

Prot. PGMO/2007/5351

Data 18/04/2007

Al Sig. Sindaco
del Comune di San Felice S/P

Al Referente per le Funzioni
d'Igiene Pubblica
Distretto di Mirandola

OGGETTO: rilevamento dell'inquinamento atmosferico mediante laboratorio mobile.

In allegato s'invisano i risultati del monitoraggio effettuato nel Comune di San Felice S/P, frazione Rivara dal 24 gennaio al 21 febbraio 2007.

Il Responsabile del Servizio
Sistemi Ambientali
Dr.ssa Daniela Sesti

RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA EFFETTUATA CON LABORATORIO MOBILE NEL COMUNE DI SAN FELICE S/P, FRAZIONE RIVARA

INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

| | |
|----------------------------------|---|
| LOCALITÀ | San Felice S/P, frazione Rivara |
| PERIODO | dal : 24/01/2007 al : 21/02/2007 |
| ZONA MONITORATA | Via degli Estensi |
| COORDINATE UTM | X= 671794 Y= 4967627 |
| TIPO DI ZONA | Residenziale - Periferica |
| SORGENTI D'INQUINAMENTO | Traffico veicolare |
| FLUSSO VEICOLARE | Inferiore a 2000 veicoli/giorno (basso volume di traffico) |
| INQUINANTI MISURATI | SO ₂ , NO ₂ , CO, O ₃ , PM ₁₀ , Benzene |
| PARAMETRI METEOROLOGICI MISURATI | Temperatura, Umidità, Velocità vento, Direzione Vento, Pioggia |



La campagna è stata effettuata con l'obiettivo di misurare la qualità dell'aria a San Felice, frazione Rivara, posizionando il Mezzo Mobile nell'area cortiliva della Scuola Materna e Asilo Nido della frazione, ubicati in via degli Estensi. In particolare, il Laboratorio Mobile è stato collocato a circa 12 metri dall'edificio scolastico e ad oltre 5 metri dal bordo stradale

La sorgente più vicina d'inquinamento atmosferico è riconducibile al transito veicolare su via degli Estensi che, da una analisi dei flussi di traffico effettuata dalla Provincia di Modena nel 2002, ammonta a circa 1200 veicoli al giorno, con un dato medio orario rilevato dalle 7.30 alle 8.30 di circa 65 unità (esclusi i mezzi pesanti per cui non si dispone di dati). L'arteria è definibile come "strada a basso volume di traffico"¹ (n° Veicoli/gg inferiore a 2000).

LA SITUAZIONE METEOROLOGICA

I parametri meteorologici assumono notevole importanza nella dinamica degli inquinanti in atmosfera determinando la loro diluizione o il loro accumulo in aree limitate, con conseguenti fenomeni di inquinamento di diversa intensità.

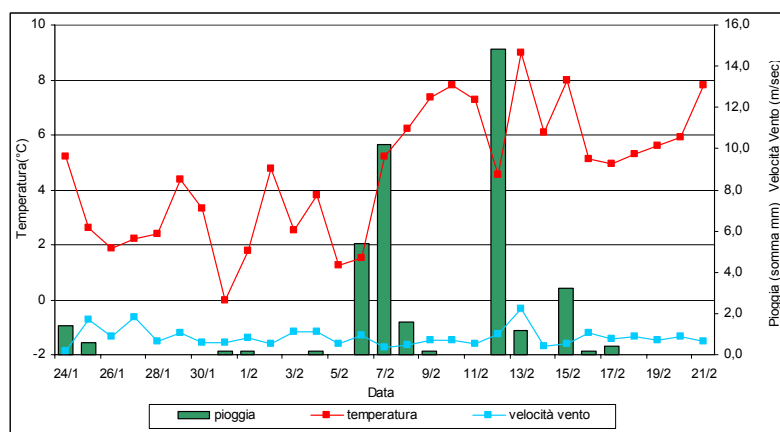
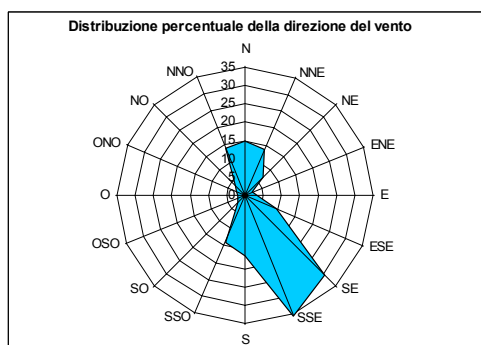
Temperatura: influisce sul grado di stabilità atmosferica; minore è la temperatura dell'aria al suolo e maggiore è la probabilità di un'inversione termica con conseguente accumulo di inquinanti.

Umidità relativa: assume notevole importanza nel caso in cui l'alto grado di umidità dell'aria si combini con alte temperature e notevoli concentrazioni di ozono generando lo smog fotochimico.

Velocità e direzione del vento: la circolazione delle masse d'aria dipende in modo determinante dalla direzione e dall'intensità del vento, che possono contribuire ad allontanare o a trasportare gli inquinanti verso la zona considerata

Precipitazioni: in funzione della loro intensità, possono contribuire ad abbassare il livello di inquinanti in aria grazie alla loro azione di "lavaggio" dell'atmosfera. Pioggia e neve, inoltre, sono spesso associate al passaggio di fronti perturbati con conseguenti ricambi di aria al suolo.

Di seguito si riportano i dati rilevati.



¹ Linee guida di APAT CTN-ACE relative al Progetto di Normalizzazione delle Reti di monitoraggio

| Parametri meteorologici | Temperatura (°C) | | | Umidità relativa (%) | | | Velocità Vento (m/sec) | | Pioggia (mm) |
|----------------------------|---------------------|-----|------|-------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-------------------|
| | Min | Med | Max | Min | Med | Max | Med | Max | Somma giornaliera |
| 24/01/07 | 3,4 | 5,2 | 7,0 | 71 | 86 | 94 | 0,2 | 0,2 | 1,4 |
| 25/01/07 | 2,1 | 2,6 | 3,3 | 87 | 94 | 98 | 1,7 | 3,1 | 0,6 |
| 26/01/07 | 0,8 | 1,9 | 2,6 | 78 | 85 | 91 | 0,9 | 1,7 | 0 |
| 27/01/07 | -0,9 | 2,2 | 6,9 | 55 | 79 | 96 | 1,8 | 3,6 | 0 |
| 28/01/07 | -2,3 | 2,4 | 8,2 | 58 | 77 | 88 | 0,7 | 1,6 | 0 |
| 29/01/07 | -0,4 | 4,4 | 10,7 | 62 | 85 | 98 | 1,1 | 2,9 | 0 |
| 30/01/07 | -1,0 | 3,3 | 8,5 | 71 | 90 | 99 | 0,6 | 1,4 | 0 |
| 31/01/07 | -2,7 | 0,0 | 3,0 | 99 | 100 | 100 | 0,6 | 1,0 | 0,2 |
| 01/02/07 | -0,3 | 1,8 | 3,7 | 100 | 100 | 100 | 0,8 | 1,4 | 0,2 |
| 02/02/07 | 0,8 | 4,8 | 8,4 | 80 | 96 | 100 | 0,5 | 1,3 | 0 |
| 03/02/07 | -0,5 | 2,5 | 8,2 | 85 | 97 | 100 | 1,1 | 2,1 | 0 |
| 04/02/07 | 0,3 | 3,8 | 7,6 | 74 | 94 | 100 | 1,1 | 2,2 | 0,2 |
| 05/02/07 | -2,9 | 1,3 | 8,6 | 76 | 95 | 100 | 0,5 | 1,1 | 0 |
| 06/02/07 | -2,4 | 1,5 | 4,1 | 100 | 100 | 100 | 1,0 | 2,0 | 5,4 |
| 07/02/07 | 3,7 | 5,2 | 6,7 | 95 | 99 | 100 | 0,4 | 0,9 | 10,2 |
| 08/02/07 | 5,3 | 6,2 | 7,5 | 91 | 98 | 100 | 0,5 | 1,2 | 1,6 |
| 09/02/07 | 5,9 | 7,4 | 9,1 | 82 | 95 | 100 | 0,7 | 1,3 | 0,2 |
| 10/02/07 | 6,9 | 7,8 | 9,4 | 93 | 97 | 100 | 0,7 | 1,1 | 0 |
| 11/02/07 | 3,5 | 7,3 | 11,9 | 65 | 88 | 100 | 0,5 | 1,2 | 0 |
| 12/02/07 | 0,9 | 4,5 | 7,2 | 99 | 100 | 100 | 1,0 | 3,7 | 14,8 |
| 13/02/07 | 4,5 | 9,0 | 15,8 | 44 | 75 | 100 | 2,2 | 4,5 | 1,2 |
| 14/02/07 | 2,0 | 6,1 | 9,7 | 64 | 91 | 100 | 0,4 | 1,0 | 0 |
| 15/02/07 | 4,3 | 8,0 | 11,2 | 73 | 91 | 100 | 0,5 | 1,7 | 3,2 |
| 16/02/07 | -0,3 | 5,1 | 12,1 | 72 | 94 | 100 | 1,0 | 2,8 | 0,2 |
| 17/02/07 | 0,6 | 4,9 | 12,0 | 59 | 90 | 100 | 0,8 | 1,7 | 0,4 |
| 18/02/07 | 1,2 | 5,3 | 9,6 | 60 | 82 | 99 | 0,9 | 1,6 | 0 |
| 19/02/07 | 0,6 | 5,6 | 10,7 | 53 | 78 | 99 | 0,7 | 1,8 | 0 |
| 20/02/07 | 0,5 | 5,9 | 11,4 | 54 | 80 | 97 | 0,9 | 2,1 | 0 |
| 21/02/07 | 6,8 | 7,8 | 8,7 | 73 | 79 | 85 | 0,6 | 1,1 | 0 |

Il periodo di monitoraggio è stato inizialmente caratterizzato dalla presenza di un intenso flusso di correnti settentrionali associate a moderate precipitazioni. A partire da sabato 27 gennaio si è registrato un miglioramento delle condizioni meteorologiche con cielo sereno o poco nuvoloso sino a mercoledì 31 quando si è avuto un aumento della nuvolosità con addensamenti locali. Da mercoledì 7 febbraio il peggioramento del tempo è aumentato con condizioni di cielo coperto o molto nuvoloso e precipitazioni anche a carattere di rovescio. Dopo una temporanea attenuazione del maltempo, un flusso di correnti nord-occidentali ha interessato la Regione, determinando condizioni di tempo variabile e precipitazioni tra il 12 e il 15 febbraio. A seguire il consolidamento di un campo di alta pressione ha favorito condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso. Successivamente il sopraggiungere di un'onda depressionaria in quota ha determinato tempo variabile. La direzione prevalente del vento è stata SSE (35%) e SE (30%); da non trascurare le condizioni di variabilità pari al 12%.

LA QUALITÀ DELL'ARIA

L'analisi delle concentrazioni viene effettuata analizzando i valori medi e massimi rilevati ogni giorno e riportando, per gli inquinanti significativi, il giorno tipico del periodo di monitoraggio. Quest'ultimo consente di individuare le ore più critiche in relazione alla variabilità della sorgente inquinante e alla variabilità meteorologica, che presenta ciclicità legate alle fasi giorno/notte. L'elaborazione del giorno tipico è possibile solo per quegli inquinanti che vengono campionati su base oraria.

I dati raccolti vengono inoltre confrontati con i limiti fissati dal D.M. 60/02, che definisce i valori di riferimento per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio, e dal DL n°183/04, che definisce i limiti per l'ozono. Entrambe le normative prevedono, per il medesimo inquinante, valori di riferimento in cui il periodo di mediazione è riferito al giorno o all'ora e valori definiti invece sulle medie di uno o più anni. Poiché le campagne con il mezzo mobile vengono effettuate su periodi limitati di tempo (di solito 14 gg), i primi risultano più indicati per la valutazione dei dati raccolti.

L'analisi dei dati viene infine integrata da un confronto delle concentrazioni rilevate con il mezzo mobile con quelle rilevate nello stesso periodo nelle stazioni di Carpi2 (NO₂, CO, O₃, PM₁₀, Benzene) e Nonantolana (Benzene e PM₁₀). La comparazione con postazioni di cui si conoscono gli andamenti annuali e le criticità su tutto l'arco dell'anno consente di trarre indicazioni più significative sulla qualità dell'aria che caratterizza il sito indagato.

Le stazioni utilizzate per il confronto presentano le seguenti caratteristiche:

Nonantolana: posta a circa 50 m dalla via omonima in area residenziale/commerciale; in entrambi i casi le strade sono definibili "a largo volume di traffico" (veicoli/giorno >10000 unità secondo quanto stimato dall'analisi dei flussi di traffico eseguita dalla Provincia di Modena)

Carpi 2: stazione di fondo suburbana posta in area rappresentativa di zone residenziali e periferiche a lato di una strada a medio volume di traffico

Biossido di Zolfo (SO₂)

La fonte principale è costituita dai processi di combustione di prodotti fossili. I dati rilevati confermano i valori misurati dalla rete di monitoraggio provinciale che già dagli anni '79/'80 mostrano un evidente riduzione di questo inquinante determinata dal potenziamento della rete distributiva di gas metano nei centri urbanizzati. Infatti, il metano, contrariamente ai combustibili liquidi, è praticamente esente da zolfo che in fase di combustione si ossida in SO₂.

| Data | Mezzo Mobile Rivara | |
|--------------------------|--|---|
| | Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Massimo orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
| 24/01/07 | 9 | 13 |
| 25/01/07 | 8 | 9 |
| 26/01/07 | 7 | 8 |
| 27/01/07 | 7 | 8 |
| 28/01/07 | 7 | 9 |
| 29/01/07 | 8 | 10 |
| 30/01/07 | 4 | 7 |
| 31/01/07 | 3 | 4 |
| 01/02/07 | 3 | 5 |
| 02/02/07 | 6 | 9 |
| 03/02/07 | 8 | 9 |
| 04/02/07 | 8 | 10 |
| 05/02/07 | 8 | 10 |
| 06/02/07 | 8 | 9 |
| 07/02/07 | 9 | 10 |
| 08/02/07 | 6 | 9 |
| 09/02/07 | 8 | 10 |
| 10/02/07 | 8 | 11 |
| 11/02/07 | 9 | 10 |
| 12/02/07 | 9 | 10 |
| 13/02/07 | 8 | 10 |
| 14/02/07 | 3 | 4 |
| 15/02/07 | 5 | 9 |
| 16/02/07 | 6 | 9 |
| 17/02/07 | 7 | 9 |
| 18/02/07 | 6 | 9 |
| 19/02/07 | 5 | 9 |
| 20/02/07 | 3 | 6 |
| 21/02/07 | 4 | 6 |
| Media del periodo | 6 | |

Riferimenti normativi (D.M. 60/02):

- **Limite di protezione della salute umana**

⇒ media oraria : $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (non più di 24 volte/anno)

⇒ media giornaliera: $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (non più di 3 volte/anno)

I livelli ambientali di questo inquinante sono ormai prossimi alla sensibilità strumentale.

Biossido di azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante che si forma nell'ambiente esterno a seguito dell'ossidazione del monossido di azoto e per questo viene classificato come inquinante prevalentemente secondario; contribuisce inoltre alla formazione dello smog fotochimico, infatti la radiazione ultravioletta è in grado di dissociare la molecola con conseguente formazione di NO e ossigeno atomico, altamente reattivo.

Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è apportato, nelle città, dal traffico veicolare. L'entità delle emissioni varia in funzione delle caratteristiche, dello stato del motore e delle modalità di utilizzo dello stesso, (valore della velocità, accelerazione ecc.). In generale l'emissione di ossidi di azoto è maggiore quando il motore funziona ad elevato numero di giri (arterie urbane a scorrimento veloce, autostrade ecc.). Altre sorgenti di biossido di azoto sono i processi produttivi e il riscaldamento domestico.

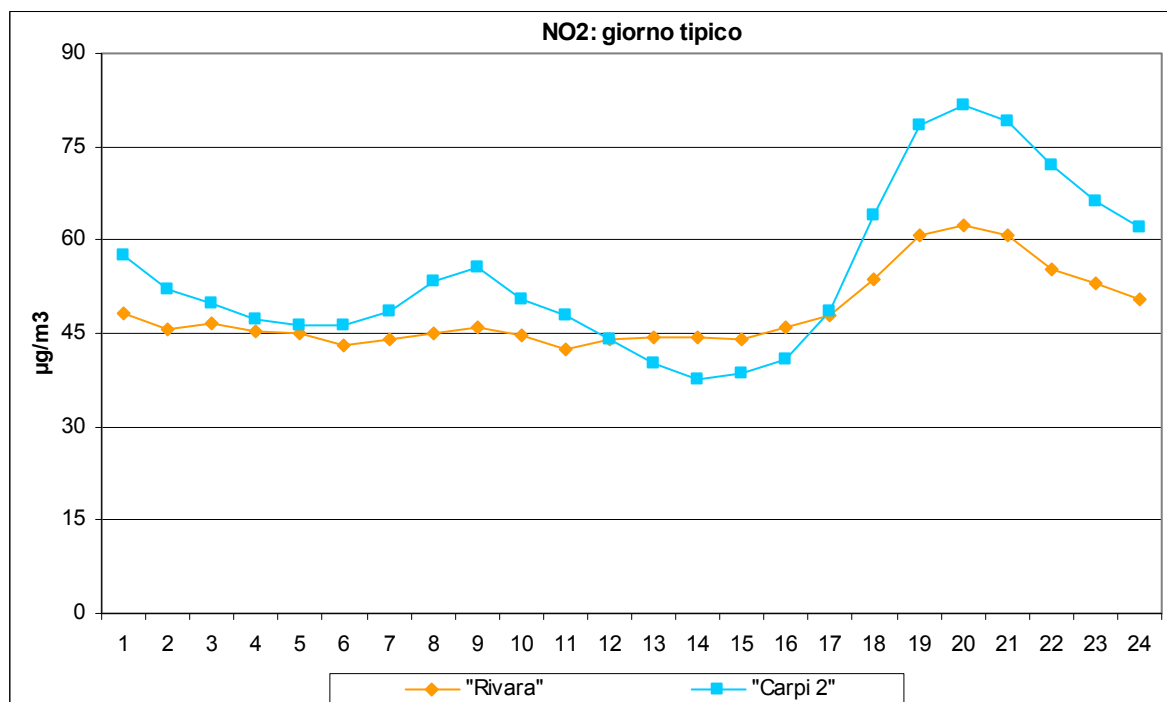
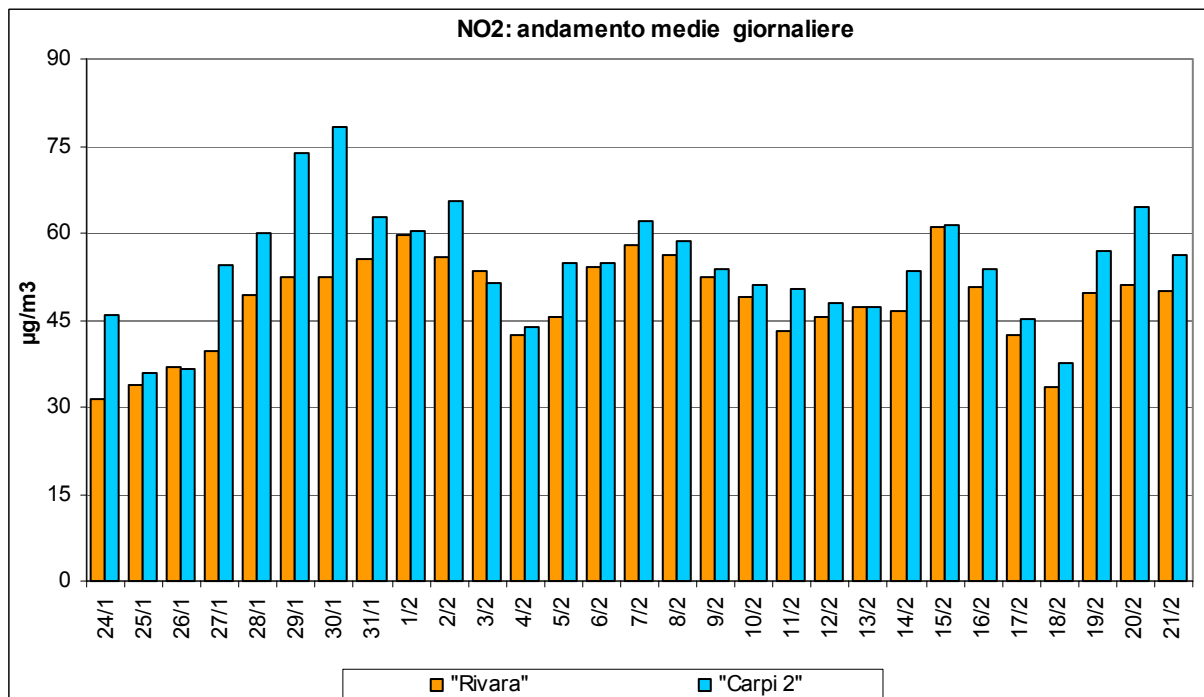
Nei mesi invernali, quando il fenomeno dell'inversione termica persiste per diversi giorni, le concentrazioni di questo gas tendono gradualmente ad aumentare.

Riferimenti normativi (D.M. 60/02):

- **Limite di protezione della salute - media oraria**
 - ⇒ media oraria: 200 µg/m³ (non più di 18 volte/anno) - in vigore dal 2010
 - ⇒ media oraria : 230 µg/m³ (non più di 18 volte/anno) - Limite + Margine di Tolleranza (2007)

- **Limite di protezione della salute - media annuale**
 - Media annuale: 40 µg/m³ - in vigore dal 2010
 - Media annuale: 46 µg/m³ - Limite + Margine di Tolleranza (2007)

| Data | Mezzo Mobile Rivara | | Staz. Fissa Carpi2 | |
|--------------------------|--|---|--|---|
| | Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Massimo orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Massimo orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
| 24/01/07 | 31 | 41 | 46 | 60 |
| 25/01/07 | 34 | 42 | 36 | 51 |
| 26/01/07 | 37 | 46 | 37 | 50 |
| 27/01/07 | 40 | 66 | 54 | 128 |
| 28/01/07 | 49 | 71 | 60 | 122 |
| 29/01/07 | 52 | 71 | 74 | 153 |
| 30/01/07 | 52 | 82 | 78 | 127 |
| 31/01/07 | 56 | 71 | 63 | 78 |
| 01/02/07 | 60 | 75 | 60 | 74 |
| 02/02/07 | 56 | 75 | 65 | 115 |
| 03/02/07 | 53 | 71 | 51 | 70 |
| 04/02/07 | 42 | 63 | 44 | 82 |
| 05/02/07 | 46 | 68 | 55 | 123 |
| 06/02/07 | 54 | 74 | 55 | 76 |
| 07/02/07 | 58 | 68 | 62 | 74 |
| 08/02/07 | 56 | 65 | 59 | 69 |
| 09/02/07 | 53 | 60 | 54 | 75 |
| 10/02/07 | 49 | 58 | 51 | 66 |
| 11/02/07 | 43 | 73 | 50 | 115 |
| 12/02/07 | 46 | 66 | 48 | 65 |
| 13/02/07 | 47 | 62 | 47 | 69 |
| 14/02/07 | 47 | 58 | 54 | 78 |
| 15/02/07 | 61 | 88 | 61 | 89 |
| 16/02/07 | 51 | 58 | 54 | 71 |
| 17/02/07 | 43 | 63 | 45 | 56 |
| 18/02/07 | 34 | 67 | 38 | 69 |
| 19/02/07 | 50 | 110 | 57 | 113 |
| 20/02/07 | 51 | 76 | 65 | 118 |
| 21/02/07 | 50 | 64 | 56 | 77 |
| Media del periodo | 48 | | 54 | |



Le concentrazioni medie giornaliere sono inferiori nel sito monitorato rispetto a quelle della stazione fissa così come la media del periodo; il giorno tipico evidenzia per la stazione la presenza di due picchi nelle ore di maggior flusso veicolare, mentre a Rivara le concentrazioni si mantengono pressoché costanti fino alle ore 18, momento nel quale si registra un aumento, seppure contenuto, che si protrae sino alle 21.

Monossido di Carbonio (CO)

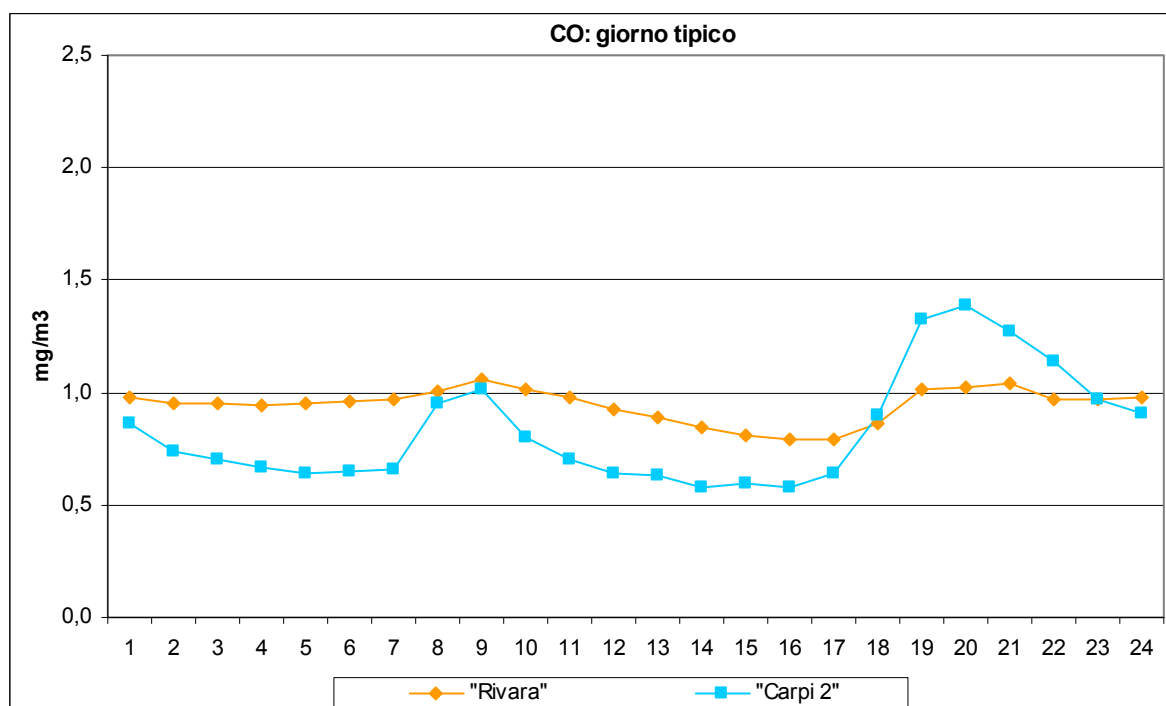
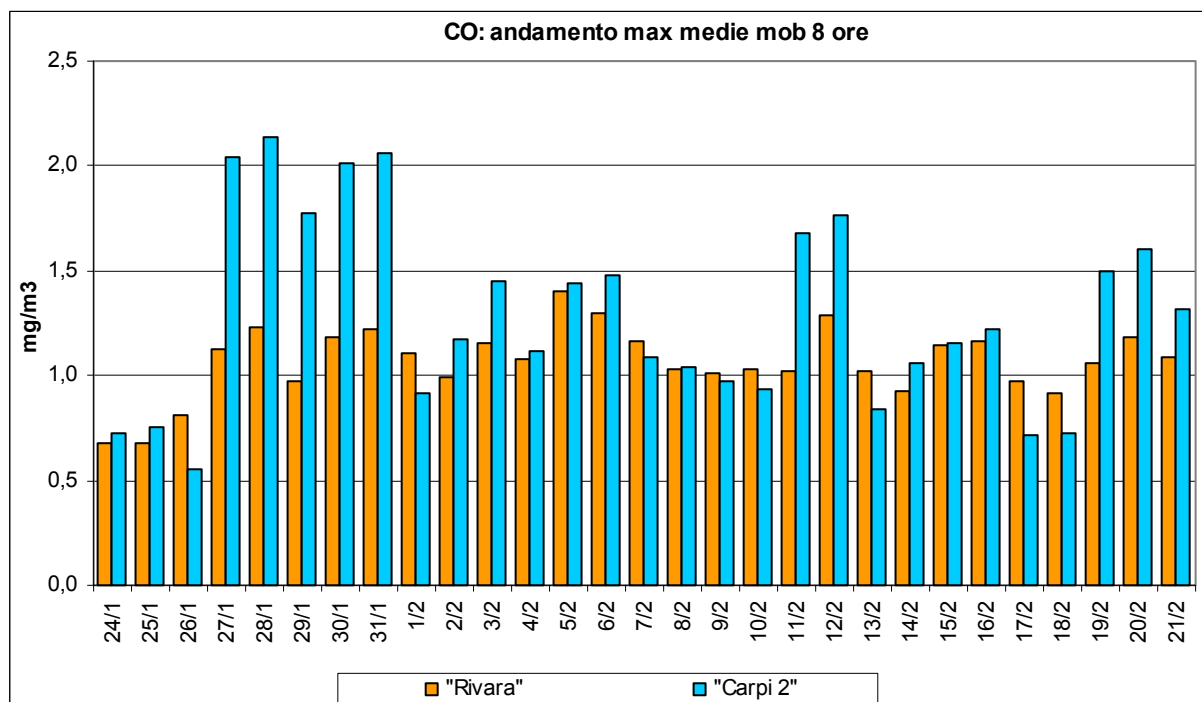
Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore che, a causa della sua proprietà di inibire il trasporto dell'ossigeno nel sangue, risulta tossico per l'uomo. Viene prodotto da tutti i processi di combustione incompleti, cioè che avvengono in carenza di ossigeno, e raggiunge i valori più elevati in corrispondenza delle zone ad alto traffico automobilistico specie se questo è rallentato da code. Le concentrazioni di questo inquinante sono notevolmente diminuite dai primi anni 90 grazie al rinnovo del parco autoveicolare e all'introduzione delle marmitte catalitiche.

| Data | Mezzo Mobile Rivara | | Staz. Fissa Carpi2 | |
|--------------------------|---|---|---|---|
| | Media giornaliera (mg/m ³) | Media su 8 ore: massima gg (mg/m ³) | Media giornaliera (mg/m ³) | Media su 8 ore: massima gg (mg/m ³) |
| 24/01/07 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,7 |
| 25/01/07 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,8 |
| 26/01/07 | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,6 |
| 27/01/07 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 2,0 |
| 28/01/07 | 1,0 | 1,2 | 0,9 | 2,1 |
| 29/01/07 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,8 |
| 30/01/07 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 2,0 |
| 31/01/07 | 1,1 | 1,2 | 0,8 | 2,1 |
| 01/02/07 | 1,0 | 1,1 | 0,8 | 0,9 |
| 02/02/07 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 1,2 |
| 03/02/07 | 1,1 | 1,2 | 0,9 | 1,5 |
| 04/02/07 | 0,9 | 1,1 | 0,8 | 1,1 |
| 05/02/07 | 1,2 | 1,4 | 1,0 | 1,4 |
| 06/02/07 | 1,2 | 1,3 | 1,1 | 1,5 |
| 07/02/07 | 1,1 | 1,2 | 1,0 | 1,1 |
| 08/02/07 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 1,0 |
| 09/02/07 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | 1,0 |
| 10/02/07 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | 0,9 |
| 11/02/07 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,7 |
| 12/02/07 | 1,1 | 1,3 | 1,0 | 1,8 |
| 13/02/07 | 0,8 | 1,0 | 0,5 | 0,8 |
| 14/02/07 | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 1,1 |
| 15/02/07 | 1,0 | 1,1 | 0,8 | 1,2 |
| 16/02/07 | 1,0 | 1,2 | 0,8 | 1,2 |
| 17/02/07 | 0,9 | 1,0 | 0,6 | 0,7 |
| 18/02/07 | 0,8 | 0,9 | 0,5 | 0,7 |
| 19/02/07 | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 1,5 |
| 20/02/07 | 1,1 | 1,2 | 0,8 | 1,6 |
| 21/02/07 | 1,0 | 1,1 | 0,7 | 1,3 |
| Media del periodo | 0,9 | - | 0,8 | - |

Riferimenti normativi (D.M. 60/02):

- **Limite di protezione della salute**

Media mobile su 8 ore - massima giornaliera: 10 mg/m³



Le concentrazioni medie giornaliere rilevate mostrano livelli contenuti con differenze poco significative tra i due siti, sia nei valori medi, che nel confronto tra i valori massimi delle medie mobili di 8 ore, ad esclusione dei periodi tra il 27 e 31 gennaio, e tra il 11 e 12 febbraio dove a Carpi le concentrazioni più elevate sono presumibilmente legate ad un evento estemporaneo relativo al sito e del resto confermato anche dalle concentrazioni medie giornaliere di Biossido d'Azoto per il periodo di Gennaio.

Il giorno tipico evidenzia i due picchi nelle ore di maggior flusso veicolare per la stazione fissa, mentre nella postazione monitorata i valori sono pressoché costanti nella giornata e prossimi al limite di rilevabilità strumentale.

Ozono (O₃)

L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo: negli strati alti dell'atmosfera (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra, negli strati bassi dell'atmosfera (troposfera) è presente a causa dell'inquinamento e provoca disturbi irritativi dell'apparato respiratorio. Si forma a seguito di reazioni fotochimiche, favorite dalla radiazione solare, che coinvolgono inquinanti primari quali, Ossidi di Azoto e Idrocarburi non metanici. Le più alte concentrazioni si rilevano infatti nei mesi più caldi e nelle ore di massimo irraggiamento.

Nelle aree urbane o industriali, dove è forte la presenza d'inquinanti primari, l'ozono si forma e reagisce con grande rapidità (i composti primari che partecipano alla sua formazione sono gli stessi che possono causarne una rapida distruzione), ma può essere trasportato da brezze anche in campagna e in aree verdi. In queste aree acquista un tempo di vita superiore a causa del minore inquinamento e può accumularsi raggiungendo valori superiori a quelli urbani.

Riferimenti normativi (D.L. n°183/04):

Soglia di informazione

- media oraria **180 µg/m³**

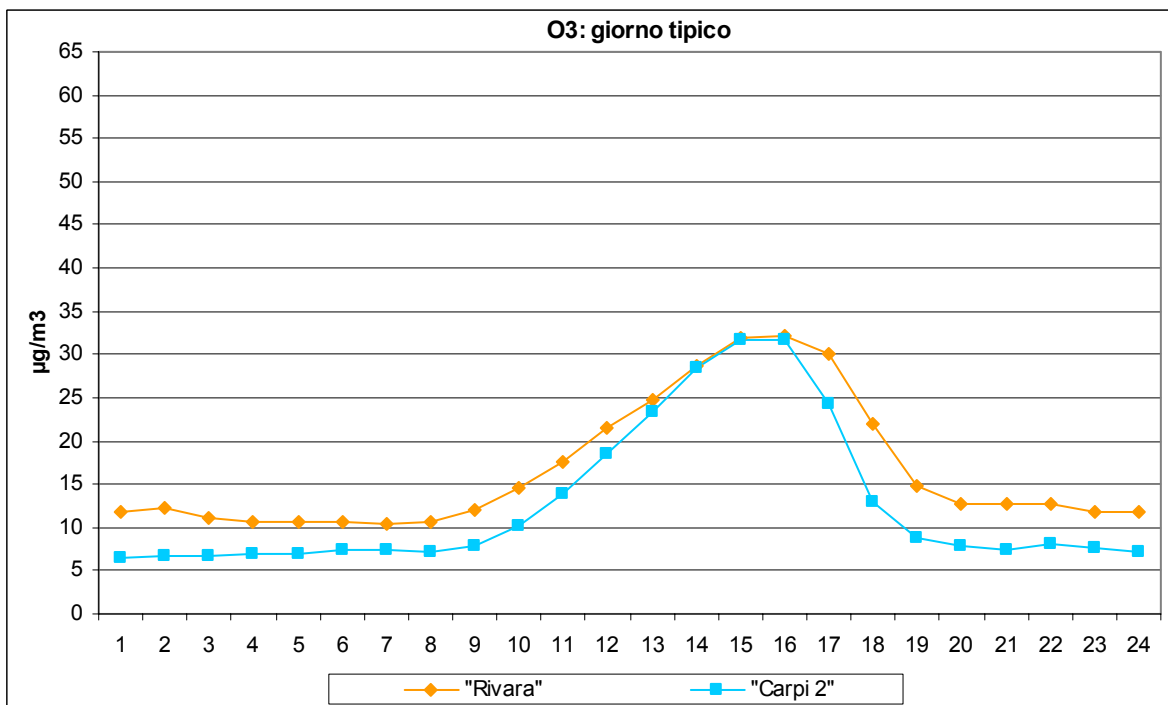
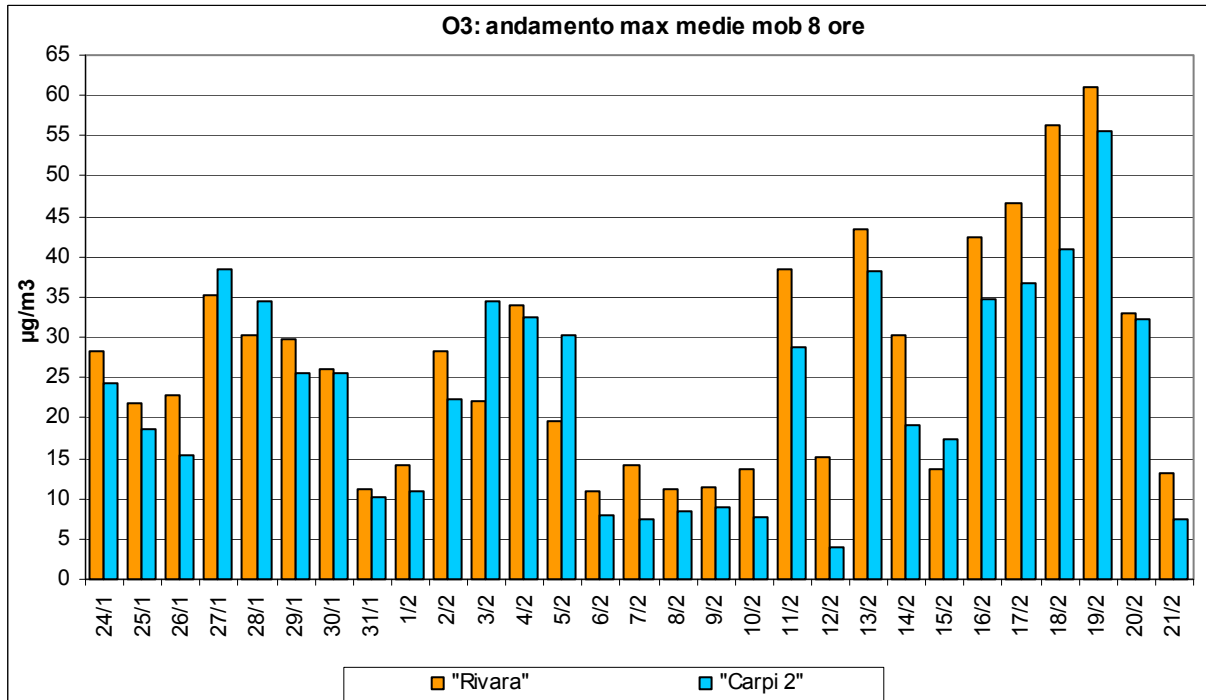
Soglia di allarme

- media oraria **240 µg/m³**

Valore Bersaglio/Obiettivo a Lungo Termine

- Media su 8 ore - massima giornaliera: **120 µg/m³**
(da non superare per più di 25 gg all'anno come media su 3 anni/da non superare nell'arco dell'anno)

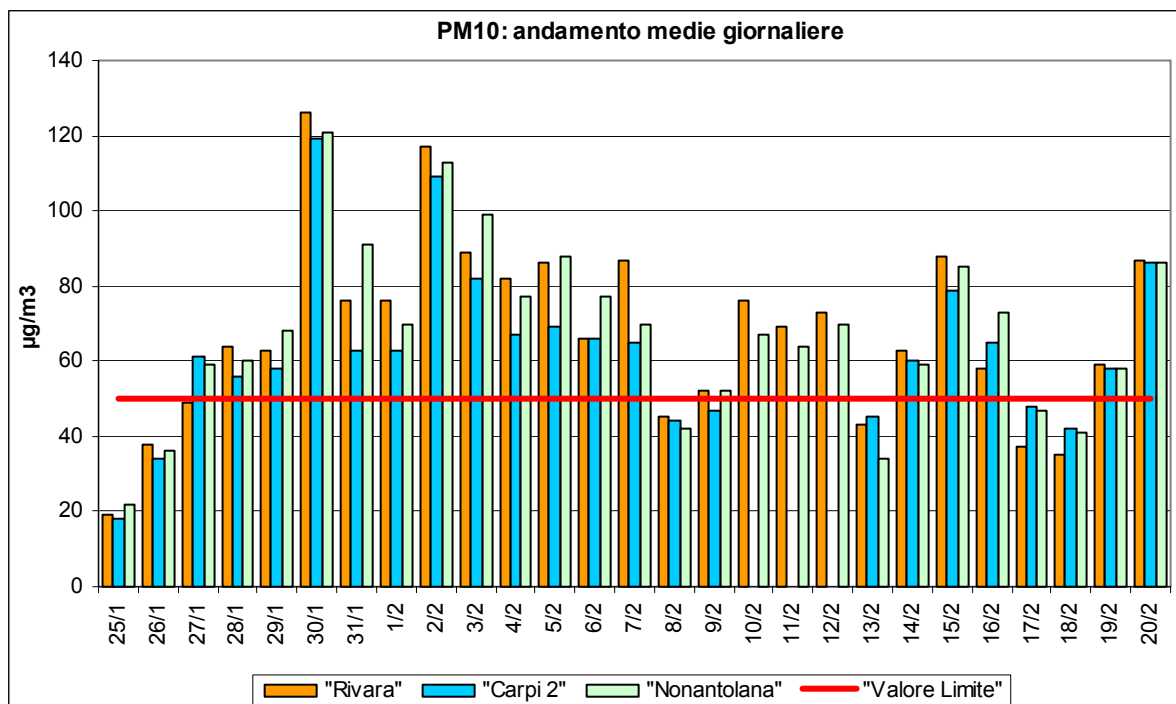
| Data | Mezzo Mobile Rivara | | Staz. Fissa Carpi2 | |
|----------|---|---|---|---|
| | Media su 8 ore: massima gg ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Massimo orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Media su 8 ore: massima gg ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Massimo orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
| 24/01/07 | 28 | 32 | 24 | 35 |
| 25/01/07 | 22 | 23 | 19 | 21 |
| 26/01/07 | 23 | 24 | 16 | 21 |
| 27/01/07 | 35 | 48 | 38 | 48 |
| 28/01/07 | 30 | 40 | 35 | 46 |
| 29/01/07 | 30 | 43 | 26 | 40 |
| 30/01/07 | 26 | 40 | 26 | 43 |
| 31/01/07 | 11 | 12 | 10 | 12 |
| 01/02/07 | 14 | 19 | 11 | 14 |
| 02/02/07 | 28 | 35 | 22 | 39 |
| 03/02/07 | 22 | 29 | 35 | 64 |
| 04/02/07 | 34 | 38 | 33 | 37 |
| 05/02/07 | 20 | 25 | 30 | 56 |
| 06/02/07 | 11 | 15 | 8 | 9 |
| 07/02/07 | 14 | 17 | 8 | 10 |
| 08/02/07 | 11 | 14 | 8 | 11 |
| 09/02/07 | 11 | 15 | 9 | 14 |
| 10/02/07 | 14 | 24 | 8 | 9 |
| 11/02/07 | 39 | 48 | 29 | 51 |
| 12/02/07 | 15 | 14 | 4 | 5 |
| 13/02/07 | 43 | 53 | 38 | 54 |
| 14/02/07 | 30 | 33 | 19 | 23 |
| 15/02/07 | 14 | 15 | 17 | 29 |
| 16/02/07 | 43 | 58 | 35 | 62 |
| 17/02/07 | 47 | 68 | 37 | 48 |
| 18/02/07 | 56 | 65 | 41 | 56 |
| 19/02/07 | 61 | 73 | 56 | 71 |
| 20/02/07 | 33 | 52 | 32 | 54 |
| 21/02/07 | 13 | 12 | 8 | 6 |



I valori massimi giornalieri delle medie mobili sono lievemente superiori nel sito monitorato rispetto la stazione fissa, comunque contenuti e coerenti con il periodo di monitoraggio.

Polveri PM10

Le polveri atmosferiche sono una miscela di particelle solide e liquide, sospese in aria, che varia per caratteristiche dimensionali, composizione e provenienza. Parte delle particelle che costituiscono le polveri atmosferiche sono emesse come tali da diverse sorgenti naturali ed antropiche (particelle primarie); parte invece derivano da reazioni chimiche e fisiche che avvengono nell'atmosfera (particelle secondarie). A seconda del processo di formazione, le particelle che compongono le polveri atmosferiche possono variare sia in termini dimensionali, sia di composizione chimica. Le dimensioni delle particelle varia da valori dell'ordine dei nanometri fino ad un massimo di 100 µm. All'interno di quest'intervallo vi sono le PM10 aventi diametro inferiore a 10 µm e comprendenti un sottogruppo di polveri più sottili denominate PM2,5, aventi diametro inferiore a 2,5 µm. Più è piccola è la dimensione delle particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e di produrre effetti dannosi sulla salute umana. Per questo motivo le polveri PM10 e PM2,5 presentano un interesse sanitario sicuramente superiore rispetto alle PTS (poveri totali).

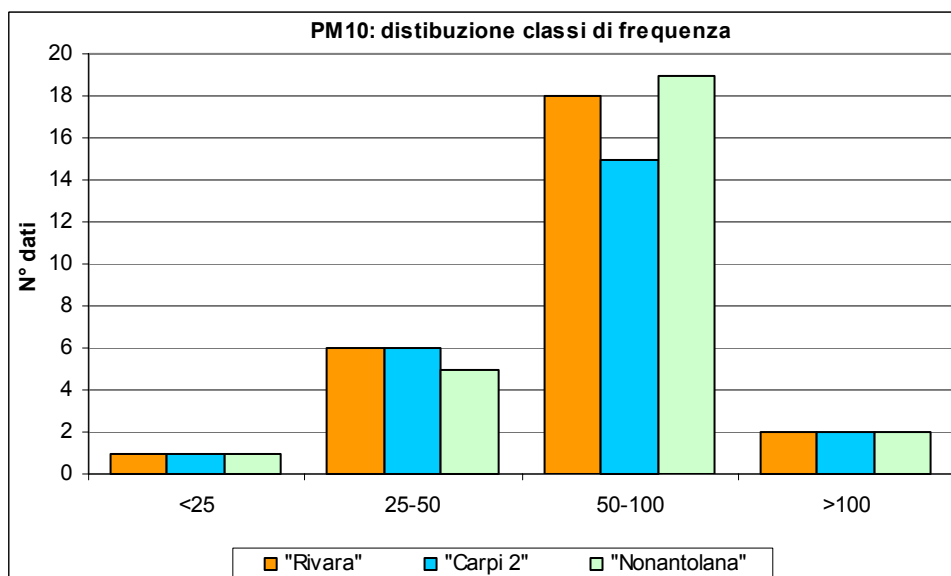


| | Mezzo Mobile Rivara | Staz. fissa Carpi2 | Staz. fissa Nonantolana |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Data | Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
| 25/01/07 | 19 | 18 | 22 |
| 26/01/07 | 38 | 34 | 36 |
| 27/01/07 | 49 | 61 | 59 |
| 28/01/07 | 64 | 56 | 60 |
| 29/01/07 | 63 | 58 | 68 |
| 30/01/07 | 126 | 119 | 121 |
| 31/01/07 | 76 | 63 | 91 |
| 01/02/07 | 76 | 63 | 70 |
| 02/02/07 | 117 | 109 | 113 |
| 03/02/07 | 89 | 82 | 99 |
| 04/02/07 | 82 | 67 | 77 |
| 05/02/07 | 86 | 69 | 88 |
| 06/02/07 | 66 | 66 | 77 |
| 07/02/07 | 87 | 65 | 70 |
| 08/02/07 | 45 | 44 | 42 |
| 09/02/07 | 52 | 47 | 52 |
| 10/02/07 | 76 | *** | 67 |
| 11/02/07 | 69 | *** | 64 |
| 12/02/07 | 73 | *** | 70 |
| 13/02/07 | 43 | 45 | 34 |
| 14/02/07 | 63 | 60 | 59 |
| 15/02/07 | 88 | 79 | 85 |
| 16/02/07 | 58 | 65 | 73 |
| 17/02/07 | 37 | 48 | 47 |
| 18/02/07 | 35 | 42 | 41 |
| 19/02/07 | 59 | 58 | 58 |
| 20/02/07 | 87 | 86 | 86 |
| Media del periodo | 68 | 63 | 68 |
| *** dato assente per anomalia tecnica | | | |

Riferimenti normativi (D.M. 60/02):

- **Limite di protezione della salute umana:**
media giornaliera: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (non più di 35 volte/anno)
media annuale: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

| | Rivara | Staz. fissa Carpi 2 | Staz. fissa Nonantolana |
|--|-------------|---------------------|-------------------------|
| Classi di frequenza ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Numero dati | Numero dati | Numero dati |
| <25 | 1 | 1 | 1 |
| 25-50 | 6 | 6 | 5 |
| 50-100 | 18 | 15 | 19 |
| >100 | 2 | 2 | 2 |
| Totale dati | 27 | 24 | 27 |



Le concentrazioni di PM10 rilevate sono simili fra le postazioni considerate, così come la media del periodo. L'andamento delle medie giornaliere evidenzia un calo dei valori nelle giornate in cui il transito di onde depressionarie hanno determinato un rimescolamento delle masse d'aria.

Anche dall'analisi delle classi di frequenza emerge che quanto riscontrato a Rivara è in linea con le concentrazioni rilevate in area urbana.

Benzene

Il benzene (C₆H₆) è il composto organico aromatico più semplice. Si presenta come liquido incolore, volatile anche a temperatura ambiente, dal caratteristico odore pungente.

La presenza di questo inquinante in atmosfera è dovuta quasi esclusivamente alle attività umane. La sorgente più importante in ambito urbano è senza dubbio il traffico, in quanto i motori a scoppio utilizzano benzina che contiene benzene come antidetonante, al posto del piombo tetraetile utilizzato in precedenza. In Italia la benzina contiene benzene in una frazione non superiore all' 1% in volume (dal 1/7/98); per ridurre le emissioni non è sufficiente impiegare benzina con basso tenore di benzene, ma occorre anche l'uso di marmitte catalitiche, in quanto questo inquinante si può formare anche durante la combustione incompleta degli altri composti organici presenti nel carburante.

I campionamenti, della durata ciascuno di 48-72 ore, sono stati effettuati a circa 2,5 m da terra, mediante campionatori passivi "RADIELLO", a cui ha fatto seguito l'analisi gascromatografica in laboratorio.

Nella Tabella seguente sono riportati i dati rilevati nel periodo di campionamento ed il valore medio relativo all'intero periodo.

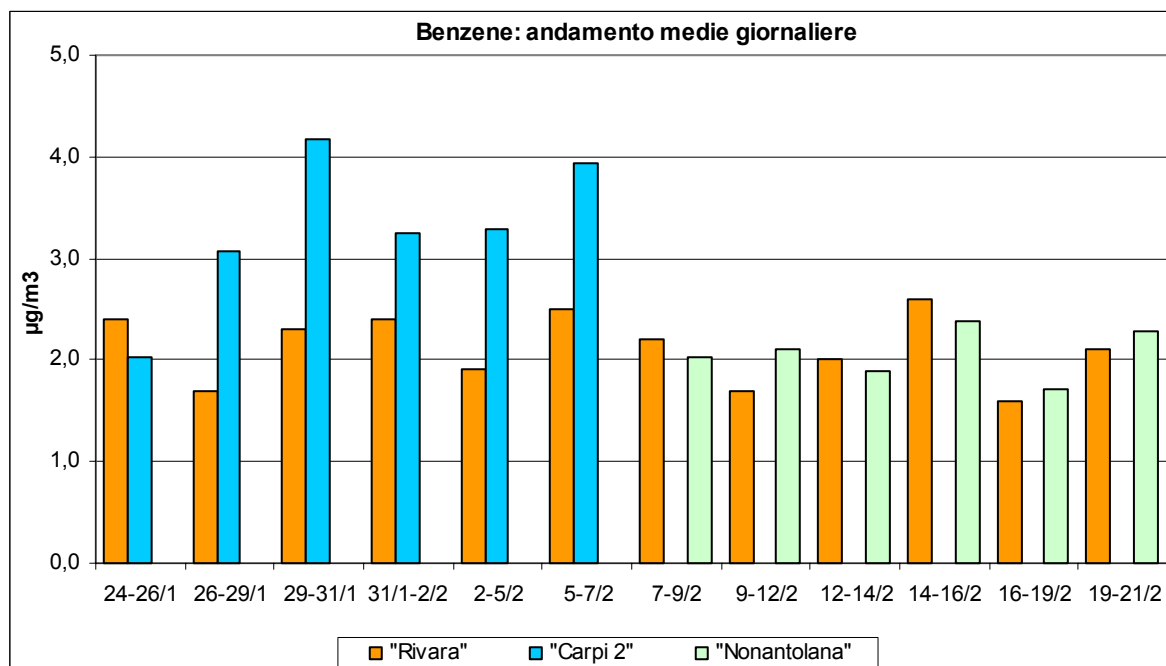
| | Mezzo Mobile Rivara | Staz. fissa Carpi2 | Staz. fissa Nonantolana |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Data | Media 48-72 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Media 48-72 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Media 48-72 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
| 24-26 gen 07 | 2,4 | 2,0 | *** |
| 26-29 gen 07 | 1,7 | 3,1 | *** |
| 29-31 gen 07 | 2,3 | 4,2 | *** |
| 31 gen-2 feb 07 | 2,4 | 3,3 | *** |
| 2-5 feb 07 | 1,9 | 3,3 | *** |
| 5-7 feb 07 | 2,5 | 3,9 | *** |
| 7-9 feb 07 | 2,2 | *** | 2,0 |
| 9-12 feb 07 | 1,7 | *** | 2,1 |
| 12-14 feb 07 | 2 | *** | 1,9 |
| 14-16 feb 07 | 2,6 | *** | 2,4 |
| 16-19 feb 07 | 1,6 | *** | 1,7 |
| 19-21 feb 07 | 2,1 | *** | 2,3 |
| Media del periodo | 2,2 | 3,3 | 2,1 |
| *** dato assente per anomalia tecnica | | | |

Riferimenti normativi (D.M. 60/02):

- **Limite di protezione della salute Umana**

⇒ Media annuale: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 2010)

⇒ Media annuale: 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2007) - Limite + Margine di Tolleranza (2007)



Le concentrazioni medie nel sito monitorato sono inferiori alle stazioni di riferimento in particolare per quanto riguarda la stazione di Carpi 2; i livelli riscontrati sono comunque ampiamente inferiori ai limiti normativi.

ANALISI VALUTATIVA DEI DATI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio è stato effettuato a san Felice, frazione Rivara, posizionando il Mezzo Mobile in via degli Estensi, in area residenziale/commerciale inserita in contesto rurale.

Il periodo di monitoraggio è stato caratterizzato da un alternarsi di condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso a tempo perturbato e precipitazioni nei periodi compresi tra il 6 e 9 febbraio e tra il 12 e 15 febbraio.

Di seguito si riportano le valutazioni sui dati rilevati.

Monossido di carbonio e Benzene:

Le concentrazioni di monossido di carbonio, nel periodo monitorato, non hanno mai superato il limite definito sulla media mobile delle 8 ore. I livelli ambientali di questo inquinante sono in generale ormai prossimi alla sensibilità strumentale.

Anche le concentrazioni di benzene sono complessivamente contenute, in linea con quanto rilevato nella stazione fissa di Nonantolana e lievemente inferiori a Carpi 2.

Ozono

I valori registrati risultano superiori nel sito monitorato rispetto la stazione di riferimento con concentrazioni comunque contenute ed in linea con quanto normalmente misurato nella stagione invernale, in cui l'assenza di insolazione influisce sui livelli di Ozono. Non sono mai state superate le soglie di informazione e allarme previste dal D.L. 183/04, ed inoltre non si sono registrati superamenti dell'obiettivo a lungo termine in entrambe le postazioni.

Biossido di azoto:

Non si sono registrati superamenti del valore limite orario durante il periodo di monitoraggio a Rivara; questo indicatore, nell'anno 2005, è risultato conforme in tutte le stazioni della rete di monitoraggio collocate nell'agglomerato di Modena, come si evince dalla tabella sotto riportata (è permesso un massimo di 18 superamenti nell'arco dell'anno).

La media del periodo di monitoraggio, sebbene risulti superiore al valore limite annuale, è comunque contenuta rispetto alle medie registrate nello stesso periodo delle stazioni prese a riferimento (per il 2007 è fissato a 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Sebbene questo dato non possa essere considerato ai fini di una verifica del rispetto della normativa, in quanto riferito ad un periodo limitato, risulta comunque indicativo di una situazione di minore criticità rispetto a quanto riscontrato in ambito urbano.

| NO2 | Media periodo di monitoraggio | Media Anno 2006 | n° sup. nel periodo di monitoraggio | n° sup. anno 2006 |
|---------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------|
| Mezzo Mobile Rivara | 48 | - | 0 | - |
| Giardini | 76 | 60 | 1 | 2 |
| Nonantolana | 65 | 49 | 0 | 1 |
| Parco Ferrari | 77 | 52 | 0 | 0 |
| Carpi 2 | 54 | 46 | 0 | 0 |

Polveri PM10:

La situazione riscontrata a Rivara, contrariamente a quanto rilevato per il Biossido d'Azoto, evidenzia nel periodo considerato una criticità analoga alle stazioni di monitoraggio dell'Agglomerato di Modena. Poiché nel 2006 le stazioni riportate nella tabella seguente hanno ampiamente superato il numero di superamenti consentiti nell'anno (35), è presumibile prevedere che tale indicatore risulti critico anche a Rivara in particolar modo nei mesi invernali, dove i superamenti risultano estesi e persistenti. In questo periodo infatti tutta la pianura padana risulta interessata da fenomeni di accumulo che inducono livelli elevati di polveri con diffusione molto uniforme.

Ulteriori monitoraggi effettuati in altri periodi dell'anno, potranno meglio delineare la situazione che caratterizza l'area in esame.

| PM10 | N° dati del periodo di monitoraggio | Media del periodo di monitoraggio | Media anno 2006 | n° sup. nel periodo di monitoraggio | n° sup. anno 2006 |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------|
| Mezzo Mobile Rivara | 27 | 68 | - | 20 | - |
| Giardini | 23 | 60 | 48 | 13 | 130 |
| Nonantolana | 27 | 68 | 46 | 21 | 124 |
| Parco Ferrari | 21 | 58 | - | 14 | - |
| Carpi 2 | 24 | 63 | 43 | 17 | 101 |
| La stazione di Parco Ferrari è stata attivata ad aprile 2006 | | | | | |

Il tecnico incaricato
Antonella Anceschi

Il Responsabile
Ecosistema Urbano
Dr.ssa Luisa Guerra