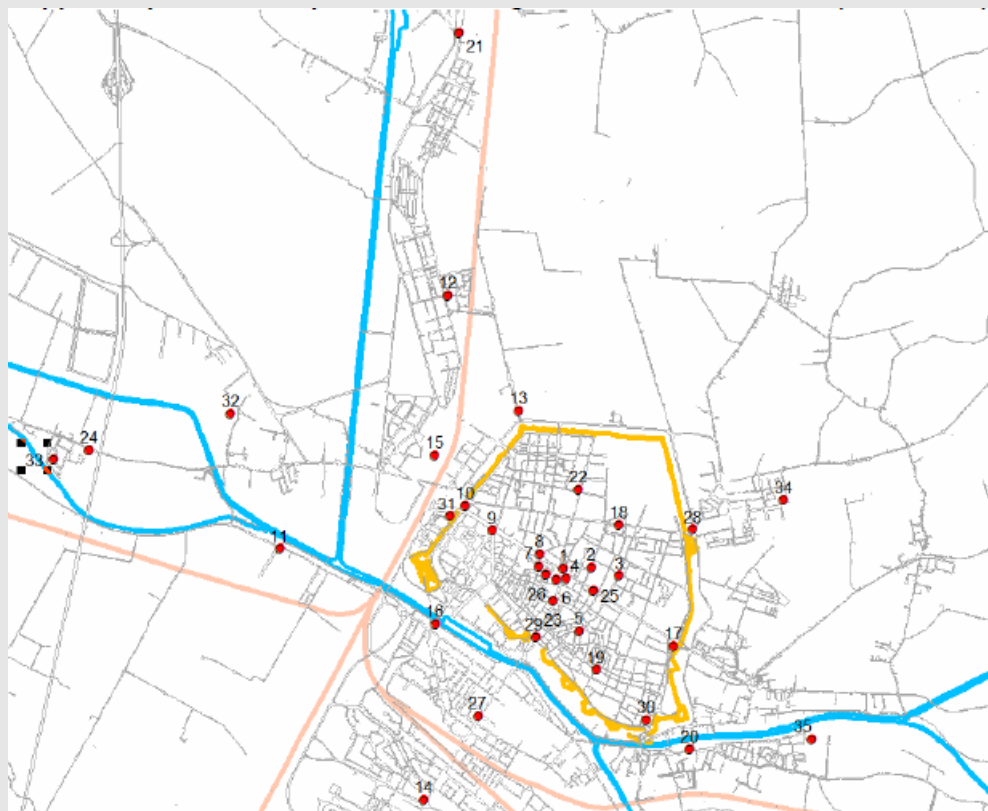


ARPAE EMILIA ROMAGNA SEZIONE DI FERRARA

MONITORAGGIO IDROCARBURI AROMATICI COMUNE DI FERRARA - DATI 2017



cura di:
Arpae Emilia Romagna - sez. Ferrara (dir. Pier Luigi Trentini)

Responsabilità scientifica:
Enrica Canossa - resp. Servizio Sistemi Ambientali
Giovanna Rubini – resp. Area monitoraggio e valutazione aria e agenti fisici

Gruppo di lavoro:
M.Rita Mingozi – resp. prov. Rete qualità dell'aria
Sabina Bellodi, Paola Leuci, Marco Tosi

Elaborazioni, grafica e testi:
Paola Leuci, Luca Mazzoni – resp. Servizio informatico

| Idrocarburi aromatici – BTEX [μm^3] | | | | |
|--|-----|-----|-------|------|
| Campagna radielli Comune Ferrara | (%) | min | media | max |
| Benzene | 98 | 0.3 | 1.8 | 4.4 |
| Toluene | 98 | 1.2 | 5.4 | 38.5 |
| Etilbenzene | 98 | 0.1 | 0.8 | 3.1 |
| Xileni | 98 | 1.0 | 3.7 | 13.3 |

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.

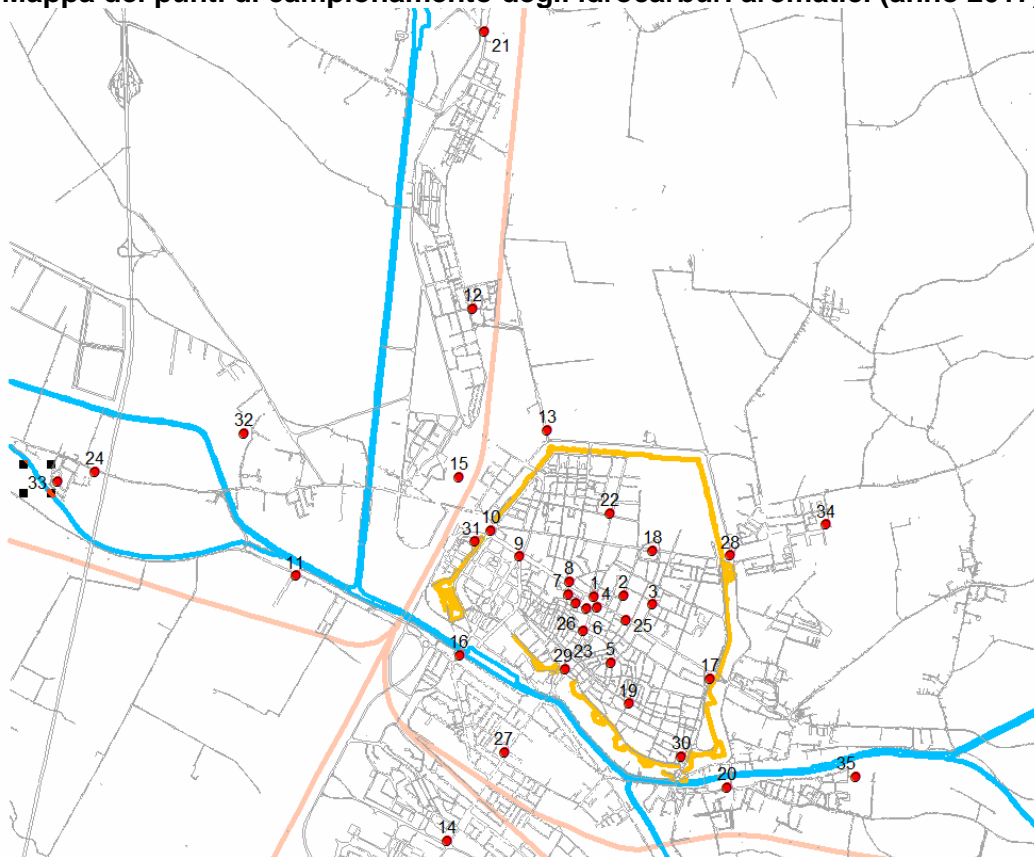
Nell'anno 2005 si è aggiunta alla precedente rete di misura la postazione di Mizzana e, nel 2006, la postazione adiacente alla stazione di monitoraggio di Cassana, installata dalla ditta SEF per ottemperare alle prescrizioni del Decreto di VIA della centrale Turbogas.

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).

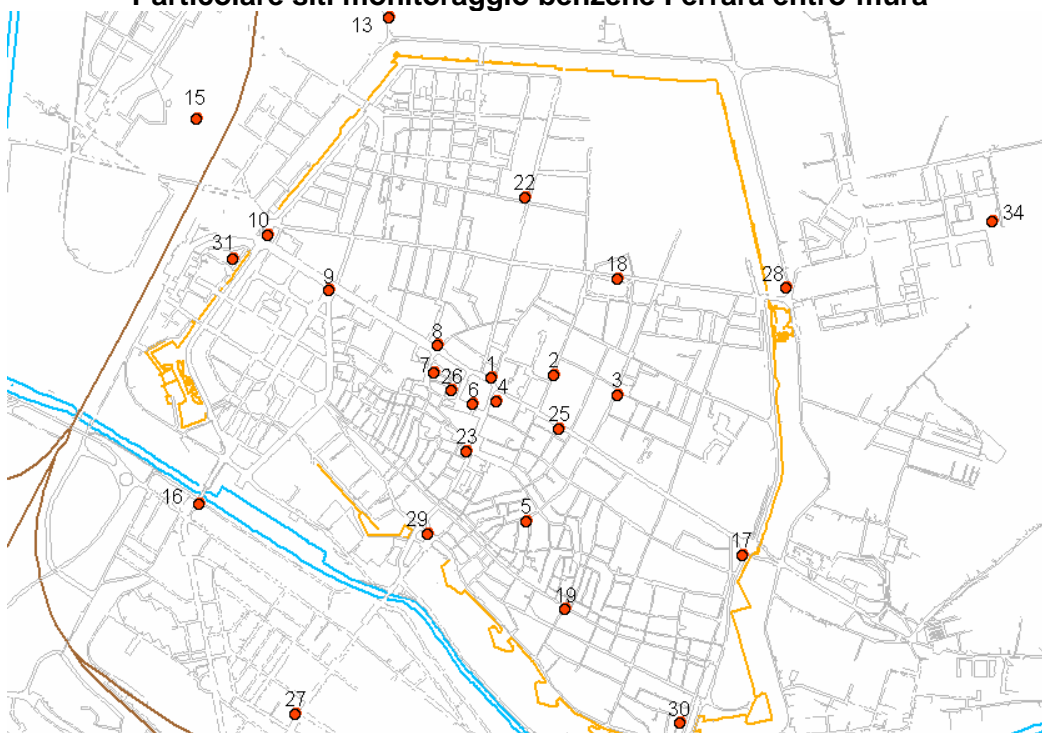
Dal 2014 al 2016, per problemi di natura tecnica e organizzativa, non è stato possibile effettuare i campionamenti pertanto i dati non sono disponibili.

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 2017)



Particolare siti monitoraggio benzene Ferrara entro-mura



Elenco punti di campionamento degli idrocarburi aromatici (anno 2017)

| 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 | P.zza.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 | Pontelagoscuro 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 campionatore.

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 soprattutto alle emissioni veicolari.

I risultati raccolti nel corso degli anni indicano che tale monitoraggio, benché limitato temporalmente, costituisce genericamente una buona indicazione del trend delle concentrazioni medie annuali nei siti di campionamento. Nello specifico, per il 2017, il confronto fra il valore medio annuale misurato in C.so Giovecca (pari a $1,5 \mu\text{m}^3$, vedi capitolo 3.3 "Benzene e altri idrocarburi aromatici (BTEX)" del rapporto annuale) e la media del periodo settembre-dicembre nello stesso sito (pari a $1,8 \mu\text{m}^3$) 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 con le variazioni percentuali del 2017 rispetto all'ultimo anno di campionamento (2013), indica l'andamento di tale inquinante nelle zone esaminate. La media annuale dei 31 punti della rete “storica” per l'anno 2017 è di $1.8 \mu\text{m}^3$ (valore che corrisponde ad una diminuzione del 14% rispetto alla concentrazione media dei 31 punti ottenuta per l'anno 2013, pari a $2.1 \mu\text{m}^3$) e anche la media della rete di 35 punti è di $1.8 \mu\text{m}^3$ per il 2017 (valore che corrisponde sempre ad una diminuzione del 14% rispetto alla concentrazione media dei 35 punti ottenuta per l'anno 2013, pari a $2.1 \mu\text{m}^3$). Quindi, nel 2017, 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 rapporto annuale), che presenta un decremento rispetto all'anno 2013 (assunto qui come riferimento, essendo l'ultimo disponibile come serie storica per la campagna dei 35 punti).

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 $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (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 **$3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (valore limite previsto dal D.Lgs. 155/10);
- la classe **arancione** va da **$5.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$** ;
- la classe **rossa** corrisponde a concentrazioni **superiori a $7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Andamento del benzene 2000 – 2013, 2017 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

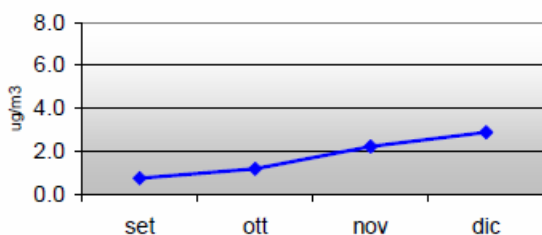
[illegible]

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 2017 per il benzene tutti i valori medi rilevati risultano non solo inferiori al valore limite annuale (pari a $5 \mu\text{m}^3$) ma anche alla soglia di valutazione superiore ($3.5 \mu\text{m}^3$).

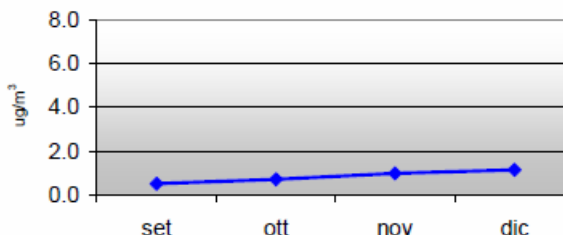
Nella figura sottostante è riportata, per ciascun idrocarburo aromatico, un'indicazione sintetica dell'andamento complessivo delle concentrazioni rilevate durante i quattro mesi d'indagine, mediata fra tutti i punti di campionamento.

Andamento degli idrocarburi aromatici, settembre-dicembre 2017

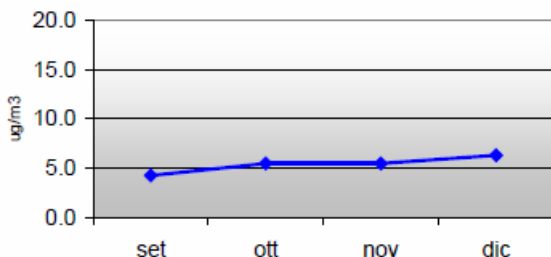
Benzene - Medie mensili - Campagna 2017



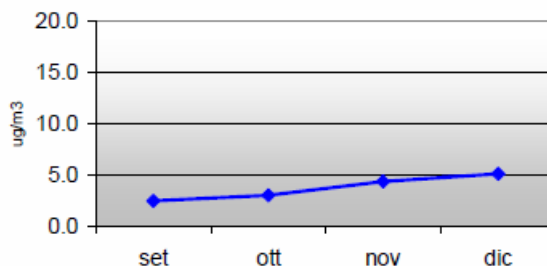
Etilbenzene - Medie mensili - Campagna 2017



Toluene - Medie mensili - Campagna 2017



Xileni - Medie mensili - Campagna 2017



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.

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 $38.5\mu\text{m}^3$).

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 2017**



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