

Prot. 16640

Data 18/11/2005

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.

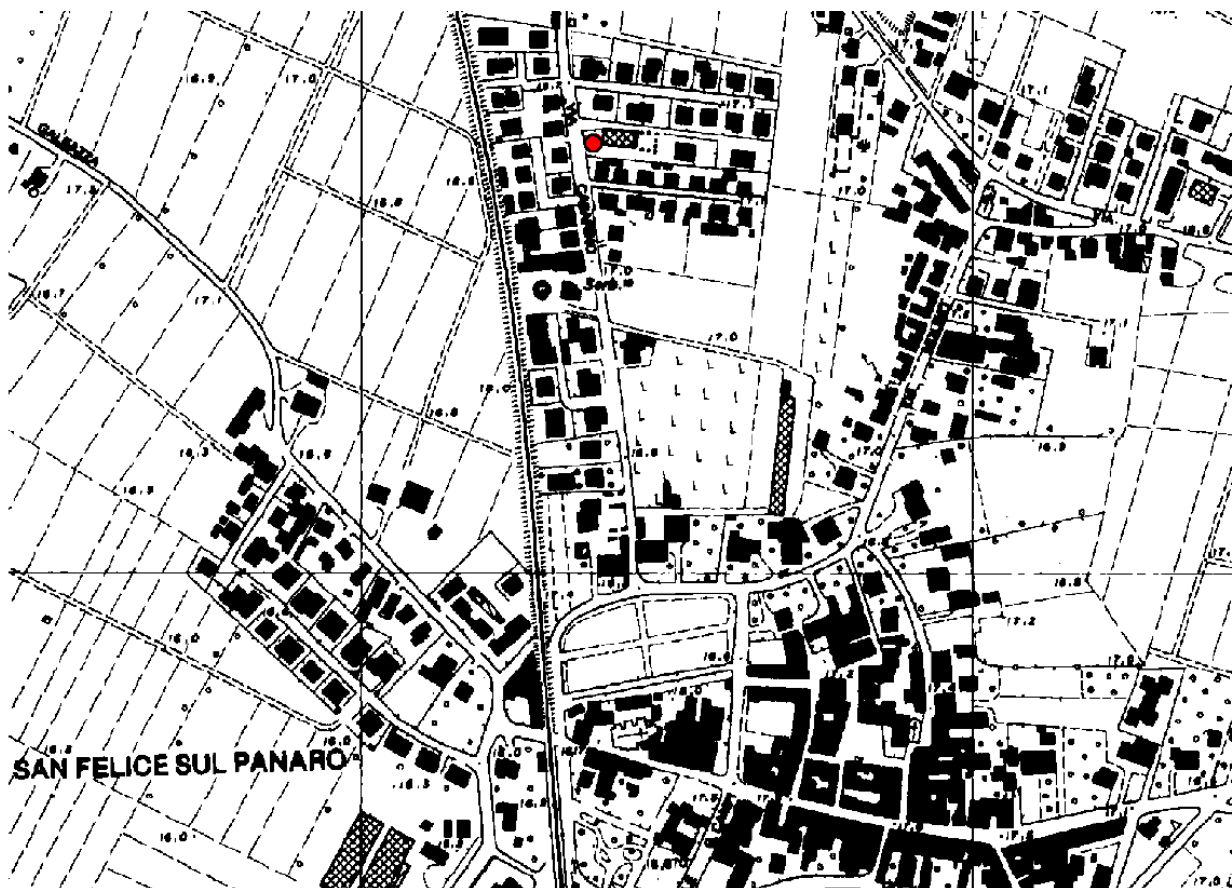
In allegato s'invisano i risultati del monitoraggio effettuato nel San Felice sul Panaro dal 31 agosto al 14 settembre 2005.

Il Responsabile del Servizio
Sistemi Ambientali
(Dr. Vittorio Boraldi)

RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA EFFETTUATA CON LABORATORIO MOBILE NEL COMUNE DI SAN FELICE SUL PANARO

INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

LOCALITÀ	San Felice sul Panaro
PERIODO	dal : 31 agosto al 14 settembre 2005
ZONA MONITORATA	Via Casarino
TIPO DI ZONA	Residenziale/Commerciale
SORGENTI D'INQUINAMENTO	Traffico veicolare
FLUSSO VEICOLARE	Non determinabile
INQUINANTI MISURATI	NO, NO ₂ , CO, O ₃ , PM ₁₀ , Benzene
PARAMETRI METEOROLOGICI MISURATI	Temperatura, Umidità relativa, Velocità vento, Pioggia



La campagna è stata effettuata con l'obiettivo di misurare la qualità dell'aria a San Felice in zona residenziale/commerciale posizionando il Mezzo Mobile lungo via Casarino, nell'area cortiliva ove ha sede l'ufficio dei Vigili Urbani Comunali; la principale sorgente di inquinamento atmosferico è riconducibile al traffico veicolare che interessa la via monitorata anche se durante la campagna, per motivi tecnici legati alla difficoltà di posizionare la sonda, non è stato possibile effettuare la misura del traffico veicolare mediante contatraffico installato sulla Stazione Mobile.

LA SITUAZIONE METEOROLOGICA

I parametri meteorologici assumono notevole importanza poiché, influenzando le modalità di diffusione degli inquinanti, contribuiscono ad accentuare o a ridimensionare eventuali fenomeni di inquinamento.

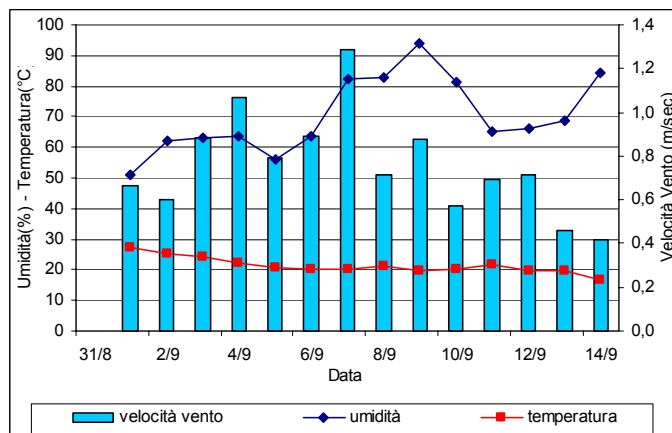
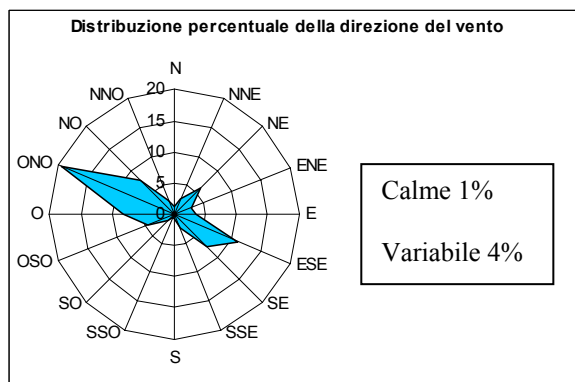
Temperatura: influisce sul grado di stabilità atmosferica, minore è la temperatura dell'aria al suolo e maggiore è la probabilità di un'inversione termica con conseguente accumulo di inquinanti.

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 può contribuire ad allontanare o ad avvicinare gli inquinanti dalla zona considerata

Precipitazioni: contribuiscono notevolmente ad abbassare il livello di polveri sottili grazie alla loro azione di "lavaggio" dell'aria. Pioggia e neve, inoltre, sono spesso associate al passaggio di fronti perturbati con conseguenti ricambi di aria al suolo. A partire da aprile 2005 il Mezzo Mobile è dotato di un nuovo sensore di pioggia i cui dati si riportano nella tabella seguente

Parametri meteorologici	Temperatura (°C)			Umidità relativa (%)			Velocità Vento (m/sec)		Pioggia (mm)
	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Med	Max	Somma giornaliera
31/08/05	***	***	***	***	***	***	***	***	***
01/09/05	23,4	27,2	30,2	37	51	73	0,7	1,1	0,0
02/09/05	19,0	25,5	31,4	36	62	88	0,6	1,1	0,0
03/09/05	20,0	24,1	29,7	43	63	80	0,9	2,4	0,0
04/09/05	17,8	22,4	27,7	39	64	87	1,1	2,5	0,0
05/09/05	15,9	20,8	26,2	32	56	83	0,8	1,5	0,0
06/09/05	13,8	20,0	26,2	40	64	86	0,9	1,8	0,0
07/09/05	16,8	20,2	25,4	56	82	98	1,3	2,9	4,2
08/09/05	18,2	21,3	25,4	59	83	99	0,7	1,2	0,6
09/09/05	16,8	19,6	23,1	74	94	100	0,9	2,1	0,0
10/09/05	15,9	20,3	25,5	54	81	100	0,6	1,3	0,0
11/09/05	16,9	21,5	27,4	41	65	91	0,7	1,4	0,2
12/09/05	14,2	19,6	24,9	42	66	88	0,7	2,1	0,0
13/09/05	14,1	19,9	25,8	38	69	95	0,5	0,9	0,0
14/09/05	15,3	16,4	17,7	80	84	88	0,4	0,6	0,0



La prima parte del monitoraggio è stata caratterizzata da generali condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso e temperature elevate. A partire da mercoledì 7 il succedersi di diverse perturbazioni atlantiche ha prodotto condizioni di spiccata variabilità con precipitazioni anche a carattere temporalesco. La campagna si è conclusa, negli ultimi tre giorni, in condizioni di stabilità meteorologica con cielo sereno e temperature nella norma. La direzione prevalente del vento è stata OvestNordOvest (19%).

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 DM 60 del 2/4/2002, 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 del 21/7/2004, che definisce i nuovi 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 15 gg), i primi risultano più indicati per la valutazione dei dati raccolti e saranno perciò quelli utilizzati per il confronto.

L'analisi dei dati viene infine integrata da una comparazione delle concentrazioni rilevate con il mezzo mobile con quelle rilevate nello stesso periodo nella stazione fissa di "Carpi2" per NO, NO₂, CO, PM10, Carpi1 per Benzene e Mirandola per O₃; questa 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.

In questo caso, la scelta di più centraline di riferimento è stata forzosamente determinata da anomalie strumentali verificatesi nel periodo oggetto del monitoraggio, in diversi analizzatori collocati nelle postazioni fisse; in particolare le stazioni scelte presentano le seguenti caratteristiche:

Carpi1: postazione situata in via C.Marx all'interno dell'area cortiliva dello Stadio Comunale in area urbana residenziale/commerciale densamente popolata e limitrofa ad una via di traffico relativamente intenso

Carpi2: stazione di fondo suburbana posta di fronte a un parco pubblico in area urbana rappresentativa di zone residenziali e periferiche del Comune di Carpi.

Mirandola: stazione di fondo suburbano, collocata all'interno di un'area verde comunale, in zona residenziale/commerciale e nei pressi di un'importante via di transito (SS12).

Nelle elaborazioni di seguito riportate non è stato analizzato il Biossido di Zolfo in quanto, a causa di ripetute anomalie strumentali, i dati disponibili sono riferiti a pochi giorni di misura e comunque rientrano largamente nei limiti imposti dal DM 60/02. Inoltre, causa problemi tecnici legati alla fornitura elettrica, il monitoraggio è iniziato con un giorno di ritardo rispetto quanto programmato.

Monossido di Azoto (NO)

Il monossido di azoto è un inquinante caratteristico dei processi di combustione, in particolare è prodotto nei motori a combustione interna e durante la combustione di materiale organico.

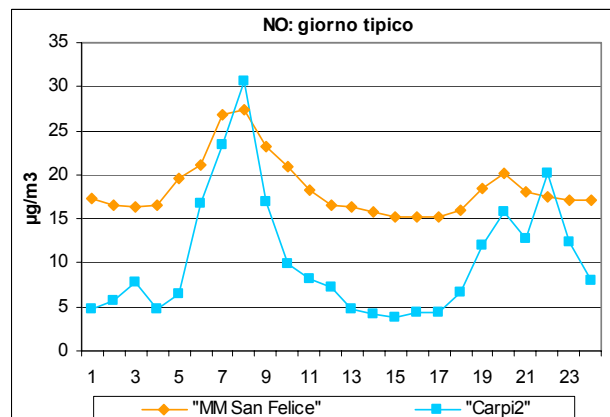
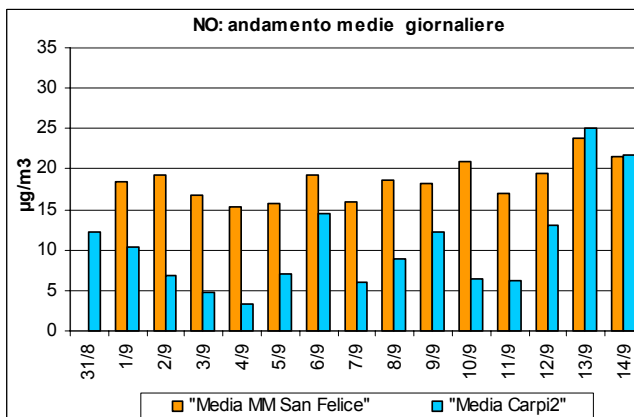
Nei mesi invernali o nei periodi con scarsa insolazione i valori di NO sono più elevati rispetto a quelli di NO₂.

Data	Mezzo Mobile San Felice	Staz. Fissa Carpi2
	Media giornaliera (µg/m ³)	Media giornaliera (µg/m ³)
31/08/05	***	12
01/09/05	19	10
02/09/05	19	7
03/09/05	17	5
04/09/05	15	3
05/09/05	16	7
06/09/05	19	15
07/09/05	16	6
08/09/05	19	9
09/09/05	18	12
10/09/05	21	6
11/09/05	17	6
12/09/05	20	13
13/09/05	24	25
14/09/05	22	22
Media	19	11

Riferimenti normativi

Non esistono limiti legislativi per il monossido di azoto.

*** dato assente per inconveniente tecnico



Biossido di azoto (NO₂)

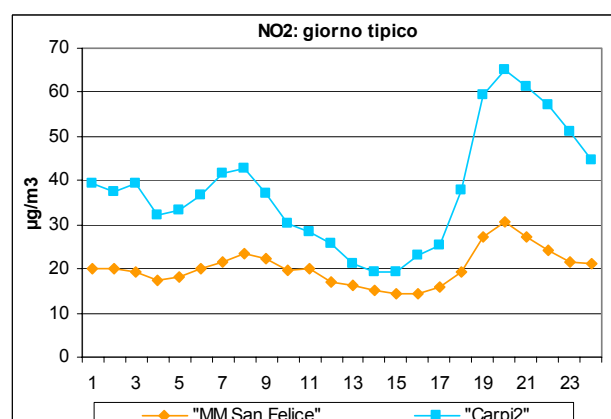
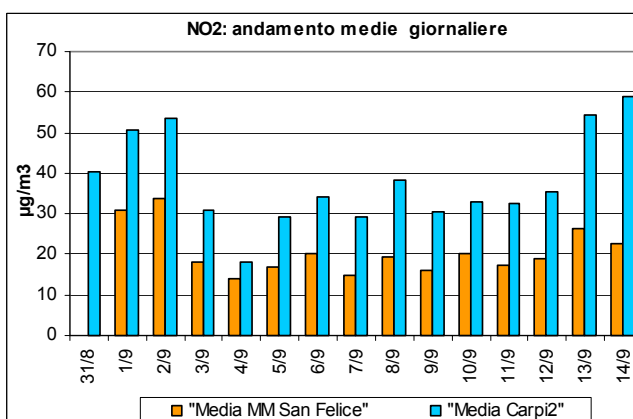
Il biossido di azoto è un inquinante che si forma nell'ambiente esterno a seguito dell'ossidazione del monossido di azoto e per questo viene classificato come inquinante prevalentemente secondario; contribuisce inoltre alla formazione dello smog fotochimico, infatti la radiazione ultravioletta è in grado di dissociare la molecola con conseguente formazione di NO e ossigeno atomico, altamente reattivo. Le concentrazioni di NO₂ invernali sono relativamente costanti nella giornata, mentre quelle estive mostrano il tipico andamento a due picchi determinato dall'attivazione delle reazioni fotochimiche. Nei mesi invernali, quando il fenomeno dell'inversione termica persiste per diversi giorni, le concentrazioni di questo gas tendono gradualmente ad aumentare.

Data	Mezzo Mobile San Felice		Staz. Fissa Carpi2	
	Media giornaliera (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)	Media giornaliera (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)
31/08/05	***	***	40	76
01/09/05	31	62	51	96
02/09/05	34	54	54	98
03/09/05	18	27	31	58
04/09/05	14	16	18	28
05/09/05	17	28	29	61
06/09/05	20	35	34	71
07/09/05	15	21	29	51
08/09/05	19	28	38	63
09/09/05	16	26	30	49
10/09/05	20	45	33	83
11/09/05	17	29	33	58
12/09/05	19	31	35	61
13/09/05	26	58	54	127
14/09/05	23	33	59	146
Media	21		38	

Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione della salute (2010)**
 ⇒ media oraria: 200 µg/m³ (non più di 18 volte/anno)
- **Limite + margine di tolleranza (2005)**
 ⇒ media oraria: 250 µg/m³ (non più di 18 volte/anno)

*** dato assente per inconveniente tecnico



Monossido di Carbonio (CO)

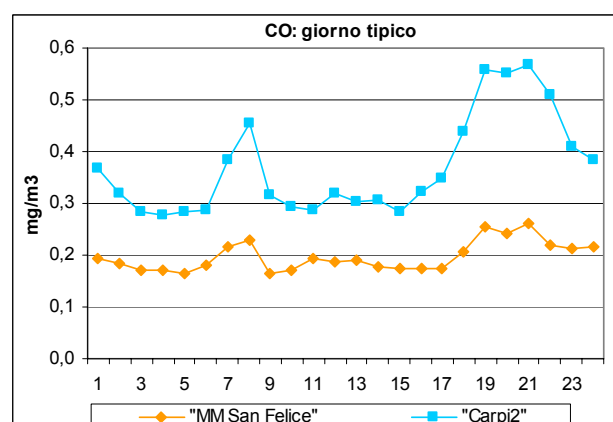
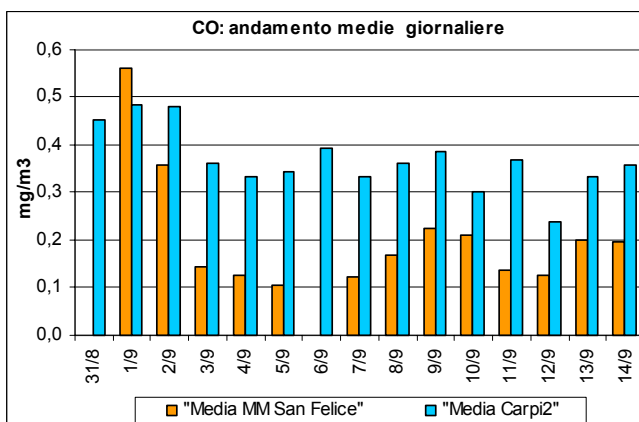
Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore che, a causa della sua proprietà di inibire il trasporto dell'ossigeno nel sangue, risulta tossico per l'uomo. Viene prodotto da tutti i processi di combustione incompleti, cioè che avvengono in carenza di ossigeno, e raggiunge i valori più elevati in corrispondenza delle zone ad alto traffico automobilistico specie se questo è rallentato da code.

Data	Mezzo Mobile San Felice		Staz. Fissa Carpi2	
	Media giornaliera (mg/m ³)	Max. media 8ore (mg/m ³)	Media giornaliera (mg/m ³)	Max. media 8ore (mg/m ³)
31/08/05	***	***	0,5	0,6
01/09/05	0,6	0,6	0,5	0,7
02/09/05	0,4	0,6	0,5	0,7
03/09/05	0,1	0,3	0,4	0,7
04/09/05	0,1	0,2	0,3	0,4
05/09/05	0,1	0,1	0,3	0,4
06/09/05	***	***	0,4	0,5
07/09/05	0,1	0,1	0,3	0,5
08/09/05	0,2	0,2	0,4	0,5
09/09/05	0,2	0,3	0,4	0,5
10/09/05	0,2	0,3	0,3	0,5
11/09/05	0,1	0,3	0,4	0,6
12/09/05	0,1	0,2	0,2	0,4
13/09/05	0,2	0,3	0,3	0,5
14/09/05	0,2	0,3	0,4	0,7
Media	0,2		0,4	

Riferimenti normativi (DM 60):

- Limite di protezione della salute
 ⇒ Max media 8ore: 10 mg/m³

*** dato assente per inconveniente tecnico



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 in conseguenza a situazioni d'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 di inquinanti primari) l'ozono si forma con grande rapidità, ma può essere trasportato da brezze anche in campagna e in aree verdi.

Data	Mezzo Mobile San Felice		Staz. Fissa Mirandola	
	Media Giornaliera (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)	Media giornaliera (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)
31/08/05	***	***	39	99
01/09/05	91	124	49	131
02/09/05	75	149	60	156
03/09/05	77	136	59	121
04/09/05	78	117	33	58
05/09/05	65	108	***	***
06/09/05	63	122	***	***
07/09/05	63	110	36	58
08/09/05	55	107	31	78
09/09/05	45	77	23	57
10/09/05	47	89	36	93
11/09/05	59	118	42	105
12/09/05	49	87	32	70
13/09/05	41	105	31	100
14/09/05	23	27	40	113
Media	59		39	

Riferimenti normativi (DL n°183/04):

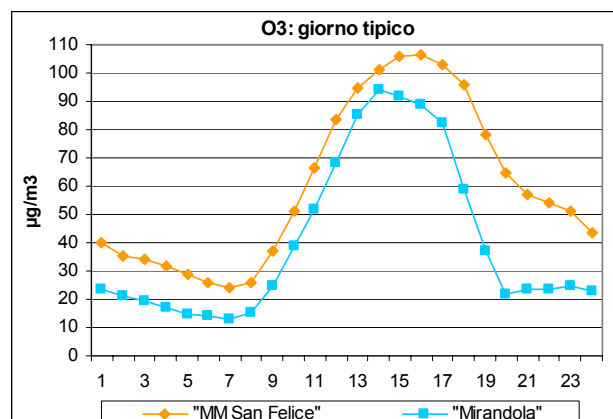
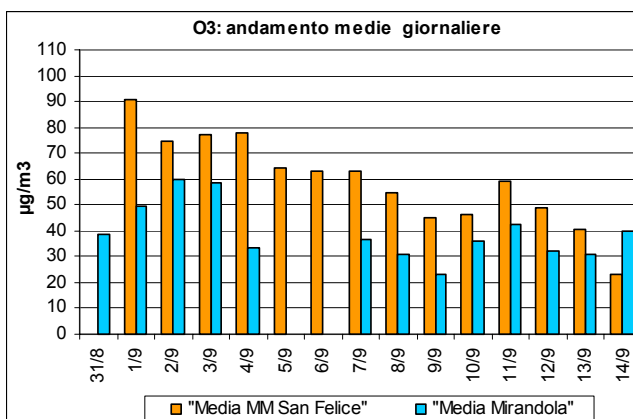
Soglia di informazione

- media oraria 180 µg/m³

Soglia di allarme

- media oraria 240 µg/m³

*** dato assente per inconveniente tecnico



Polveri sottili PM10

Le polveri totali sospese sono particelle solide di piccolissime dimensioni (diametro tra 0.1 e 100 µm): quelle più grandi, in genere ceneri o polveri, tendono a depositarsi al suolo, mentre quelle più piccole rimangono per più tempo in sospensione e possono essere inalate. Tra queste ultime vi è il PM10, ossia quella frazione di materiale particellare con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. Proprio per queste ridotte dimensioni tali particelle sono considerate più pericolose per l'uomo perché, se inalate, possono raggiungere gli alveoli polmonari.

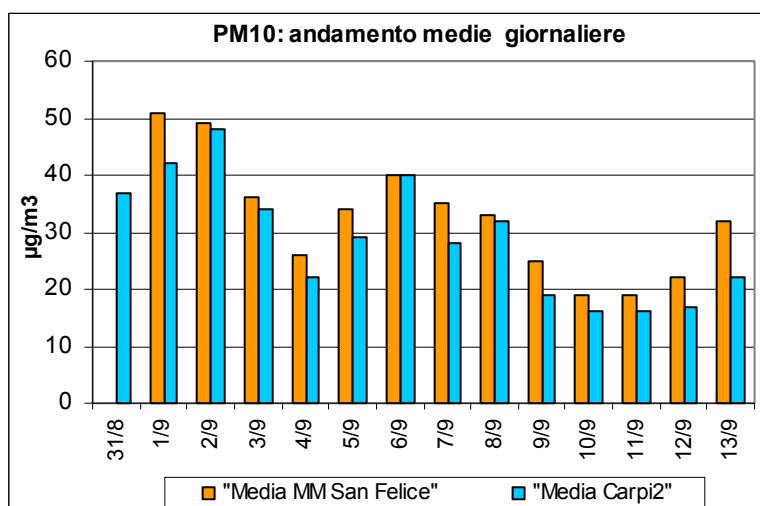
I particolati presenti in atmosfera vengono prodotti in piccola parte da processi naturali e in misura maggiore dalle attività umane, in particolare dai processi di combustione (traffico, riscaldamento) e dalle attività industriali (industria delle costruzioni, fonderie, ecc.). In area urbana è in ogni caso il traffico la sorgente predominante. Oltre alla pericolosità dovuta alla presenza di numerose sostanze chimiche nocive per l'uomo come piombo, cadmio, ...ecc., il particolato funge da trasportatore di agenti inquinanti, come ad esempio gli ossidi di zolfo e di azoto o gli idrocarburi.

Data	Mezzo Mobile San Felice	Staz. fissa Carpi2
	Media giornaliera (µg/m ³)	Media giornaliera (µg/m ³)
31/08/05	***	37
01/09/05	51	42
02/09/05	49	48
03/09/05	36	34
04/09/05	26	22
05/09/05	34	29
06/09/05	40	40
07/09/05	35	28
08/09/05	33	32
09/09/05	25	19
10/09/05	19	16
11/09/05	19	16
12/09/05	22	17
13/09/05	32	22
media	30	27

Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione della salute**
 ⇒ media giornaliera: 50 µg/m³ (non più di 35 volte/anno)

*** dato assente per inconveniente tecnico



Benzene- Toluene - Xilene

Il benzene è il composto aromatico, ad un solo anello, più pericoloso per la salute umana: idrocarburo liquido infiammabile, volatile, di odore particolare, chimicamente molto stabile, ed altamente tossico. Questo inquinante, classificato tra le sostanze per le quali esiste una evidenza accertata dell'induzione dei tumori nell'uomo, può essere introdotto nell'organismo attraverso assorbimento cutaneo, ingestione o inalazione. Sebbene sia stato gradualmente sostituito da altri composti in numerosi processi industriali, è ancora presente nella benzina. La sua presenza nelle benzine, associata al costante aumento dei veicoli circolanti, rende il traffico autoveicolare la principale causa dell'inquinamento da benzene.

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.

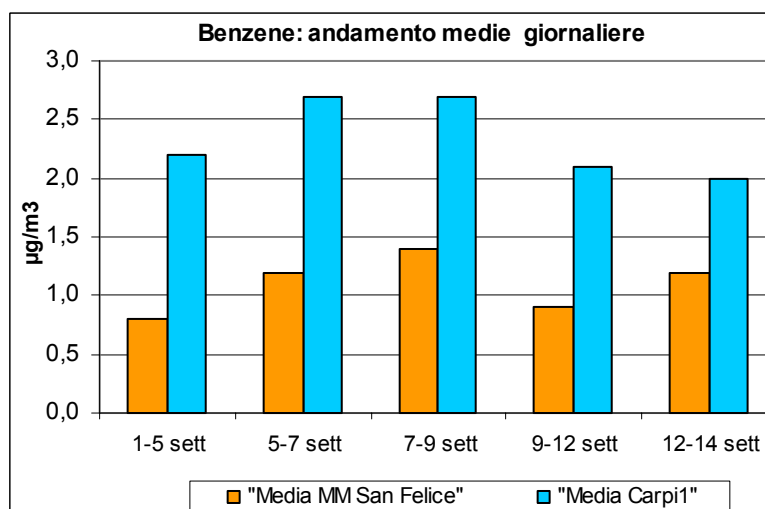
Nella Tabella seguente sono riportati i dati rilevati nel periodo di campionamento ed il valore medio relativo all'intero periodo.

data	Mezzo Mobile San Felice ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Staz. fissa Carpi1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1-5 sett	0,8	2,2
5-7 sett	1,2	2,7
7-9 sett	1,4	2,7
9-12 sett	0,9	2,1
12-14 sett	1,2	2,0
media	1,0	2,3

Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione della salute**
 ⇒ Media annuale: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (al 2010)
- **Limite + margine di tolleranza (DM60)**
 ⇒ Media annuale: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2005)

La normativa Italiana prevede per questo inquinante un limite definito sulla media annuale che non si presta ad un confronto con i dati rilevati in campagne di breve durata. Gli altri microinquinanti non sono regolamentati in quanto caratterizzati da minor tossicità.



ANALISI VALUTATIVA DEI DATI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio nel Comune di San Felice è stato effettuato con l'obiettivo di valutare la qualità dell'aria nella zona circostante via Casarino, area a carattere residenziale/commerciale; la Stazione Mobile è stata posizionata nell'area cortiliva della sede dei Vigili Urbani. Le concentrazioni rilevate sono state confrontate con quelle dello stesso periodo misurate nelle stazioni fisse di Carpi1, Carpi2 e Mirandola.

Il periodo di monitoraggio è stato contraddistinto da condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso, ad esclusione del periodo centrale che ha visto la presenza di tempo perturbato e precipitazioni anche a carattere temporalesco.

Di seguito si riportano le valutazioni sui dati rilevati.

Biossido di azoto: Le concentrazioni medie giornaliere sono inferiori nel sito monitorato rispetto la stazione fissa così come l'andamento del giorno tipico; quest'ultimo, pur evidenziando per entrambe le postazioni la presenza di due picchi nelle ore mattutine e serali di maggior flusso veicolare, mostra a San Felice un calo nelle ore centrali della giornata più contenuto.

Questo confronto consente inoltre alcune valutazioni relativamente al rispetto della normativa. Tenuto conto dei dati rilevati, è prevedibile il rispetto del limite definito sulla media oraria per San Felice ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$), considerato che nel 2004 Carpi2 non ha registrato superamenti del limite previsto per quell'anno aumentato del margine di tolleranza né del limite orario fissato per il 2010 ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Risulta più incerto il rispetto del limite annuale tenuto conto della scarsa durata delle campagne condotte con Mezzo Mobile, non rappresentative dell'andamento del Biossido d'Azoto sull'intero anno; inoltre la stazione fissa, nel 2004, è stata caratterizzata da un valore annuale di $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contro i $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da raggiungere nel 2010.

Monossido di carbonio: le concentrazioni rilevate risultano sensibilmente inferiori nel sito monitorato rispetto alla stazione di riferimento con valori spesso prossimi al limite di rilevabilità strumentale; durante la campagna non è mai stato superato il limite definito sulla media delle 8 ore. Il grafico del giorno tipico evidenzia un andamento diverso nelle due postazioni, con valori a San Felice pressoché costanti in tutte le ore della giornata.

Benzene: le concentrazioni risultano inferiori nella postazione monitorata rispetto la centralina di riferimento così come la media dell'intera campagna. Considerato che per il Benzene esiste solo un limite annuale secondo quanto previsto dal D.M. 60/02, è difficile esprimere valutazioni circa il rispetto o meno di tale limite causa la brevità del monitoraggio; si segnala comunque che a Carpi1 nel 2004 la media annuale si è attestata su $3.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contro i $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsti per il 2005.

Ozono: i valori registrati e la media dell'intera campagna risultano superiori nel sito monitorato rispetto la postazione fissa a causa della minore concentrazione di inquinanti primari a San Felice rispetto la centralina di riferimento; l'andamento del giorno tipico evidenzia la presenza di un picco nelle ore di massimo irraggiamento solare. Le soglie di informazione e di allarme previste dal D.L. 183/04 non sono mai state superate.

Polveri fini (PM10): Le concentrazioni di polveri fini rilevate sono leggermente superiori a San Felice rispetto la stazione fissa con un superamento del limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) registrato il 1/9.

Poiché nel 2004 la centralina di riferimento ha registrato 46 superamenti del limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) contro i 35 previsti dalla normativa, è presumibile prevedere che tale inquinante risulti critico anche per la zona monitorata a San Felice, in particolar modo nel periodo invernale.

Come evidenziato per il Biossido d'Azoto, risulta pertanto difficile esprimere valutazioni circa il rispetto del limite annuale causa la scarsa durata della campagna anche se occorre segnalare che a Carpi2 la media annuale per il 2004 si è attestata su $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contro i $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsti dalla normativa.

Il tecnico incaricato
Antonella Anceschi

Il Responsabile
Ecosistema Urbano
Dr.ssa Luisa Guerra