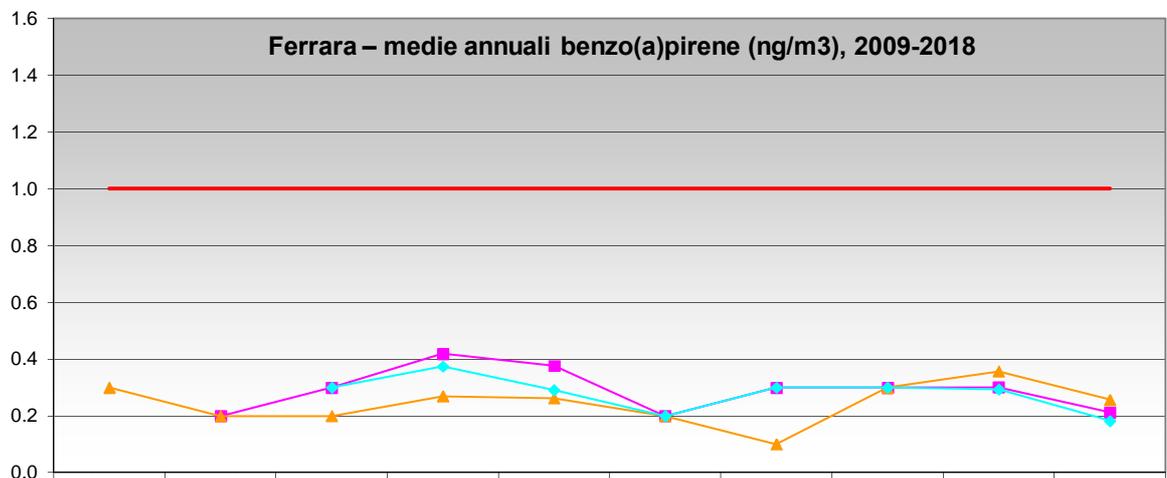
Il monitoraggio sistematico degli IPA, secondo le specifiche definite dal D.Lgs. 152/2007 e successivamente dal D.Lgs. 155/10, è iniziato nel 2006 nella stazione da traffico, C. Isonzo a questa si sono aggiunte Villa Fulvia nel 2009 e Barco nel 2011. Le indagini vengono effettuate sul particolato PM₁₀, considerando il pool dei campioni raccolti in un mese, ottenendo i valori medi mensili riportati nelle figure seguenti.

Oltre al *benzo(a)pirene*, per il quale è previsto un valore obiettivo, gli IPA ricercati sono i seguenti: *naftalene*, *acenaftene*, *acenaftilene*, *fluorene*, *fenantrene*, *fluorantene*, *antracene*, *pirene*, *benzo(a)antracene*, *crisene*, *benzo(b)fluorantene*, *benzo(k)fluorantene*, *benzo(e)pirene*, *dibenzo(a,h)antracene*, *indeno(1,2,3-c,d)*, *pirene*, *benzo(ghi)perilene*, *dibenzo(a,l)pirene*, *dibenzo(a,e)pirene*, *dibenzo(a,i)pirene*, *dibenzo(a,h)pirene* e comprendono i 16 IPA classificati dall'EPA come "priority pollutants". A questi si è aggiunto, dal 2016, il *Perilene*. Il riferimento per la valutazione di questi dati è il D.Lgs. 155/2010 che fissa un valore obiettivo per il *benzo(a)pirene* pari a 1 ng/m³ come media annuale.

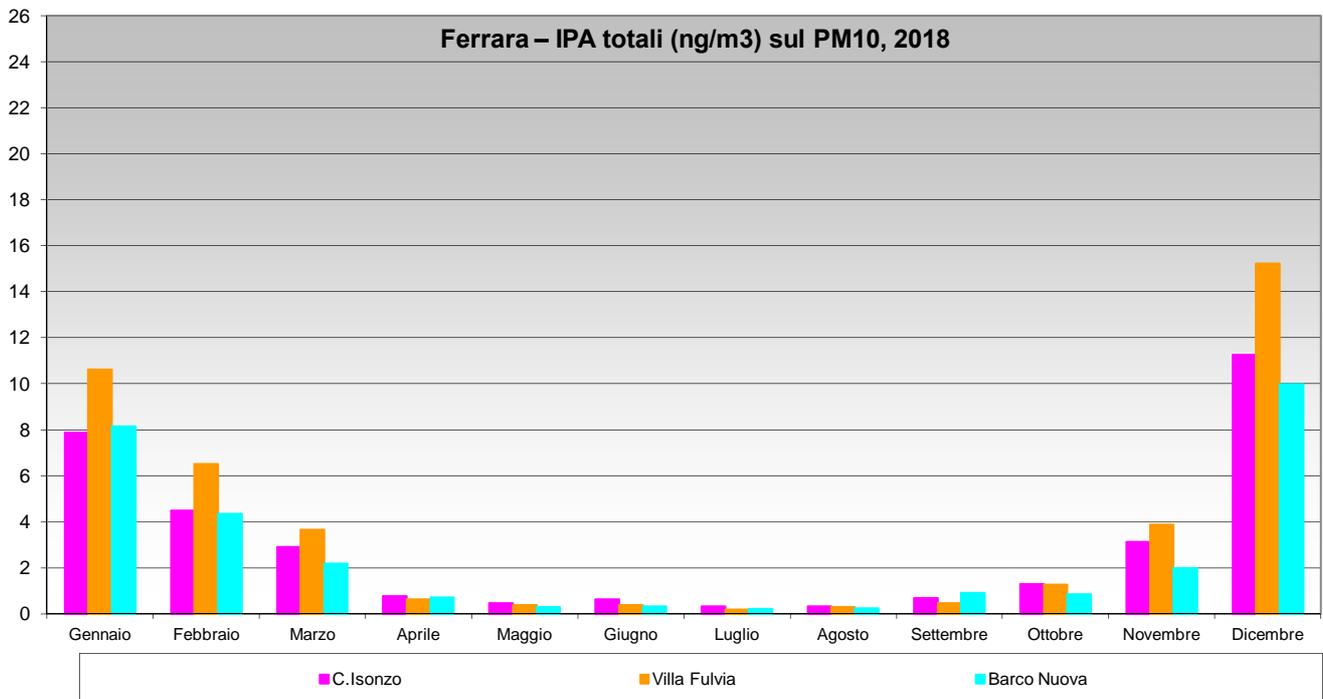
È bene precisare che la determinazione di tutti gli IPA viene effettuata sul particolato PM₁₀, come previsto dalla norma per il *benzo(a)pirene*. Tale determinazione, che risulta quantitativamente completa per il *benzo(a)pirene*, potrebbe non esserlo per le specie più volatili (quelle con meno di 4 anelli), la cui presenza nell'aria comprende anche una frazione gassosa, qui non rilevata.

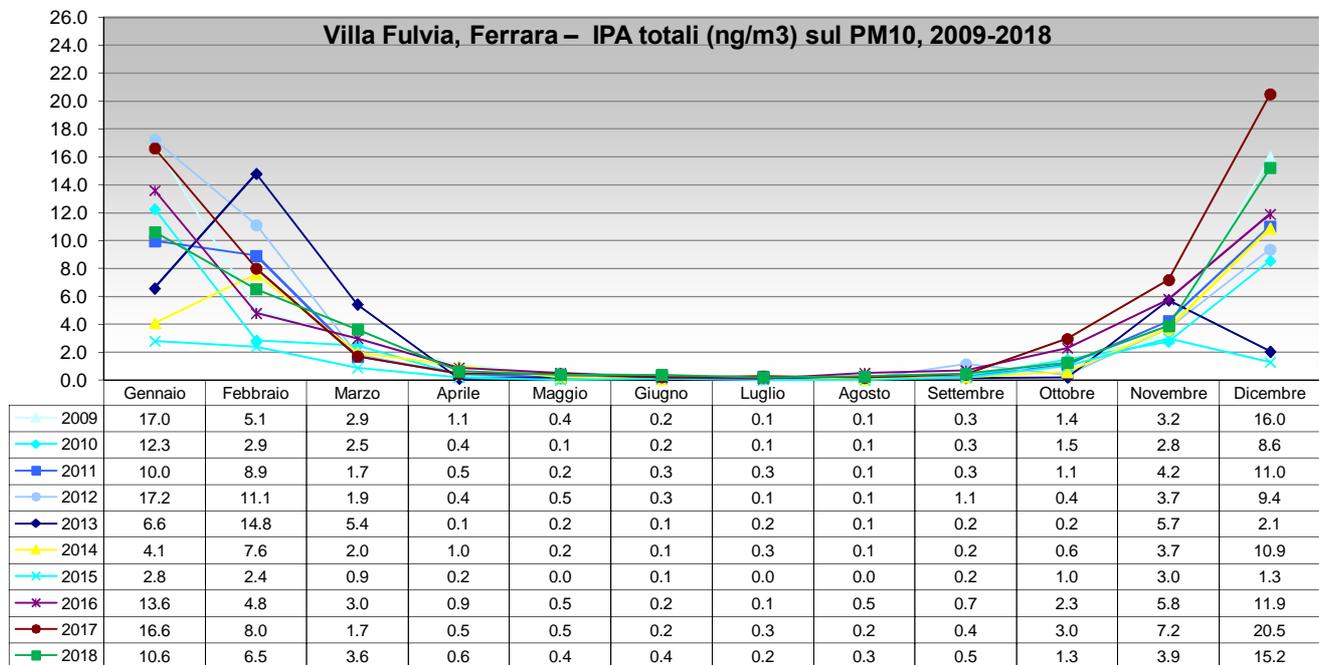
Di seguito si riportano le medie mensili di *benzo(a)pirene* per il 2018 relativamente a C. Isonzo, Villa Fulvia e Barco Nuova e il confronto con 2009-2018 per la postazione di Villa Fulvia.





	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
C.Isonzo		0.2	0.3	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2
Villa Fulvia	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.3	0.4	0.3
Barco Nuova			0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2
Valore obiettivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1





Osservando i dati sopra riportati appare ben visibile la dipendenza stagionale di questa classe di inquinanti analoga a quella del particolato.

Analogamente agli anni precedenti, anche nel 2018 i valori medi annuali di *benzo(a)pirene* registrati a Villa Fulvia (0.3 ng/m³), C. Isonzo (0.2 ng/m³) e Barco Nuova (0.2 ng/m³) risultano decisamente inferiori al valore obiettivo, pari a 1 ng/m³. Nel 2018 anche i singoli valori mensili risultano inferiori o al massimo pari a 1 ng/m³ in tutte le stazioni.

I valori misurati configurano una situazione in cui le misurazioni fisse continuative non sarebbero necessarie, ma sarebbero sufficienti misure indicative e stime.

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (*)	media annua	1.0 ng/m ³
----------------	----------------------	-------------	-----------------------

(*) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale dell'inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

3.9. Metalli

Metalli							Confronto con la normativa	
Centralina	Metalli	u.d.m.	(%)	min	media	max	Superamento valore limite media annua	Superamento valore obiettivo media annua
C.Isonzo	Arsenico (As)	[ng/m3]	100	0.2	0.4	0.7	non previsto	NO
	Cadmio (Cd)	[ng/m3]	100	0.0	0.1	0.3	non previsto	NO
	Nichel (Ni)	[ng/m3]	100	0.8	1.3	4.1	non previsto	NO
	Piombo (Pb)	[ug/m3]	100	0.002	0.004	0.008	NO	non previsto
Barco Nuova	Arsenico (As)	[ng/m3]	100	0.2	0.4	0.7	non previsto	NO
	Cadmio (Cd)	[ng/m3]	100	0.0	0.1	0.3	non previsto	NO
	Nichel (Ni)	[ng/m3]	100	0.8	1.2	3.0	non previsto	NO
	Piombo (Pb)	[ug/m3]	100	0.002	0.004	0.008	NO	non previsto

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale $\geq 90\%$

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale $< 90\%$, quindi non rappresentativi dell'intero anno

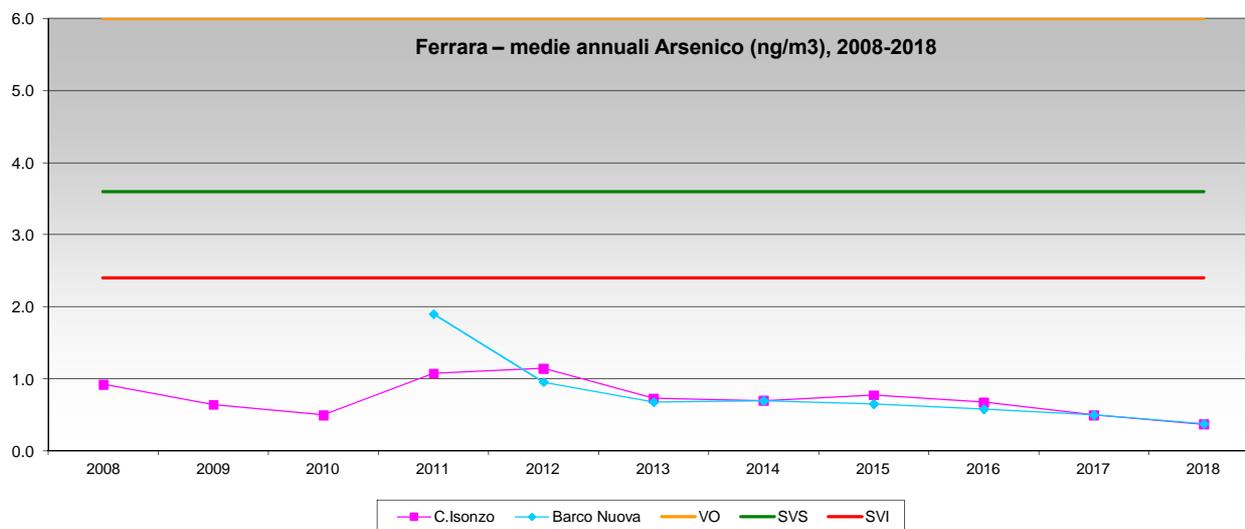
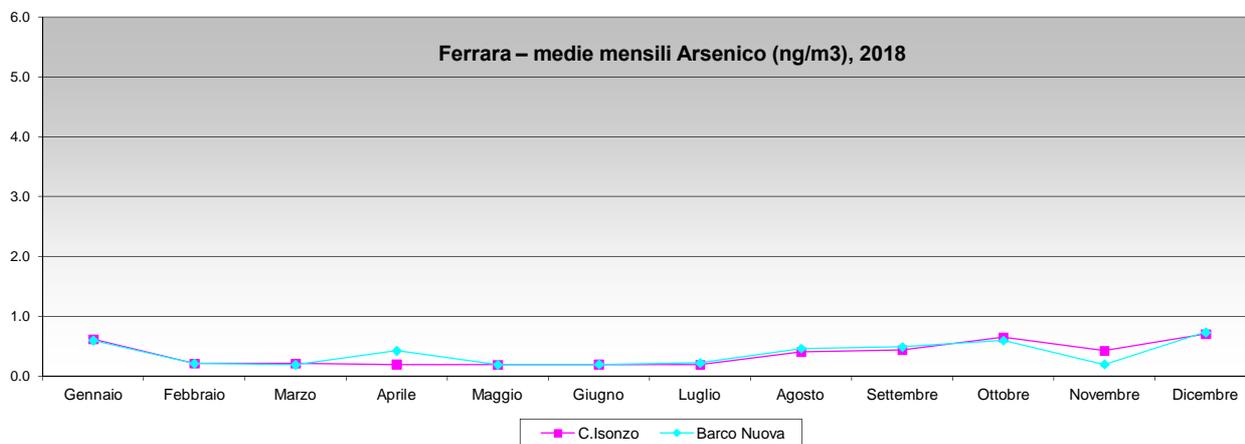
NOTE

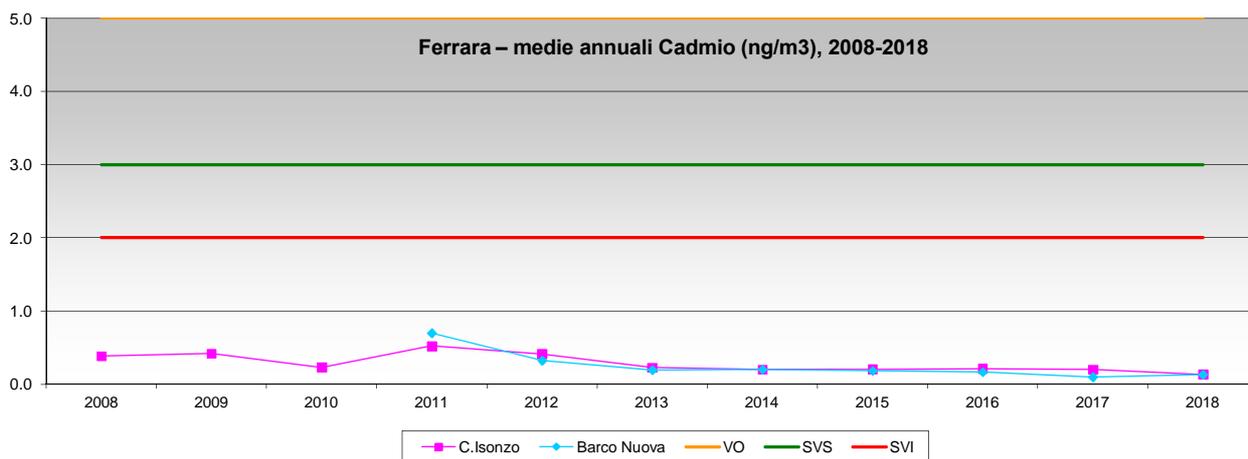
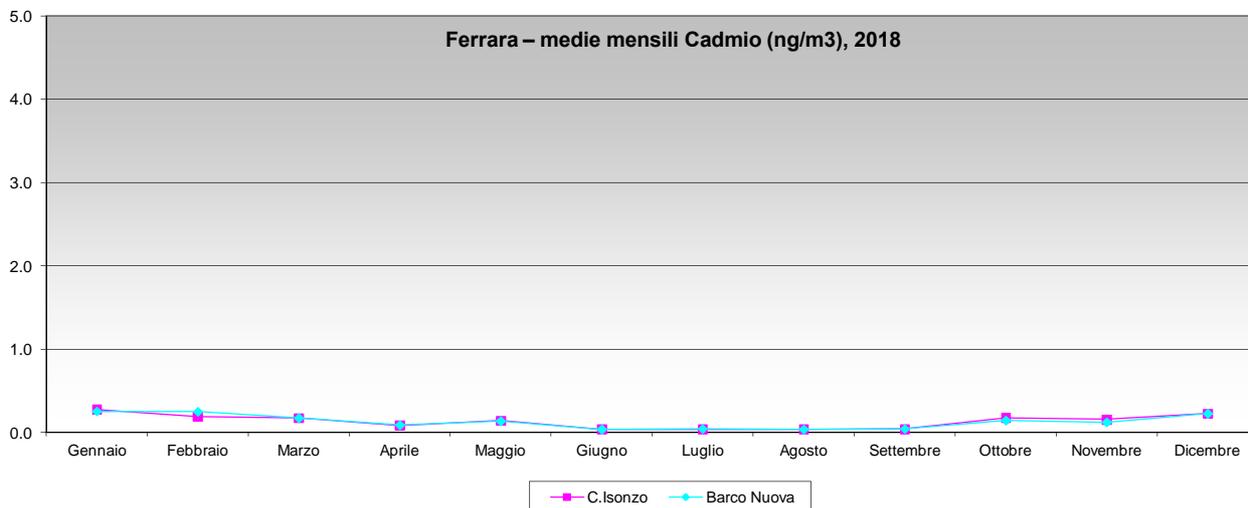
(1) La stazione di Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, viene gestite da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

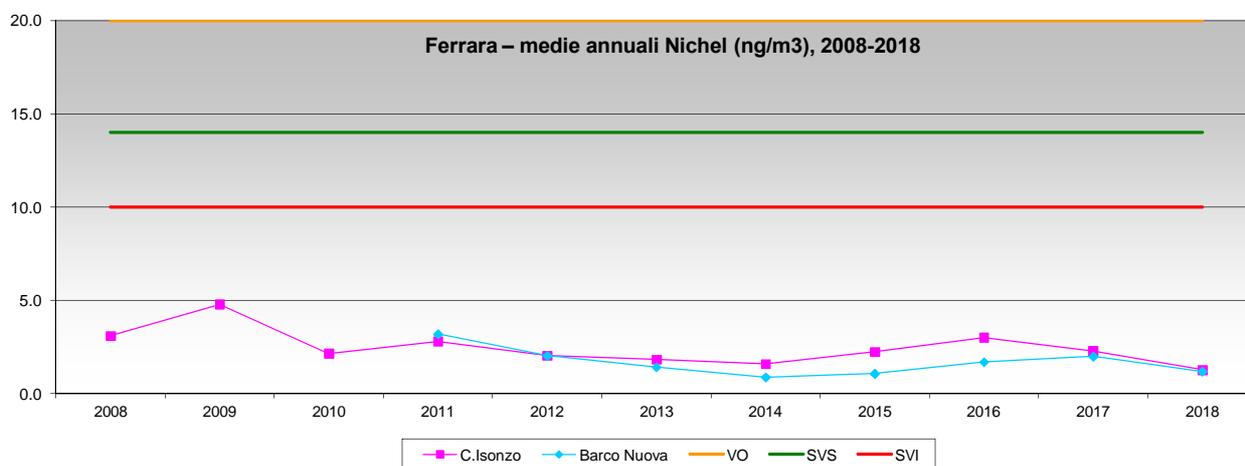
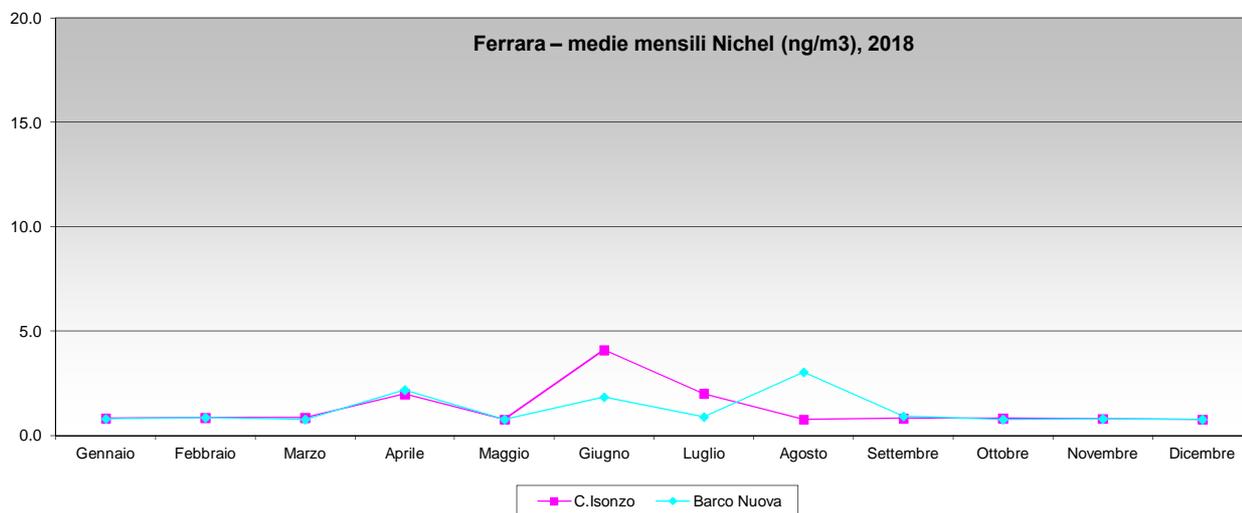
La misura del contenuto di metalli normati (As, Cd, Ni, Pb) nel PM_{10} viene effettuata dal 2008 in C.Isonzo; nel 2011 a questa stazione si è aggiunta Barco.

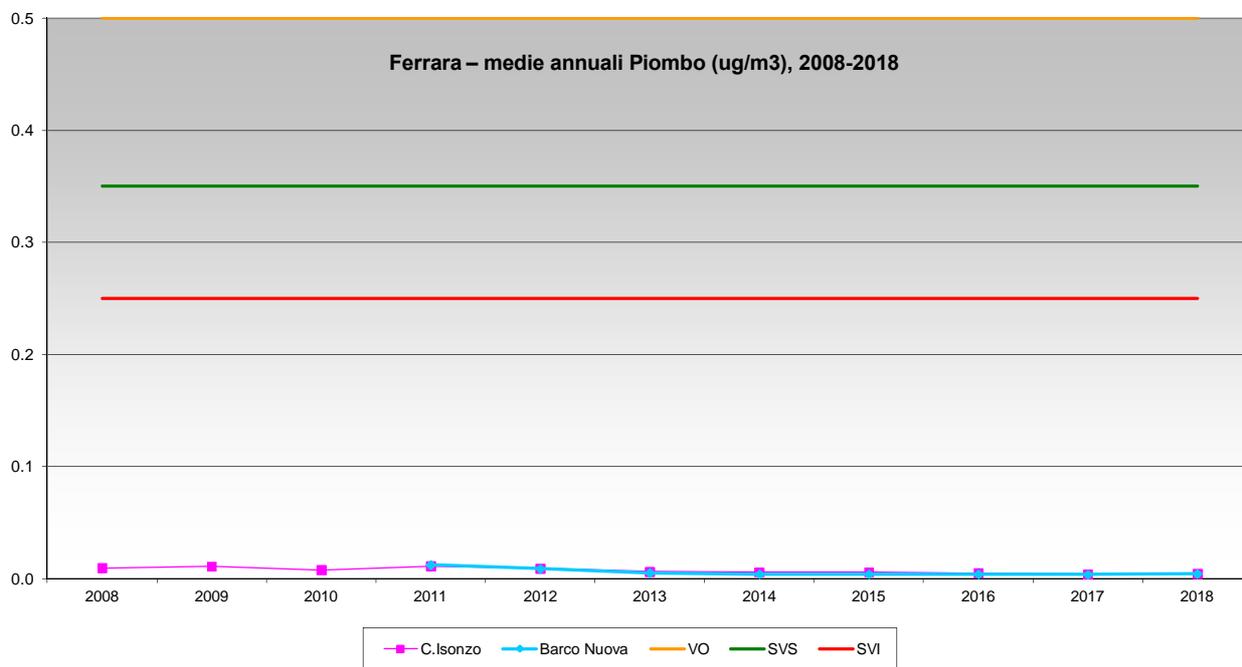
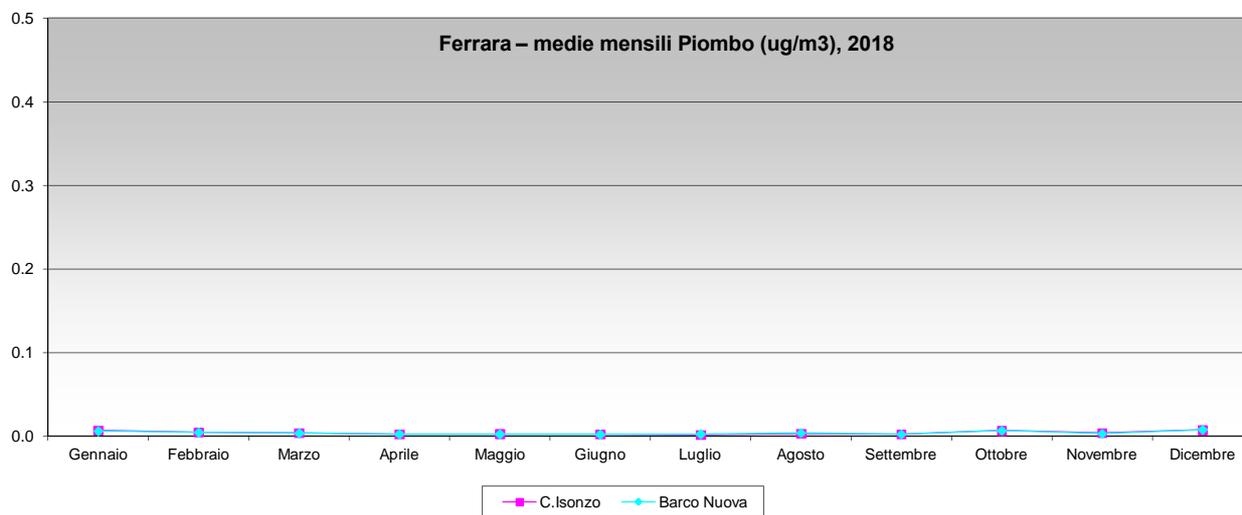
Nelle figure che seguono sono rappresentate le concentrazioni medie mensili dei quattro metalli nel 2018 e le medie annuali registrate nelle due stazioni.

Si riportano, per ogni metallo, i relativi Valore Obiettivo (VO), Soglia di Valutazione Superiore (SVS) e Soglia di Valutazione Inferiore (SVI).









Dall'analisi dei dati emerge che a Ferrara, anche nel 2018, sia presso la stazione da traffico di C. Isonzo che a Barco Nuova, 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.

Riguardo ai valori medi trovati, il confronto dei dati di Ferrara con quelli di letteratura indica che le concentrazioni sono mediamente in linea con quelle rilevate tipicamente in Europa in aree urbane o rurali.

Specificamente, per quanto riguarda il Nichel, la letteratura riporta che tale metallo entra in atmosfera a causa della risospensione di materiali cristallini e della combustione di combustibili fossili, sia da sorgenti stazionarie che da sorgenti mobili (diesel e olio combustibile), nonché dai processi di raffinazione del nichel stesso, dal suo consumo nei processi industriali e dagli inceneritori. Concentrazioni in atmosfera rilevate negli Stati Uniti presentano valori in media di 6 ng/m³ in aree rurali, di 17-25 ng/m³ in aree urbane, di 120-170 ng/m³ in aree urbane di grandi dimensioni¹. In Europa i livelli di background si attestano nel range 0.4 - 2 ng/m³ per le aree rurali, 1.4 - 13 ng/m³ per le aree urbane, inclusi i siti da traffico, e 10 - 50 ng/m³ per i siti industriali².

Le concentrazioni osservate a Ferrara (medie annuali pari a 1.3 ng/m³ a C. Isonzo e a 1.2 ng/m³ a Barco per il 2018) sono valori confrontabili con quelli riscontrati negli altri punti di indagine della regione Emilia Romagna e sono in linea con tipici valori di aree urbane europee e rurali negli Stati Uniti.

Per l'Arsenico, i valori medi annuali di 0.4 ng/m³ a C. Isonzo e a Barco del 2018 sono confrontabili con i valori medi rilevati in aree rurali in altri siti europei³, e con quelli rilevati negli Stati Uniti in aree remote (1-3 ng/m³)⁴. I livelli di background in Europa sono stimati nei range 0.2 - 1.5 ng/m³ in aree rurali, 0.5 - 3 ng/m³ in aree urbane e con massimi di 50 ng/m³ in siti industriali. Per tale inquinante le emissioni antropiche derivano dai processi di

¹ F.W. Sunderman Jr., in "Elements and their compounds in the environment. 2nd edition. Edited by E. Merian et al., WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004.

² DG Environment (2000). Ambient air pollution by As, Cd, and Ni compounds. Position paper, working group on arsenic, cadmium and nickel compounds. DG Environment, European Commission.

³ Buijsman, E.; Assessment of air quality for arsenic, cadmium, mercury and nickel in the Netherlands, RIVM report 729999002, Bilthoven, October 1999.

⁴ AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. Toxicological profile for arsenic. Atlanta, GA, US Department of Health and Human Services, 1991.

Il Cadmio ha fatto registrare un valore medio annuale pari a 0.1 ng/m³ a C. Isonzo e a Barco per l'anno 2018 in linea anche in questo caso con i range di valori riportati per le aree rurali in Europa ⁵. La presenza di tale elemento in atmosfera è legata alla combustione di carbone e ai processi di produzione di metalli non ferrosi, nonché all'incenerimento di rifiuti.

Infine, il Piombo ha dato un valore medio per l'anno 2018 pari a 0.004 ug/m³ a C. Isonzo e a Barco. I valori medi annui sono molto bassi rispetto al valore limite (0.5 ug/m³) e risultano essere in linea con quanto riportato come background urbano in siti europei.

⁵ Querol et al., 2007. Impact of the implementation of PM abatement technology on the ambient air levels of metals in a highly industrialised area. Atmospheric Environment, 41, 1026-1040.

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10			
Arsenico (As)	Valore obiettivo (*)	<i>media annuale</i>	6.0 ng/m ³
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo (*)	<i>media annuale</i>	5.0 ng/m ³
Nichel (Ni)	Valore obiettivo (*)	<i>media annuale</i>	20.0 ng/m ³
Piombo (Pb)	Valore limite annuale	<i>media annuale</i>	0.5 ug/m ³

(*) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

3.10. Ammoniaca

Ammoniaca - NH ₃ [ug/m ³]				
Punto di misura	(%)	min	media	max
Mizzana	100	3.1	5.8	9.3

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale ≥ 90%

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale < 90%, quindi non rappresentativi dell'intero anno

NOTE

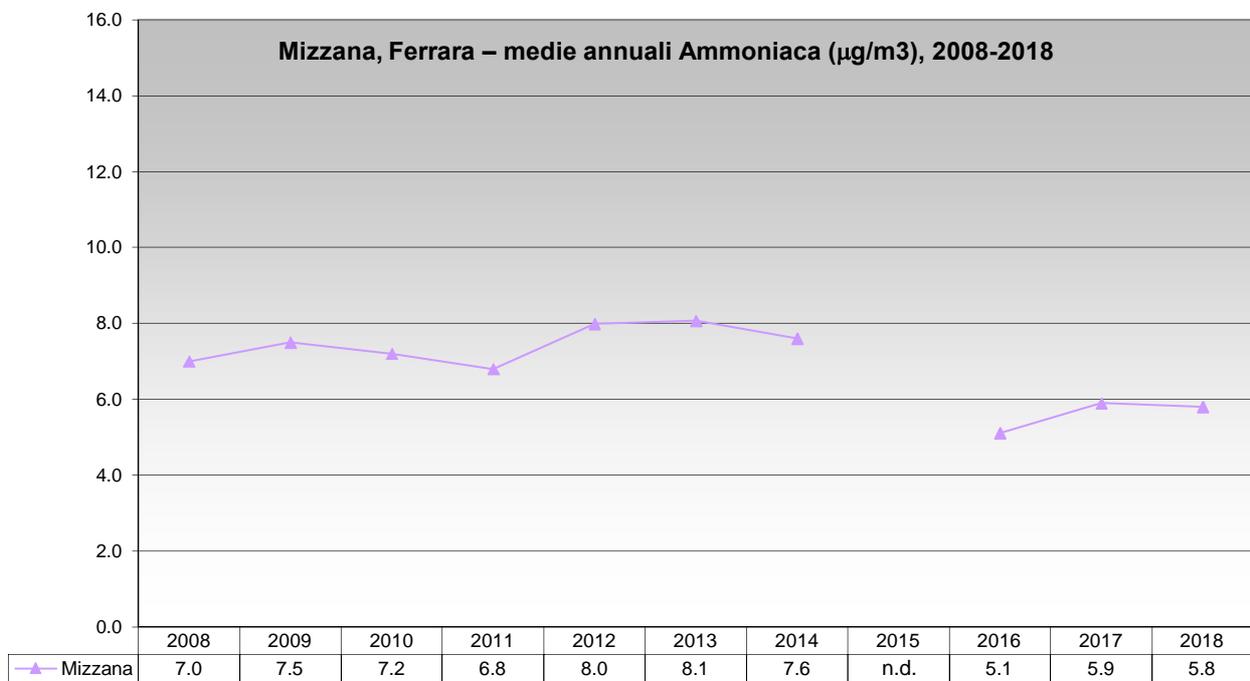
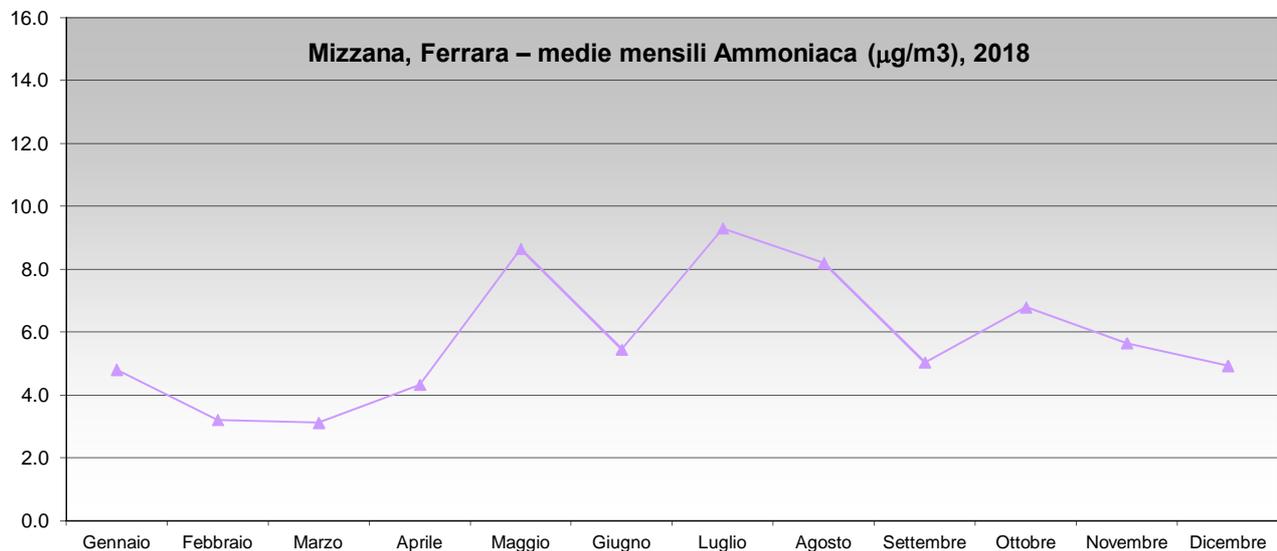
Ai monitoraggi "tradizionali" della qualità dell'aria, per volontà del Comune, della Provincia e dell'AUSL di Ferrara, da tempo si è aggiunto il monitoraggio dell'ammoniaca (NH₃), effettuato routinariamente dal 1989 presso la postazione di Mizzana-Via Traversagno.

Le modalità operative del monitoraggio hanno seguito nel tempo diverse strategie in conseguenza dell'evoluzione delle disponibilità analitiche e gestionali, in ogni caso la rappresentatività dei campioni è da ritenersi riferita ad informazioni sul livello "medio" e sul trend delle immissioni e non alle variazioni di breve durata, che il campionamento passivo non è in grado di cogliere.

La misura attuale infatti utilizza campionatori passivi del tipo di quelli impiegati per il monitoraggio degli idrocarburi aromatici. La metodica, che è stata mutuata da una precedente indagine svolta dal CNR a Ferrara, ha consentito la copertura temporale completa dal 2008 al 2014, attraverso l'effettuazione di campioni medi mensili, sempre presso la stazione di Mizzana.

Da agosto 2015 si è resa necessaria un'ulteriore variazione delle modalità operative del monitoraggio in conseguenza dell'evoluzione delle disponibilità analitiche. La nuova metodologia prevede l'utilizzo di un tipo diverso di campionatori passivi anch'essi effettuati con campionamenti medi mensili.

Si riportano i risultati delle misure effettuate.



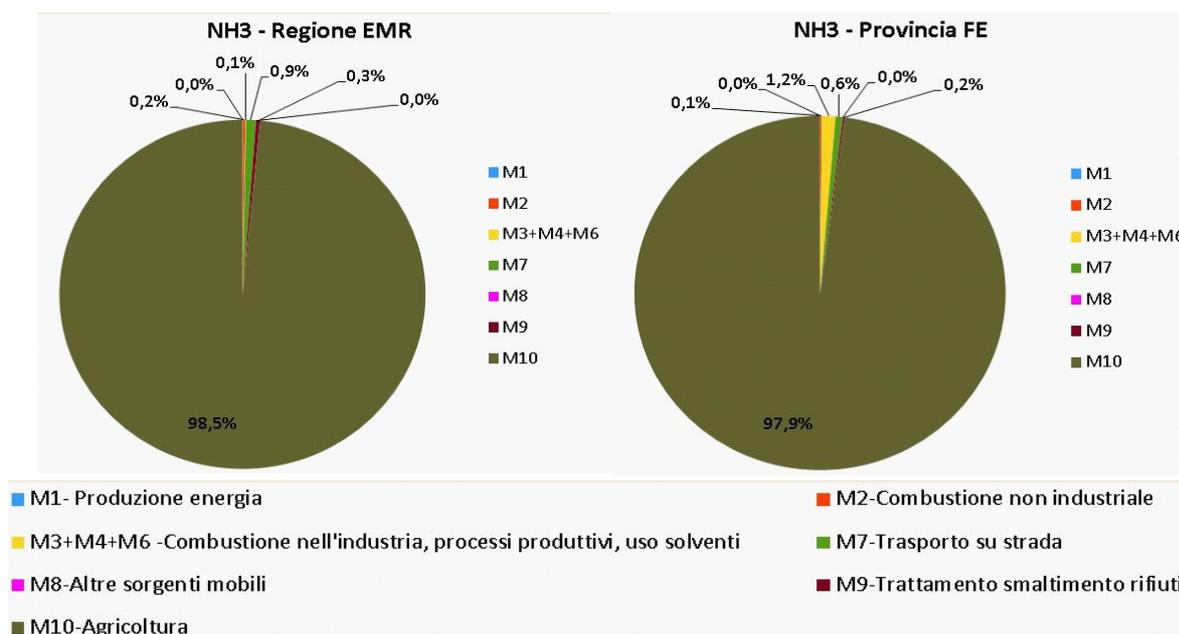
Analogamente agli anni precedenti, le concentrazioni medie mensili di ammoniaca gassosa non rilevano una spiccata dipendenza stagionale, anche se è visibile un incremento nei mesi estivi.

Alla luce dell'analisi delle medie mensili si può ipotizzare che le concentrazioni di ammoniaca risentano sia di fonti di inquinamento diversificate presenti nell'intorno della postazione di monitoraggio (un "fondo"), sia di fonti di origine industriale (nel Polo chimico c'è un'importante azienda autorizzata ad emettere consistenti quantitativi di ammoniaca), sia del traffico (l'ammoniaca è prodotta dalle emissioni dei veicoli, soprattutto quelli di più recente costruzione), nonché dell'influenza delle emissioni di ammoniaca derivanti dalle pratiche agrozootecniche (uso di fertilizzanti ed emissioni da allevamenti), tutte emissioni variamente modulate dalla meteorologia.

Come si vede dal grafico di seguito riportato, l'ultimo aggiornamento disponibile dell'inventario delle emissioni conferma che l'ammoniaca è emessa quasi esclusivamente (98,5% su scala regionale e 97,9% su scala provinciale) dalle pratiche agricole e di zootecnia (i dati completi dell'inventario delle emissioni in Emilia Romagna sono consultabili all'indirizzo https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3056&idlivello=1691).

Complessivamente nel 2018 si è registrata una lieve diminuzione rispetto all'anno precedente: la media annuale 2018 è pari a 5,8 µg/m³, a fronte di una media annuale 2017 pari a 5,9 µg/m³.

NH3, inventario delle emissioni, aggiornamento al 2015



3.11. Idrocarburi aromatici

Idrocarburi aromatici – BTEX [μm^3]				
Campagna radielli Comune Ferrara	(%)	min	media	max
Benzene	100	0.4	1.3	3.3
Toluene	100	1.1	4.3	41.2
Etilbenzene	100	0.1	0.6	2.5
Xileni	100	0.6	2.7	12.0

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale $\geq 90\%$

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale $< 90\%$, quindi non rappresentativi dell'intero anno

I monitoraggi degli idrocarburi aromatici (BTEX, ossia benzene, toluene, etilbenzene, xileni) condotti con l'ausilio di campionatori passivi collocati ogni anno nei mesi di settembre, ottobre, novembre e dicembre in una trentina di punti del Comune di Ferrara costituiscono una significativa integrazione alla rete in automatico gestita da Arpae.

Il monitoraggio degli idrocarburi aromatici ha preso l'avvio nel 1999 su richiesta del Comune di Ferrara in accordo con l'AUSL, con il posizionamento di campionatori passivi in circa 30 punti della città di Ferrara. La scelta delle postazioni di misura è stata effettuata di concerto con il Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Azienda USL di Ferrara contemperando più esigenze: fornire una rappresentazione sufficientemente dettagliata del centro cittadino, che è la zona dove si attendono le concentrazioni più elevate e nello stesso tempo è caratterizzata dal maggior gradiente spaziale; presidiare nodi importanti della viabilità cittadina all'interno ed all'esterno delle mura; estendere la zona di monitoraggio alla prima periferia, per raccogliere alcune informazioni su località che non sono monitorate dalla rete di rilevamento fissa. A ciò va aggiunto il vincolo di individuare un numero di siti e di campioni tecnicamente gestibile con le risorse disponibili.

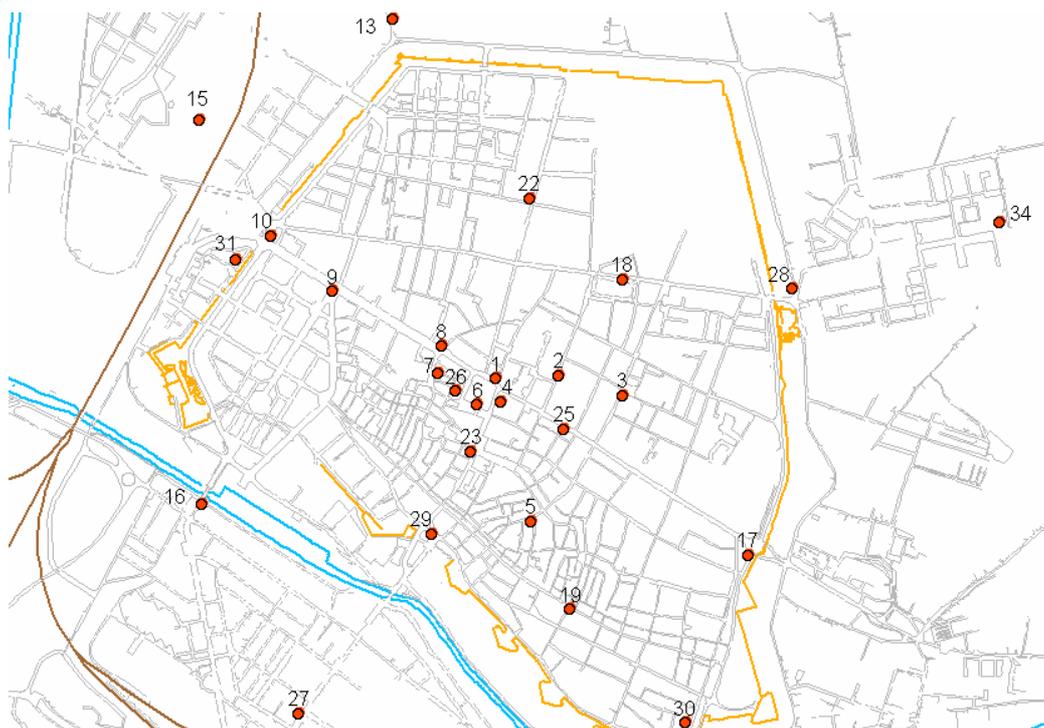
Nell'anno 2005 si è aggiunta alla precedente rete di misura la postazione di Mizzana, in prossimità della centralina di rilevamento della qualità dell'aria e, nel 2006, la postazione adiacente alla stazione di monitoraggio di Cassana, installata dalla ditta SEF per ottemperare alle prescrizioni del Decreto di VIA della centrale Turbogas. Nell'anno 2010 si sono aggiunte alla precedente rete di misura le postazioni di Villa Fulvia e Via Bellonci, in prossimità delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria ivi ubicate a seguito del progetto di ristrutturazione della rete regionale della qualità dell'aria (si precisa che la postazione di Via Bellonci è stata mantenuta anche se la centralina è stata definitivamente spenta nel marzo 2012, a seguito dell'ulteriore processo di riorganizzazione delle modalità di gestione della qualità dell'aria). Dal 2014 al 2016, per problemi di natura tecnica e organizzativa, non è stato possibile effettuare i campionamenti pertanto i dati non sono disponibili.

In figura è riportata la distribuzione spaziale dei punti di misura, il cui indirizzo è dettagliato nella tabella a corredo della mappa.

Mappa dei punti di campionamento degli idrocarburi aromatici (anno 2018)



Particolare siti monitoraggio benzene Ferrara entro-mura (anno 2018)



Elenco punti di campionamento degli idrocarburi aromatici (anno 2018)

n.	Postazione
1	Largo Castello
2	Via Palestro
3	Via Montebello
4	Corso Giovecca
5	Via Scienze ang Via Giuoco del Pallone
6	Via Porta Reno ang. Via Cortevecchia
7	Via S.Stefano ang.Via Garibaldi
8	Via Armari
9	Centralina Arpa C.so Isonzo
10	Largo Barriere ang.Viale Cavour
11	Rotatoria MOF/Macello
12	Centralina ARPA Barco
13	Centro Sociale Anziani Via Canapa
14	Rotatoria Ipercoop Via Bologna
15	ACI Via Padova
16	Via A.Ducale ang. Via Foro Boario
17	Pzza.le Medaglie d'oro
18	C.so Porta Mare / P.zza Ariostea
19	Via S.Pietro ang. Via C. Mayr
20	Rotatoria Via Comacchio

21	Pontelagoscuo Via Savonuzzi
22	Via E I° D'Este /facoltà di giurisprudenza
23	Via Porta Reno ang.Via C.Mayr ang. Via Ripagrande
24	Cassana Pesa Pubblica
25	C.so Martiri della Libertà ang. Via Cairoli
26	P.zza Municipale ang. Via Garibaldi
27	Centralina ARPA Via Bologna
28	Centralina ARPA P.le S.Giovanni
29	Via Bologna ang. Via Darsena ang. Via Volano
30	Via Porta Romana ang. Via XX Settembre
31	Via San Giacomo zona FF.SS.
32	Centralina Mizzana
33	Cassana centralina rilevamento SEF
34	Centralina Arpa Via Bellonci
35	Centralina Arpa V. Fulvia

Il sistema di campionamento utilizzato è di tipo passivo, costituito cioè da campionatori che non richiedono l'utilizzo di pompe di aspirazione, ma adsorbono gli inquinanti per effetto della diffusione dei gas nell'aria. I campionatori vengono posizionati ad un'altezza di circa 2.5 m dal suolo, in capannine appositamente allestite per proteggerli dalla pioggia, mantenendo comunque la libera circolazione dell'aria nell'intorno del campionario.

I campionamenti vengono effettuati di norma all'inizio del mese, nei mesi di settembre, ottobre, novembre e dicembre di ogni anno e forniscono indicazioni significative sulla qualità dell'aria di varie zone relativamente al benzene, inquinante strettamente legato alle emissioni da traffico veicolare, e ad altri idrocarburi aromatici che normalmente si trovano in ambiente urbano, anch'essi legati principalmente alle emissioni veicolari.

I risultati raccolti nel corso degli anni indicano che tale monitoraggio, benché limitato temporalmente, costituisce in senso generale una buona indicazione del trend delle concentrazioni medie annuali nei siti di campionamento. Nello specifico, per il 2018, il confronto tra il valore medio annuale misurato in C.so Giovecca (pari a $1,4 \mu/m^3$, vedi capitolo 3.3 "Benzene e altri idrocarburi aromatici (BTEX)" del presente rapporto annuale) e la media del periodo settembre-dicembre nello stesso sito (pari a $1,4 \mu/m^3$) fa ritenere che la campagna estesa ai 35 punti abbia fornito valori sufficientemente indicativi del livello medio annuale di benzene nelle varie postazioni.

La tabella sottostante, che riporta le medie annuali delle singole postazioni per gli anni 2000– 2013 e 2017-2018 con le variazioni percentuali del 2018 rispetto all'anno precedente, indica l'andamento di tale inquinante nelle zone esaminate. La media annuale dei 31 punti della rete "storica" per l'anno 2018 è di $1.3 \mu/m^3$ (valore che corrisponde ad un decremento del 27.8% rispetto alla concentrazione media dei 31 punti ottenuta per l'anno 2017, pari a $1.8\mu/m^3$), anche la media della rete di 35 punti è di $1.3 \mu/m^3$ per il 2018 (valore che corrisponde ad un decremento del 27.8% rispetto alla concentrazione media dei 35 punti ottenuta per l'anno 2017, pari a $1.8 \mu/m^3$). Quindi, nel 2018, anche tenendo conto del grado di incertezza delle misure indicative (vedi D.Lgs. 155/2010, Allegato 1,

Obiettivi di qualità), si registra un tendenziale decremento dei valori rilevati rispetto agli ultimi anni. Tale dato è confermato da quello dell'analoga rilevazione, effettuata con una copertura su base annuale, nella postazione di Corso Giovecca (vedi capitolo 3.3 "Benzene e altri idrocarburi aromatici (BTEX)" del presente rapporto annuale) che presenta un leggero decremento rispetto all'anno 2017.

Nella tabella che segue i dati medi di ogni campagna e di ogni postazione sono stati suddivisi per classi, seguendo una classificazione che tiene conto dei livelli definiti dalla normativa europea e nazionale:

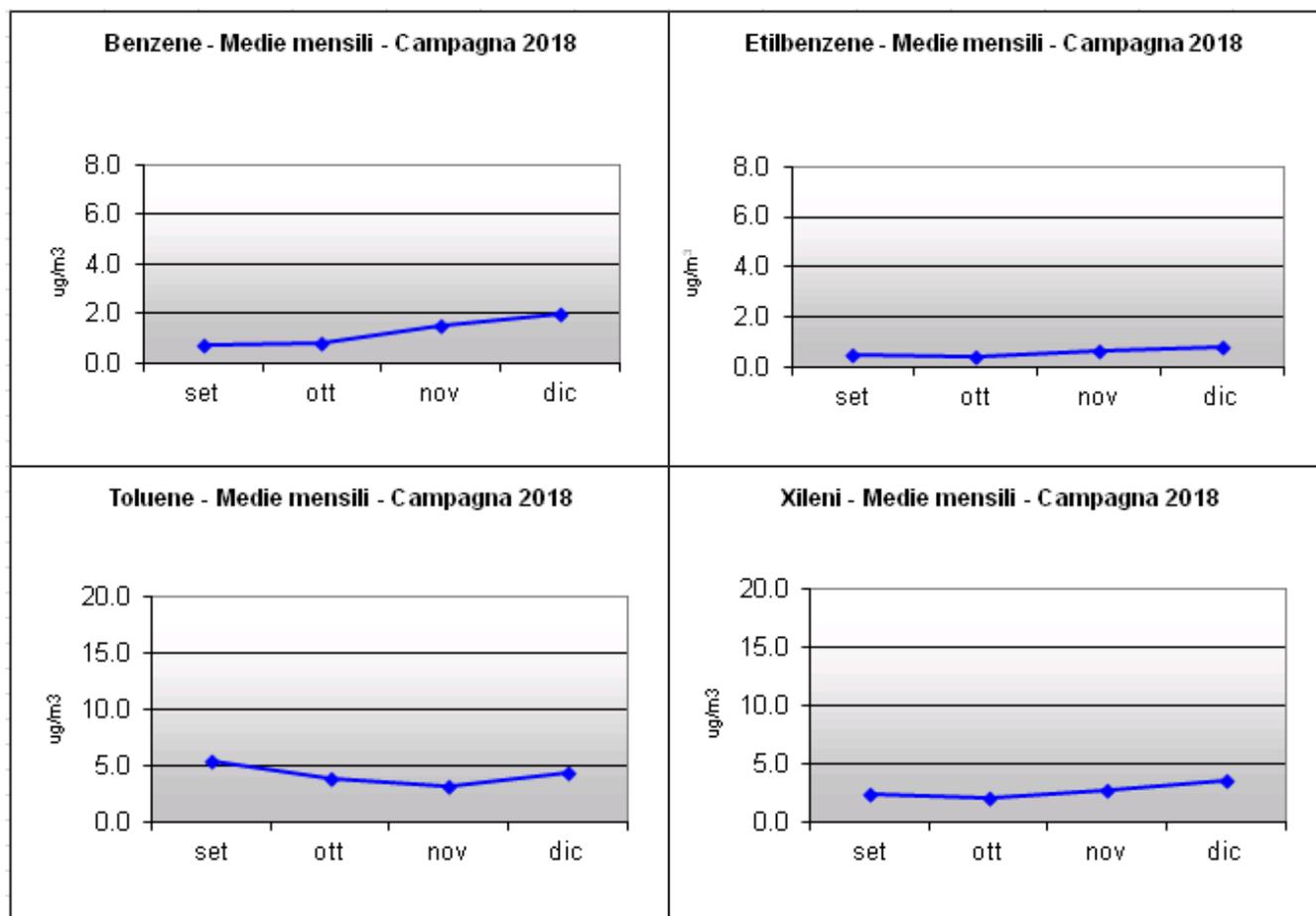
- la classe **verde** corrisponde a concentrazioni medie di benzene **fino a 3.5 µg/m³** (valore che nel D.Lgs. 155/10 è pari alla soglia di valutazione superiore, cioè al livello al di sotto del quale le misurazioni per la valutazione della qualità dell'aria possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione);
- la classe **gialla** va da **3.6 µg/m³** a **5 µg/m³** (valore limite previsto dal D.Lgs. 155/10);
- la classe **arancione** va da **5.1 µg/Nm³** a **7.5 µg/m³**;
- la classe **rossa** corrisponde a concentrazioni **superiori a 7.5 µg/m³**.

L'esame dei dati si presta a diverse osservazioni, sia sotto il profilo spaziale che temporale: va in ogni caso sempre considerato che i valori sono frutto sia della pressione del traffico locale (entità e tipo) sia della conformazione dei luoghi e della loro ventilazione, sia di più generali condizioni meteo stagionali.

Nel 2018 per il benzene tutti i valori medi rilevati risultano non solo inferiori al valore limite annuale (pari a $5 \mu/m^3$) ma anche alla soglia di valutazione superiore ($3.5 \mu/m^3$).

Nella figura sottostante è riportata, per ciascun idrocarburo aromatico, un'indicazione sintetica dell'andamento complessivo delle concentrazioni rilevate durante i quattro mesi d'indagine, mediata fra tutti i punti di campionamento.

Andamento degli idrocarburi aromatici, settembre-dicembre 2018



Come si può osservare dalla serie dei grafici, le concentrazioni del benzene, del toluene, dell'etilbenzene e degli xileni hanno avuto andamenti abbastanza sovrapponibili tra loro con punte di concentrazione nel mese di dicembre ad eccezione del Toluene che presenta un massimo nel mese di settembre e, a seguire, nel mese di dicembre.

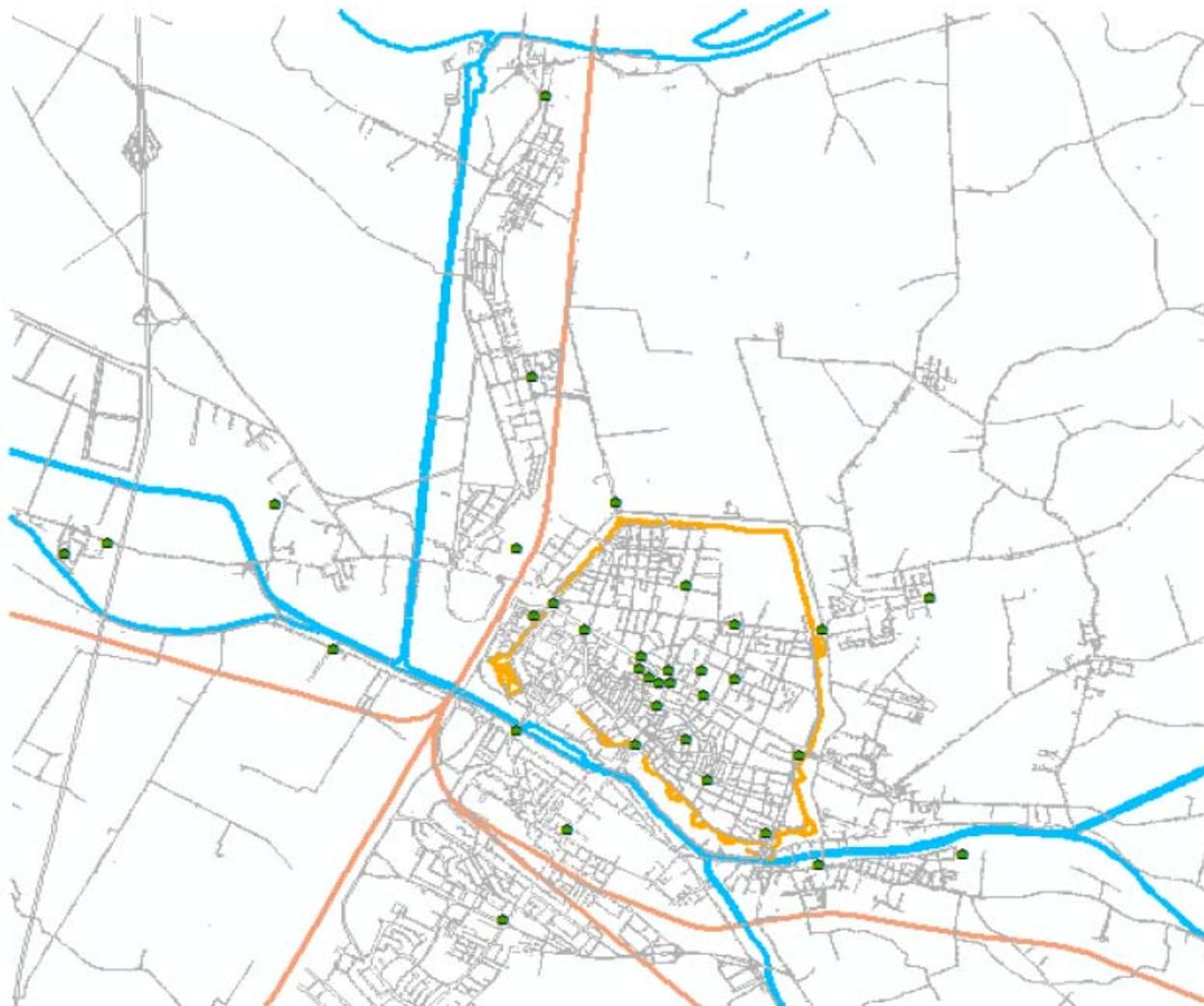
Va ricordato che, così come per il benzene, anche la presenza di toluene, xileni ed etilbenzene nell'aria trova una forte fonte nel traffico, sia a causa delle emissioni degli idrocarburi incombusti che a causa delle emissioni evaporative dai serbatoi o durante le operazioni di rifornimento presso i distributori di carburante.

Ad eccezione del benzene, per gli altri inquinanti non esistono a tutt'oggi nella normativa nazionale valori limite nell'aria, ma l'OMS indica un valore medio settimanale di toluene da non superare pari a $260\mu\text{m}^3$. Tale valore non è mai stato raggiunto in nessuna delle postazioni di misura (il valore massimo settimanale misurato è stato di $41.2\mu\text{m}^3$). Per gli altri idrocarburi aromatici (etilbenzene e xileni) le linee guida OMS riportano valori guida dell'ordine dei mg/m^3 , cioè superiori di alcuni ordini di grandezza rispetto ai valori misurati.

Utilizzando i dati raccolti con i campionatori passivi delle 35 postazioni, si sono realizzate le mappe riportate di seguito in cui è direttamente visibile il livello di inquinamento da benzene misurato nelle singole postazioni di misura.

I punti di misura, si ricorda, coincidono con situazioni "hot spot" corrispondenti ai nodi importanti per la viabilità urbana. Si è optato per tale rappresentazione grafica in quanto il benzene è un inquinante ad alto gradiente spaziale e la sua concentrazione diminuisce sensibilmente già a breve distanza dalla fonte di emissione (ogni punto di misura è in realtà rappresentativo di un'area piuttosto limitata intorno ad esso, cogliendo principalmente la pressione delle emissioni ad esso vicine).

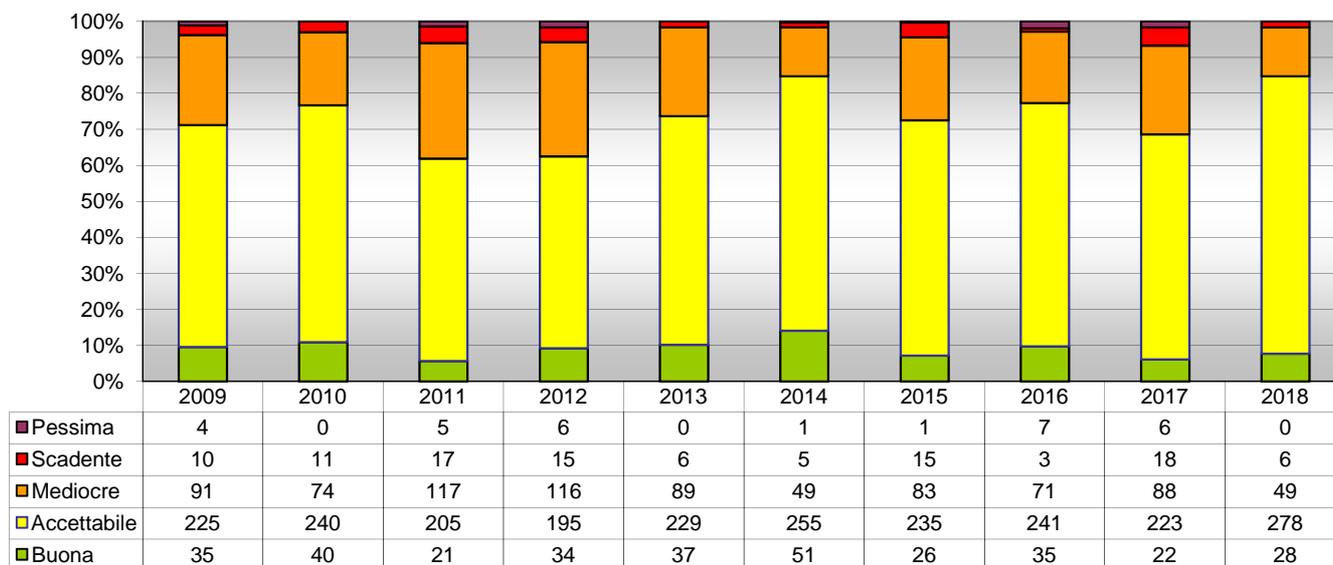
**Benzene – Distribuzione della concentrazione nel comune di Ferrara,
 media settembre – dicembre 2018**



Legenda				
μ/m^3	< 3.5	3.6 - 5.0	5.1 - 7.5	> 7.5

4. Indice sintetico della Qualità dell'Aria (IQA) nel comune di Ferrara

Ripartizione percentuale in classi di qualità dei valori giornalieri di IQA



L'inquinamento atmosferico è un importante fattore di rischio per la salute umana. Al fine di comunicare alla popolazione in modo semplice e immediato il livello qualitativo dell'aria che si respira, Arpae Emilia-Romagna, sulla base di precedenti esperienze attuate anche in altre regioni europee, ha realizzato un Indice di Qualità dell'Aria (IQA) che rappresenta sinteticamente lo stato dell'inquinamento atmosferico.

Gli indici trovano applicazione nella comunicazione di indicazioni quotidiane alla popolazione per evitare esposizioni a concentrazioni di inquinanti che possano dare effetti sanitari immediati.

Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione degli indici di qualità dell'aria sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), il biossido di zolfo (SO₂), il particolato (PTS, PM₁₀ o PM_{2,5} a seconda delle dimensioni).

L'indice realizzato per l'Emilia-Romagna considera il PM₁₀, l'NO₂ e l'O₃ in quanto proprio questi, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, sono quelli che nella nostra regione presentano le maggiori criticità. Sono stati invece esclusi il CO e l'SO₂ i quali, negli ultimi decenni, hanno presentato una drastica diminuzione delle concentrazioni tanto da essere ormai stabilmente e ampiamente sotto i limiti di legge.

Il calcolo dell'indice, che viene fatto giornalmente, si basa sul rapporto fra il valore rilevato da ciascuno dei tre inquinanti e il rispettivo limite di legge. Dei i valori rilevati dalle centraline appartenenti allo stesso agglomerato viene fatta la media. L'IQA viene attribuito sulla base dell'inquinante peggiore.

I valori dell'indice sono stati raggruppati in cinque classi con una ampiezza degli intervalli uniforme e pari a 50.

La tabella seguente riporta le classi identificate con i corrispondenti intervalli di valori numerici e cromatismi.

Valori dell'indice	Cromatismi	Qualità dell'aria
< 50		Buona
50-99		Accettabile
100-149		Mediocre
150-199		Scadente
> 200		Pessima

Quindi, i colori arancione, rosso o viola (corrispondenti ad un valore dell'indice uguale o superiore a 100) indicano che almeno uno degli inquinanti ha raggiunto o superato il limite di legge.

Dal 2011, per il calcolo dell'IQA nel comune di Ferrara sono stati considerati i dati registrati nelle stazioni della rete regionale della qualità dell'aria presenti nel comune; nel 2018 tali stazioni sono rappresentate da quella di C. Isonzo e di Villa Fulvia (1).

Come si osserva dal grafico dell'IQA, nel 2018 a Ferrara sono aumentate le giornate con qualità dell'aria "Buona" o "Accettabile" (complessivamente 306, contro le 245 nel 2017) e sono diminuite le giornate sfavorevoli, "Mediocre" e "Scadente" (complessivamente 55, contro le 106 nel 2017), non sono state registrate giornate "Pessime", passando da 6 nel 2017 a 0 nel 2018.

Si rileva come nel 2018 le condizioni meteorologiche sono state particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti e dunque, come già detto nell'apposito capitolo, alla diminuzione della percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀: che è risultata tra le più basse degli ultimi 5 anni (53% dei giorni invernali contro il 67% del 2017). Al contrario, nella stagione estiva, il numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono è stato tra i più alti dell'ultimo quinquennio (39%) e in linea con il 2017 (40%), anche a causa di temperature superiori alla media climatologica (per maggiori dettagli consultare l'allegato A del presente documento "Rapporto meteo annuale per la qualità dell'aria provincia di Ferrara - dati 2018").

NOTE

(1) Per maggiori informazioni sull'IQA è possibile consultare il seguente indirizzo web:
<https://www.arpae.it/cms3/documenti/aria/IQA.pdf>

5. Modalità di comunicazione del dato

Arpae comunica quotidianamente attraverso appositi bollettini sul sito web i dati relativi alla qualità dell'aria rilevati dagli strumenti di misura automatici, collocati nelle centraline fisse che costituiscono la rete di controllo [provinciale](#) e [regionale](#) (i bollettini sono emessi entro le ore 10 di ogni giorno lavorativo). Inoltre, ogni mese Arpae Ferrara mette a disposizione il [Report mensile](#) del mese precedente, contenente le elaborazioni mensili dei dati della rete fissa di monitoraggio della qualità dell'aria. Infine, entro giugno dell'anno successivo a quello di elaborazione dei dati Arpae fornisce il presente [Rapporto annuale provinciale sulla qualità dell'aria](#)

L'intero processo di gestione della rete regionale di qualità dell'aria (acquisizione, elaborazione, validazione e diffusione dei dati) è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001 e segue modalità e procedure comuni in tutta la regione.

Per facilitare la diffusione e permettere la consultazione in tempo reale delle informazioni, Arpae mette a disposizione ulteriori link nei quali sono visibili i dati relativi alle singole centraline e ai vari parametri, sia relativamente alla provincia che all'intera regione.

Sul sito di Arpae sono presenti [dati e informazioni sulle singole stazioni di misura](#). Per conoscere nel dettaglio la qualità dell'aria su tutto il territorio regionale, Arpae Emilia Romagna integra i dati delle centraline di monitoraggio con i modelli della catena NINFA+PESCO, fornendo [mappe ad alta risoluzione](#) (1km di dettaglio) delle concentrazioni di fondo dei principali inquinanti (O₃, NO₂, PM₁₀, e PM_{2.5}) e dell'Indice di qualità dell'aria, comprensivo delle rispettive previsioni fino a tre giorni. Inoltre, si trovano on-line anche le [statistiche annuali](#) suddivise per comune e per inquinante. I dati sono disponibili anche in modalità [open data](#).

A partire dal 2015, è anche presente un apposito [bollettino sulla situazione riassuntiva regionale dell'Ozono](#) che riporta, oltre ai dati giornalieri di ozono delle stazioni di monitoraggio, anche elaborazioni statistiche, mappe di valutazione/previsione e indicazioni su: effetti sulla salute, gruppi di popolazione a rischio e precauzioni.

Si segnala che in un'apposita sezione [Liberiamolaria](#) sono disponibili informazioni sulla qualità dell'aria e la mobilità in particolare in riferimento ai periodi di blocco del traffico, oltre ad indicazioni di carattere ambientale e sanitario. Infine, nella sezione [PAIR 2020](#) sono presenti informazioni, obiettivi e contenuti del Piano Aria integrato regionale, approvato dall'Assemblea legislativa della Regione Emilia-Romagna l'11 aprile 2017 (delibera n.155).

6. Riferimenti normativi

[D. Lgs. 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 e ss. mm. ii. \(D.Lgs. n° 250/2012\).](#)

[DIRETTIVA 2008/50/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.](#)

DIRETTIVA 2015/1480 DELLA COMMISSIONE del 28 agosto 2015 che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

DECRETO 26 gennaio 2017 Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

DECRETO 30 marzo 2017 Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura.