

Prot. PGMO/2007/13211  
XIV - 4/33

Data 07/09/2007

Al Sig. Sindaco  
del Comune di Soliera

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

e.p.c. All' Amm.ne Prov.le di Modena  
Area Ambiente e Sviluppo Sostenibile  
c.a. Dott. Giovanni Rompianesi

OGGETTO: rilevamento dell'inquinamento atmosferico mediante laboratorio mobile.

In allegato, s'invisano i risultati del monitoraggio effettuato nel Comune di Soliera, frazione Limidi dal 15 maggio al 12 giugno 2007.

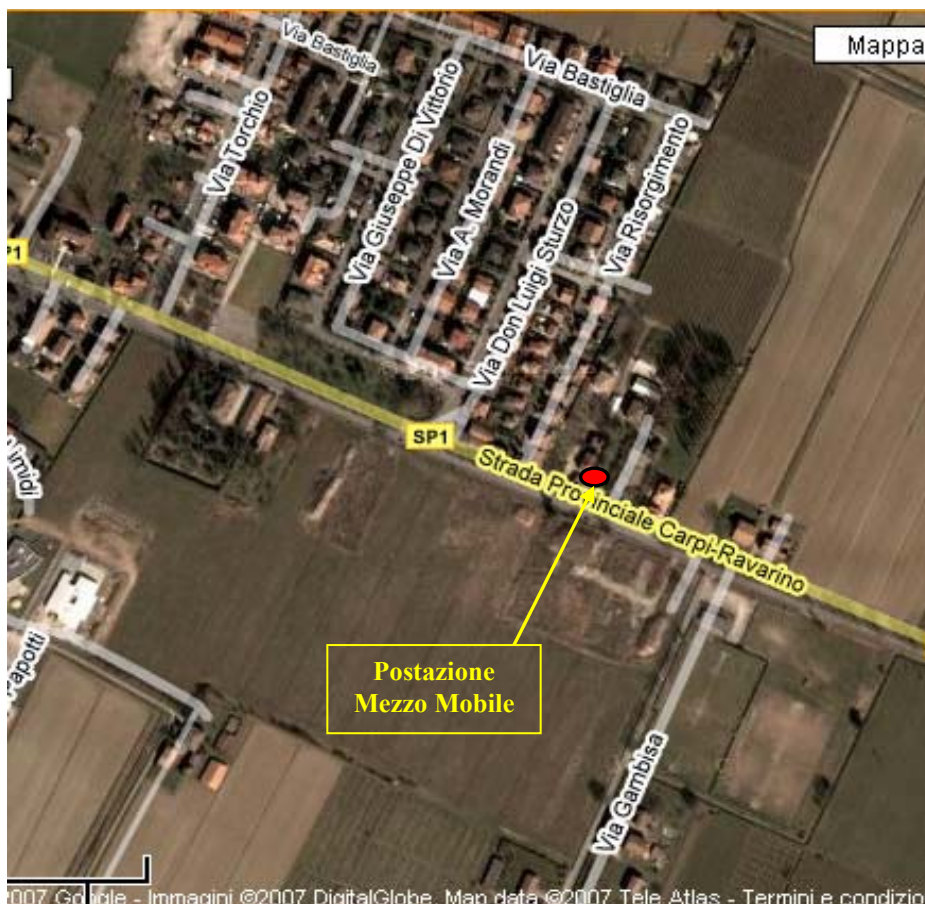
Il Responsabile del Servizio  
Sistemi Ambientali  
Dr.ssa Daniela Sesti



## RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA EFFETTUATA CON LABORATORIO MOBILE NEL COMUNE DI SOLIERA, FRAZIONE LIMIDI

### INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

LOCALITÀ	Soliera, frazione Limidi
PERIODO	dal : 15/05/2007 al : 12/06/2007
ZONA MONITORATA	Strada Provinciale n°1 Carpi - Ravarino
COORDINATE UTM	X= 652977 Y= 4958451
TIPO DI ZONA	Area residenziale inserita in contesto rurale
SORGENTI D'INQUINAMENTO	Traffico veicolare
INQUINANTI MISURATI	SO2, NO2, CO, O3, PM10, Benzene
PARAMETRI METEOROLOGICI MISURATI	Temperatura, Umidità, Velocità vento, Direzione Vento, Pioggia

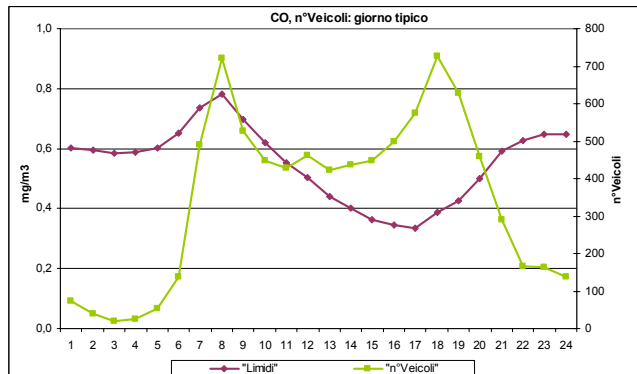
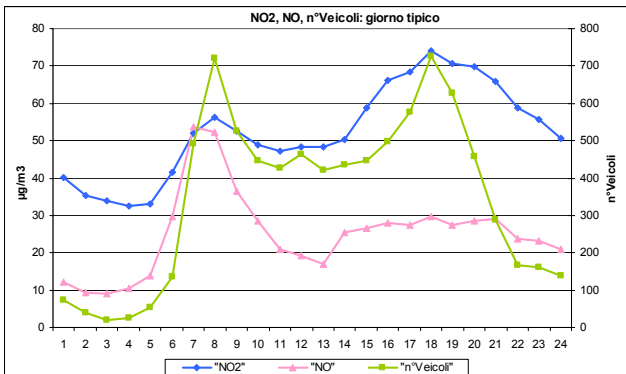


La campagna è stata effettuata con l'obiettivo di misurare la qualità dell'aria nella frazione di Limidi, posizionando il Mezzo Mobile in un parcheggio a lato della strada provinciale Carpi - Ravarino in area residenziale/commerciale.

La sorgente più vicina d'inquinamento atmosferico è riconducibile al transito veicolare sulla Strada Provinciale Carpi - Ravarino; durante la campagna è stata effettuata la misura del traffico mediante contatrafico installato sul Laboratorio Mobile anche se, a seguito della rottura della sonda, le rilevazioni non sono state eseguite dal 21 maggio al 3 giugno. Dall'esame dei dati riportati nella tabella seguente emerge che il traffico medio nei giorni feriali è compreso tra 7000 e 12000 unità/giorno, con un calo nel fine settimana. La classificazione dell'arteria è pertanto compresa tra "strada a medio volume di traffico" (n° Veicoli/gg tra 2000 a 10000) e "strada a largo volume di traffico"<sup>1</sup> (n° Veicoli/gg superiore a 10000).

Data	Mezzo Mobile Limidi		
	Media oraria (n° veicoli)	Massima oraria (n° veicoli)	Somma giornaliera (n° veicoli)
martedì 15/05/2007	561	1091	6729
mercoledì 16/05/2007	495	1143	11872
giovedì 17/05/2007	260	1122	6231
venerdì 18/05/2007	361	793	8654
sabato 19/05/2007	274	547	6569
lunedì 04/06/2007	570	1201	7412
martedì 05/06/2007	518	1185	12432
mercoledì 06/06/2007	515	1174	12364
giovedì 07/06/2007	505	1132	12124
venerdì 08/06/2007	527	1185	12654
sabato 09/06/2007	393	779	9443
domenica 10/06/2007	309	658	7416
lunedì 11/06/2007	470	1082	11275
<b>Media del periodo</b>	<b>443</b>		

<sup>1</sup> Linee guida di APAT CTN-ACE relative al Progetto di Normalizzazione delle Reti di monitoraggio



I grafici del giorno tipico mostrano un aumento consistente del flusso veicolare nelle prime ore del mattino raggiungendo il massimo alle ore 8 e 18; il calo del volume di traffico nelle ore centrali della giornata è relativamente contenuto. Analogamente a questo andamento, gli inquinanti mostrano un aumento delle concentrazioni nelle prime ore del mattino, con la presenza di due picchi nelle ore mattutine e serali di maggior flusso veicolare particolarmente evidenti per Biossido di Azoto e Monossido di Carbonio.

### 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.

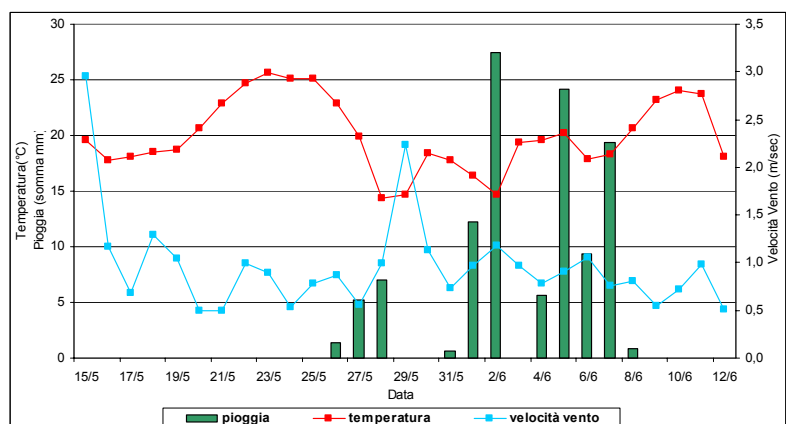
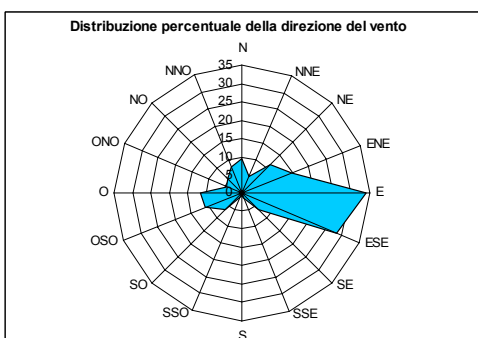
**Temperatura:** influisce sul grado di stabilità atmosferica; minore è la temperatura dell'aria al suolo e maggiore è la probabilità di un'inversione termica con conseguente accumulo di inquinanti.

**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 inquinati 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.



Parametri meteorologici	Temperatura (°C)			Umidità relativa (%)			Velocità Vento (m/sec)		Pioggia (mm)
	Data	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Med	Max
15/05/07	13,3	19,6	23,3	27	40	61	2,9	4,6	0
16/05/07	11,2	17,8	24,1	21	49	74	1,2	2,1	0
17/05/07	11,6	18,0	24,2	31	56	85	0,7	1,8	0
18/05/07	12,8	18,5	24,5	26	52	89	1,3	2,8	0
19/05/07	10,4	18,8	25,9	29	44	65	1,0	2,2	0
20/05/07	11,7	20,7	28,3	29	48	75	0,5	1,1	0
21/05/07	14,4	22,9	29,9	31	53	79	0,5	1,0	0
22/05/07	16,7	24,7	32,3	29	53	75	1,0	2,1	0
23/05/07	18,6	25,6	32,0	29	52	75	0,9	2,2	0
24/05/07	16,9	25,2	32,5	29	52	79	0,5	1,6	0
25/05/07	17,9	25,1	32,8	24	53	82	0,8	1,6	0
26/05/07	17,6	22,9	29,8	36	64	83	0,9	2,3	1,4
27/05/07	15,4	19,9	26,2	47	77	91	0,6	1,3	5,2
28/05/07	12,0	14,4	22,2	53	84	96	1,0	4,0	7,0
29/05/07	10,6	14,6	20,6	38	68	92	2,2	3,8	0
30/05/07	12,9	18,4	25,0	29	49	69	1,1	2,3	0
31/05/07	10,9	17,7	24,6	31	64	88	0,7	2,4	0,6
01/06/07	13,3	16,4	22,8	53	83	95	1,0	3,0	12,2
02/06/07	13,0	14,7	19,3	69	91	100	1,2	1,8	27,4
03/06/07	13,5	19,4	25,9	46	75	100	1,0	1,7	0
04/06/07	14,5	19,6	26,9	48	77	93	0,8	1,6	5,6
05/06/07	16,5	20,2	25,3	52	79	99	0,9	1,6	24,2
06/06/07	16,9	17,9	19,6	87	93	97	1,1	1,5	9,4
07/06/07	17,0	18,3	22,1	70	93	100	0,8	1,4	19,4
08/06/07	15,3	20,7	26,7	51	77	97	0,8	1,7	0,8
09/06/07	15,9	23,2	29,7	36	64	94	0,5	1,1	0
10/06/07	16,8	24,0	31,2	32	63	93	0,7	1,7	0
11/06/07	18,1	23,7	30,0	40	62	84	1,0	1,5	0
12/06/07	17,6	18,1	19,0	75	81	84	0,5	0,7	0

Il periodo di monitoraggio è stato inizialmente caratterizzato dalla presenza di un minimo depressionario in quota, localizzato sul bacino centrale del Mediterraneo, che ha favorito l'afflusso di correnti intense nord-orientali determinando condizioni di cielo nuvoloso e locali addensamenti pur in assenza di precipitazioni; a partire da venerdì 18, l'instaurarsi di un flusso di masse d'aria dai quadranti settentrionali ha apportato stabilità e cielo sereno o poco nuvoloso. Il campo di alta pressione si è mantenuto tale sino a venerdì 26 quando l'arrivo di un'onda depressionaria ha determinato un progressivo peggioramento delle condizioni meteorologiche con aumento della nuvolosità e precipitazioni anche a carattere temporalesco.

Durante la campagna, queste condizioni di forte instabilità si sono nuovamente verificate nei periodi compresi tra giovedì 31 maggio e sabato 2 giugno nonché tra lunedì 4 e venerdì 8 accompagnate sempre da precipitazioni molto intense a carattere temporalesco. Il monitoraggio si è concluso con condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso.

La direzione prevalente del vento è stata E (34%) e ESE (28%); da non trascurare le condizioni di variabilità (18%).

## 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 Giardini (NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, Benzene), Nonantolana (PM<sub>10</sub> e Benzene), Carpi 2 (O<sub>3</sub> e PM<sub>10</sub>). 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:

Giardini: stazione situata su strada ad intenso flusso veicolare (veicoli/giorno >10000 unità) ed ubicata in area urbana, densamente popolata, significativa del traffico medio della città.

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 (SO<sub>2</sub>)

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 SO<sub>2</sub>.

Data	Mezzo Mobile Limidi	
	Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Massimo orario ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
15/05/07	14	15
16/05/07	16	19
17/05/07	16	20
18/05/07	6	11
19/05/07	5	9
20/05/07	4	7
21/05/07	5	11
22/05/07	13	21
23/05/07	14	20
24/05/07	14	21
25/05/07	12	15
26/05/07	7	12
27/05/07	8	10
28/05/07	7	10
29/05/07	6	10
30/05/07	9	11
31/05/07	7	10
01/06/07	8	12
02/06/07	7	10
03/06/07	4	8
04/06/07	7	12
05/06/07	6	9
06/06/07	5	6
07/06/07	7	9
08/06/07	8	12
09/06/07	8	11
10/06/07	10	13
11/06/07	8	14
12/06/07	5	7
<b>Media del periodo</b>	<b>8</b>	

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 (NO<sub>2</sub>)**

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.

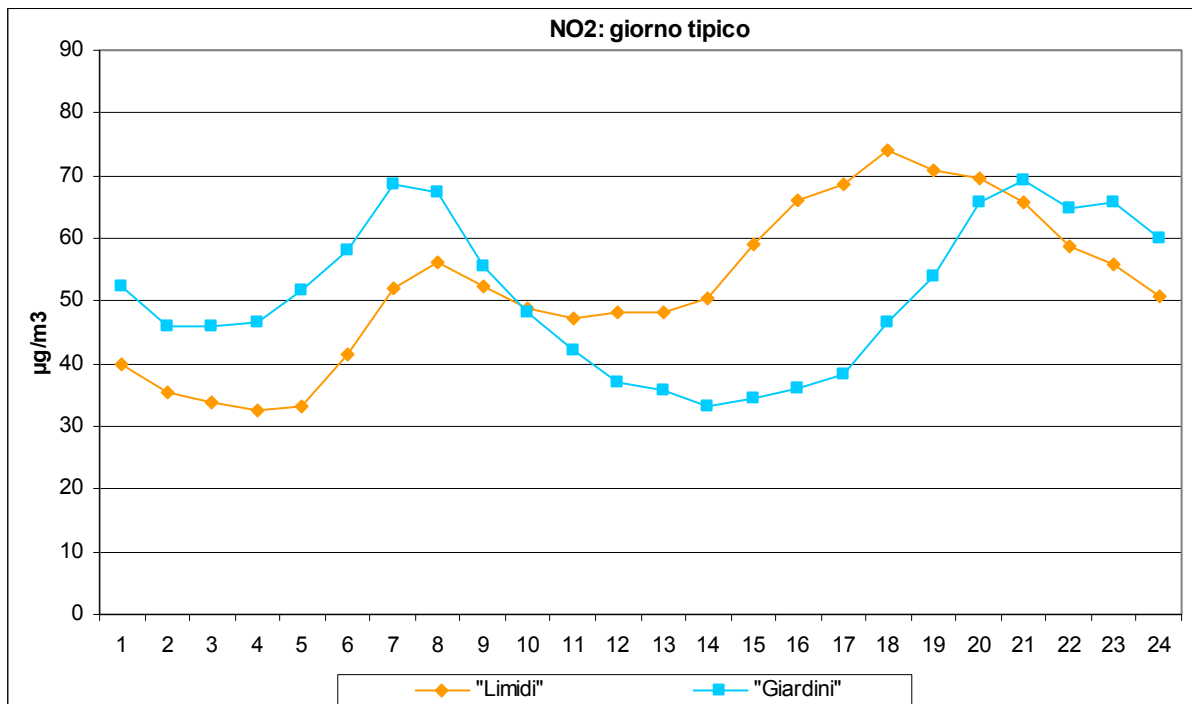
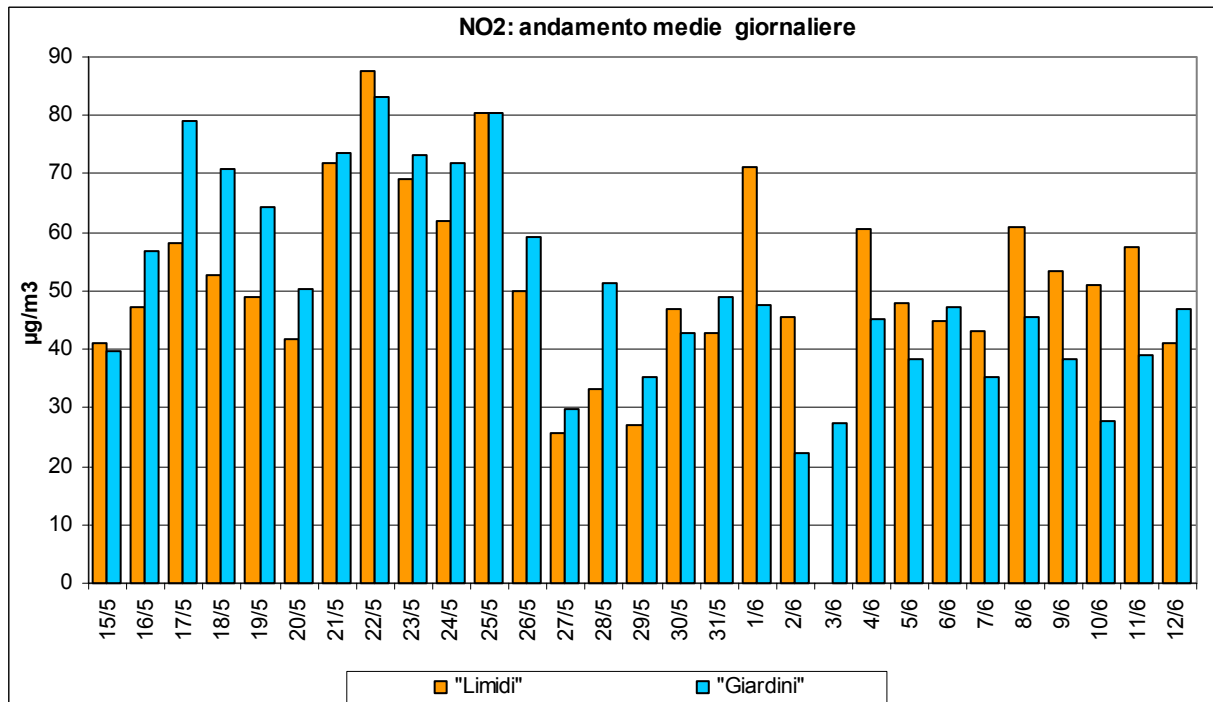
Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è apportato, nelle città, dal traffico veicolare. L'entità delle emissioni varia in funzione delle caratteristiche, dello stato del motore e delle modalità di utilizzo dello stesso, (valore della velocità, accelerazione 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/m<sup>3</sup> (non più di 18 volte/anno) - in vigore dal 2010
  - ⇒ media oraria : 230 µg/m<sup>3</sup> (non più di 18 volte/anno) - Limite + Margine di Tolleranza (2007)
  
- **Limite di protezione della salute - media annuale**
  - Media annuale: 40 µg/m<sup>3</sup> - in vigore dal 2010
  - Media annuale: 46 µg/m<sup>3</sup> - Limite + Margine di Tolleranza (2007)

Data	Mezzo Mobile Limidi		Staz. Fissa Giardini	
	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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
15/05/07	41	52	40	62
16/05/07	47	75	57	98
17/05/07	58	94	79	138
18/05/07	53	85	71	115
19/05/07	49	69	64	104
20/05/07	42	66	50	111
21/05/07	72	152	73	145
22/05/07	87	150	83	243
23/05/07	69	126	73	127
24/05/07	62	101	72	141
25/05/07	81	132	80	114
26/05/07	50	67	59	88
27/05/07	26	40	30	69
28/05/07	33	66	51	76
29/05/07	27	45	35	66
30/05/07	47	88	43	70
31/05/07	43	65	49	74
01/06/07	71	152	48	70
02/06/07	46	47	22	37
03/06/07	***	***	27	81
04/06/07	61	70	45	68
05/06/07	48	84	38	55
06/06/07	45	81	47	84
07/06/07	43	70	35	55
08/06/07	61	130	45	89
09/06/07	53	81	38	63
10/06/07	51	75	28	47
11/06/07	58	125	39	60
12/06/07	41	63	47	63
<b>Media del periodo</b>	<b>52</b>		<b>51</b>	
*** dato assente per anomalia strumentale				



Le concentrazioni medie giornaliere sono analoghe nei due siti monitorati, così come la media del periodo. Il giorno tipico presenta un andamento differente tra i due siti anche se i valori rilevati sono simili; in particolare a Limidi il calo delle concentrazioni nelle ore centrali della giornata è meno consistente, presumibilmente a causa della differente tipologia di traffico che interessa le due aree poste a confronto che a Limidi è costituito in parte anche da mezzi pesanti.

### 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.

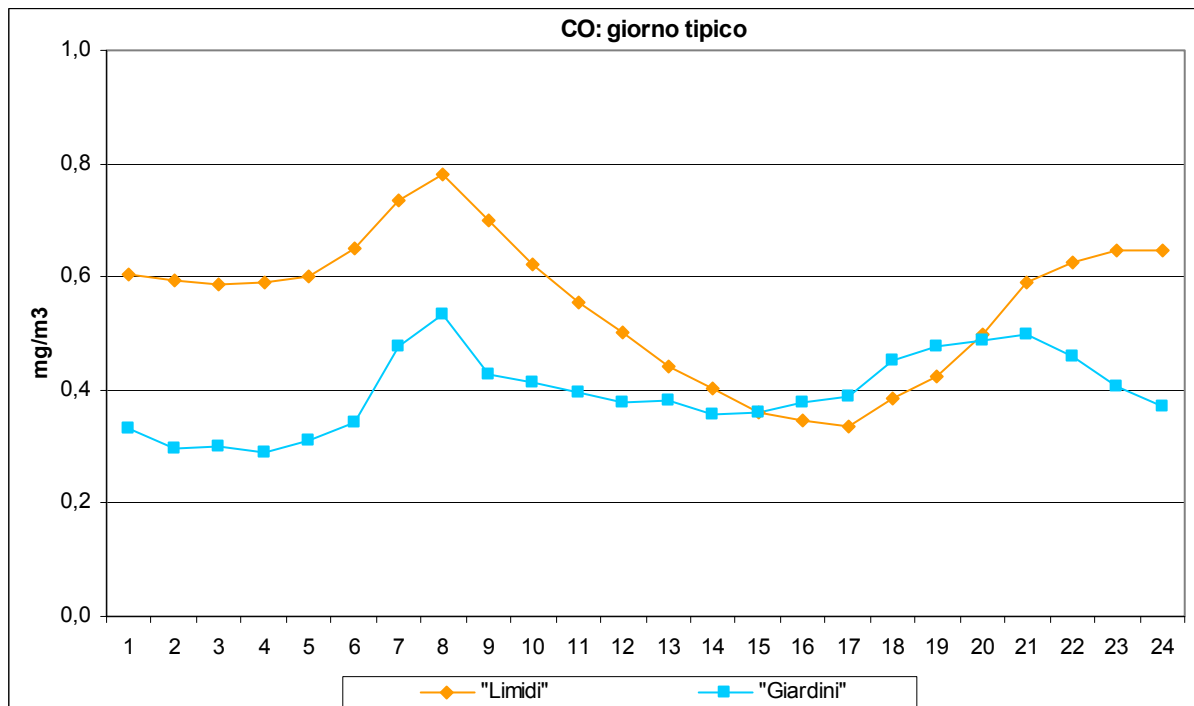
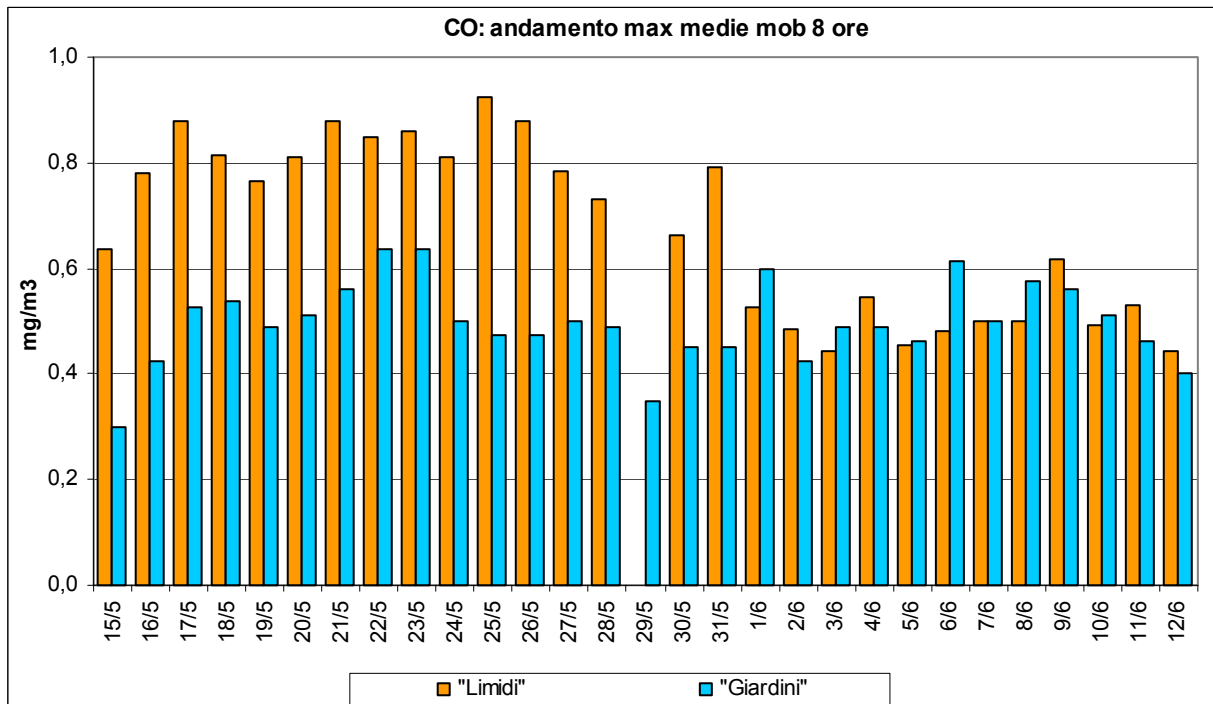
Data	Mezzo Mobile Limidi		Staz. Fissa Giardini	
	Media giornaliera (mg/m <sup>3</sup> )	Media su 8ore: massima gg (mg/m <sup>3</sup> )	Media giornaliera (mg/m <sup>3</sup> )	Media su 8ore: massima gg (mg/m <sup>3</sup> )
15/05/07	0,6	0,6	0,3	0,3
16/05/07	0,7	0,8	0,3	0,4
17/05/07	0,7	0,9	0,4	0,5
18/05/07	0,7	0,8	0,4	0,5
19/05/07	0,7	0,8	0,4	0,5
20/05/07	0,6	0,8	0,4	0,5
21/05/07	0,7	0,9	0,5	0,6
22/05/07	0,7	0,8	0,5	0,6
23/05/07	0,6	0,9	0,5	0,6
24/05/07	0,6	0,8	0,4	0,5
25/05/07	0,7	0,9	0,4	0,5
26/05/07	0,7	0,9	0,4	0,5
27/05/07	0,7	0,8	0,4	0,5
28/05/07	***	0,7	0,4	0,5
29/05/07	***	***	0,3	0,4
30/05/07	0,6	0,7	0,3	0,5
31/05/07	0,7	0,8	0,3	0,5
01/06/07	0,5	0,5	0,5	0,6
02/06/07	0,4	0,5	0,3	0,4
03/06/07	0,4	0,4	0,4	0,5
04/06/07	0,4	0,5	0,4	0,5
05/06/07	0,3	0,5	0,4	0,5
06/06/07	0,4	0,5	0,5	0,6
07/06/07	0,4	0,5	0,4	0,5
08/06/07	0,4	0,5	0,4	0,6
09/06/07	0,3	0,6	0,4	0,6
10/06/07	0,3	0,5	0,4	0,5
11/06/07	0,3	0,5	0,4	0,5
12/06/07	0,4	0,4	0,3	0,4
<b>Media del periodo</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>	<b>0,4</b>	<b>-</b>

\*\*\* dato assente per anomalia strumentale

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

- **Limite di protezione della salute**

Media mobile su 8 ore - massima giornaliera: 10 mg/m<sup>3</sup>



Il valore massimo delle medie mobili giornaliere è risultato superiore a Limidi nella prima parte della campagna; a partire dal 31 maggio, in corrispondenza del periodo particolarmente perturbato dal punto di vista meteorologico, le concentrazioni rilevate sono diminuite in entrambe le postazioni con livelli contenuti e differenze poco significative tra i due siti.

Il giorno tipico evidenzia nella postazione monitorata valori leggermente superiori rispetto la stazione fissa; le concentrazioni rilevate in entrambi i siti sono prossime al limite di rilevabilità strumentale.

## Ozono (O<sub>3</sub>)

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/m<sup>3</sup>**

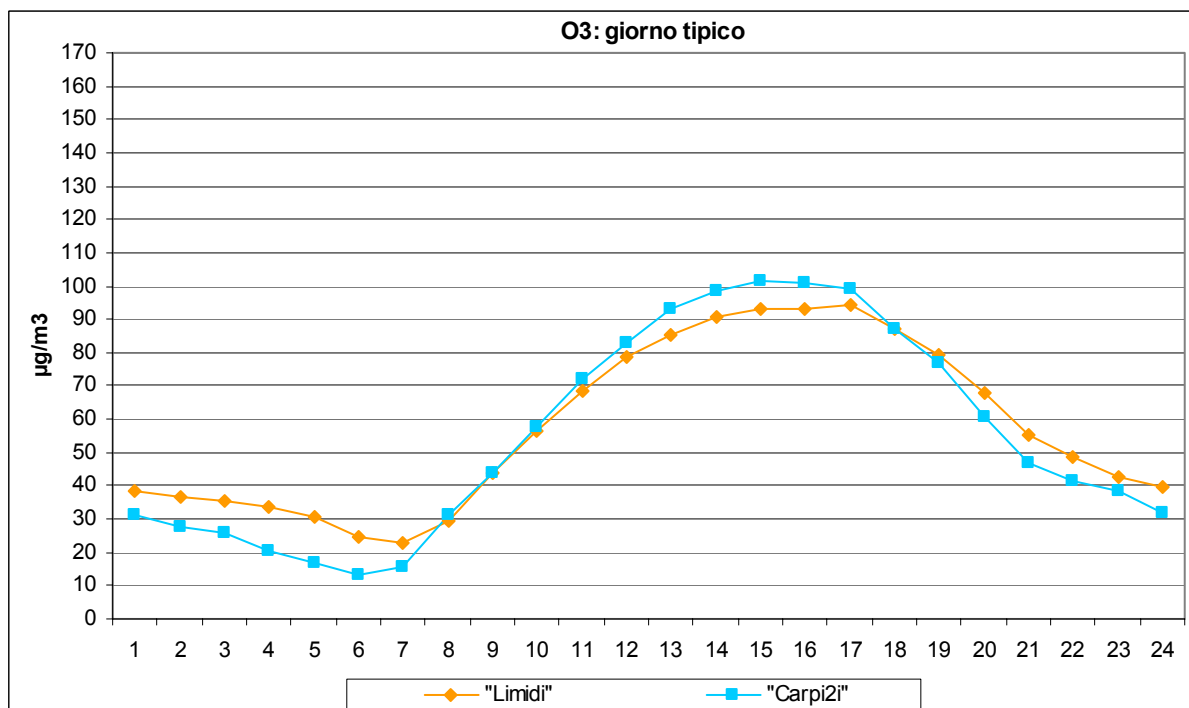
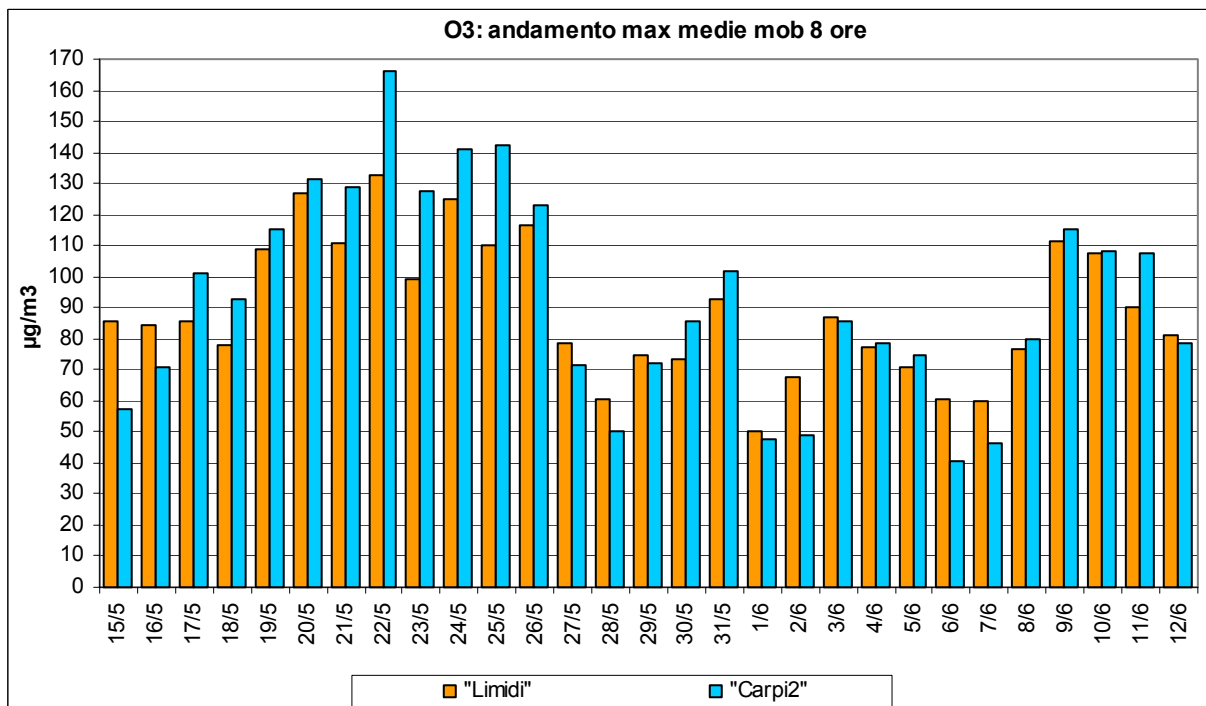
#### **Soglia di allarme**

- media oraria **240 µg/m<sup>3</sup>**

#### **Valore Bersaglio/Obiettivo a Lungo Termine**

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

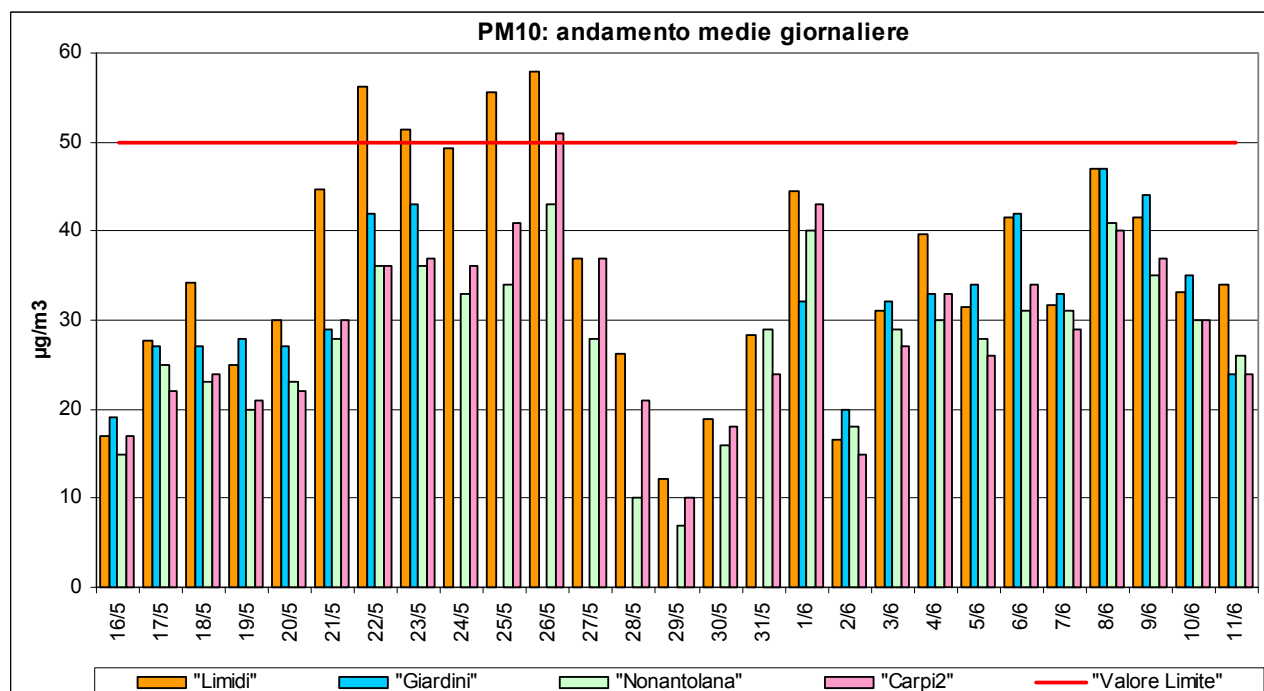
Data	Mezzo Mobile Limidi		Staz. Fissa Carpi 2	
	Media su 8 ore: massima gg ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Massimo orario ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media su 8 ore: massima gg ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Massimo orario ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
15/05/07	86	94	57	62
16/05/07	85	93	71	79
17/05/07	86	98	101	109
18/05/07	78	88	93	103
19/05/07	109	119	115	125
20/05/07	127	135	132	140
21/05/07	111	119	129	148
22/05/07	133	146	166	<b>181</b>
23/05/07	99	108	127	141
24/05/07	125	139	141	154
25/05/07	110	136	142	159
26/05/07	117	136	123	146
27/05/07	79	96	72	96
28/05/07	60	74	51	55
29/05/07	75	80	72	78
30/05/07	73	88	86	98
31/05/07	93	107	102	113
01/06/07	50	76	47	64
02/06/07	67	87	49	74
03/06/07	87	100	85	98
04/06/07	77	99	79	106
05/06/07	71	97	75	84
06/06/07	61	66	41	46
07/06/07	60	71	46	62
08/06/07	77	83	80	91
09/06/07	111	118	116	125
10/06/07	107	118	108	116
11/06/07	90	102	108	120
12/06/07	81	60	78	51



I valori massimi giornalieri delle medie mobili sono simili nei due siti considerati, con livelli piuttosto elevati del periodo compreso tra il 19 e il 26 maggio; a seguire il transito di una perturbazione come già rilevato per il Monossido di Carbonio, ha comportato una diminuzione delle concentrazioni.

## 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  $\mu\text{m}$ . All'interno di quest'intervallo vi sono le PM10 aventi diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$  e comprendenti un sottogruppo di polveri più sottili denominate PM2,5, aventi diametro inferiore a 2,5  $\mu\text{m}$ . 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).

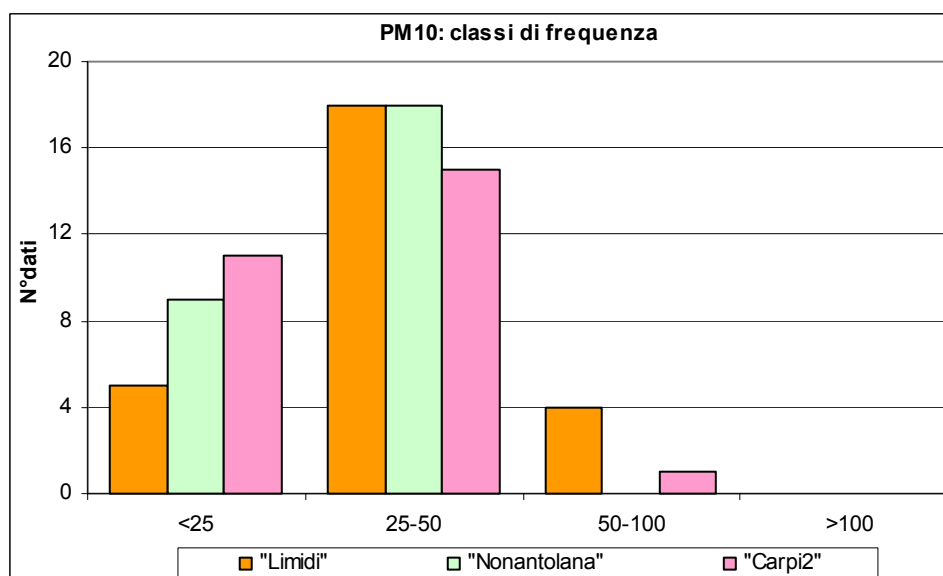


	Mezzo Mobile Limidi	Staz. fissa Giardini	Staz. fissa Nonantolana	Staz. fissa Carpi 2
Data	Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
16/05/07	17	19	15	17
17/05/07	28	27	25	22
18/05/07	34	27	23	24
19/05/07	25	28	20	21
20/05/07	30	27	23	22
21/05/07	45	29	28	30
22/05/07	56	42	36	36
23/05/07	51	43	36	37
24/05/07	49	***	33	36
25/05/07	56	***	34	41
26/05/07	58	***	43	51
27/05/07	37	***	28	37
28/05/07	26	***	10	21
29/05/07	12	***	7	10
30/05/07	19	***	16	18
31/05/07	28	***	29	24
01/06/07	45	32	40	43
02/06/07	17	20	18	15
03/06/07	31	32	29	27
04/06/07	40	33	30	33
05/06/07	32	34	28	26
06/06/07	42	42	31	34
07/06/07	32	33	31	29
08/06/07	47	47	41	40
09/06/07	42	44	35	37
10/06/07	33	35	30	30
11/06/07	34	24	26	24
<b>Media del periodo</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
*** 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:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

	Limidi	Staz. fissa Nonantolana	Staz. fissa Carpi 2
<b>Classi di frequenza (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Numero dati</b>	<b>Numero dati</b>	<b>Numero dati</b>
<25	5	9	11
25-50	18	18	15
50-100	4	0	1
>100	0	0	0
<b>Totale dati</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>



Le concentrazioni di PM10 rilevate sono leggermente superiori a Limidi: l'andamento delle medie giornaliere, dopo un iniziale incremento dei livelli in atmosfera, a partire dal 27 maggio ha registrato un calo dei valori quando il transito di un'onda depressionaria ha determinato condizioni di forte instabilità. Il monitoraggio è proseguito con un lieve aumento delle concentrazioni rilevato in tutte le stazioni prese in esame, seppure a livelli inferiori al valore limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per valutare meglio l'entità delle concentrazioni rilevate nelle diverse postazioni di misura, è possibile rappresentare la distribuzione in classi di frequenza dei dati rilevati; questa elaborazione evidenzia per quanti giorni si sono misurati valori compresi in un dato intervallo.

Il livelli rilevati a Limidi si confermano simili a quanto misurato in ambito urbano con una criticità lievemente superiore nelle concentrazioni comprese tra 50 e  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Si precisa che nella valutazione delle classi di frequenza non è stata considerata la stazione di Giardini in quanto, per anomalie strumentali, il numero di dati a disposizione non è confrontabile con quello delle altre centraline.

## Benzene

Il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) 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.

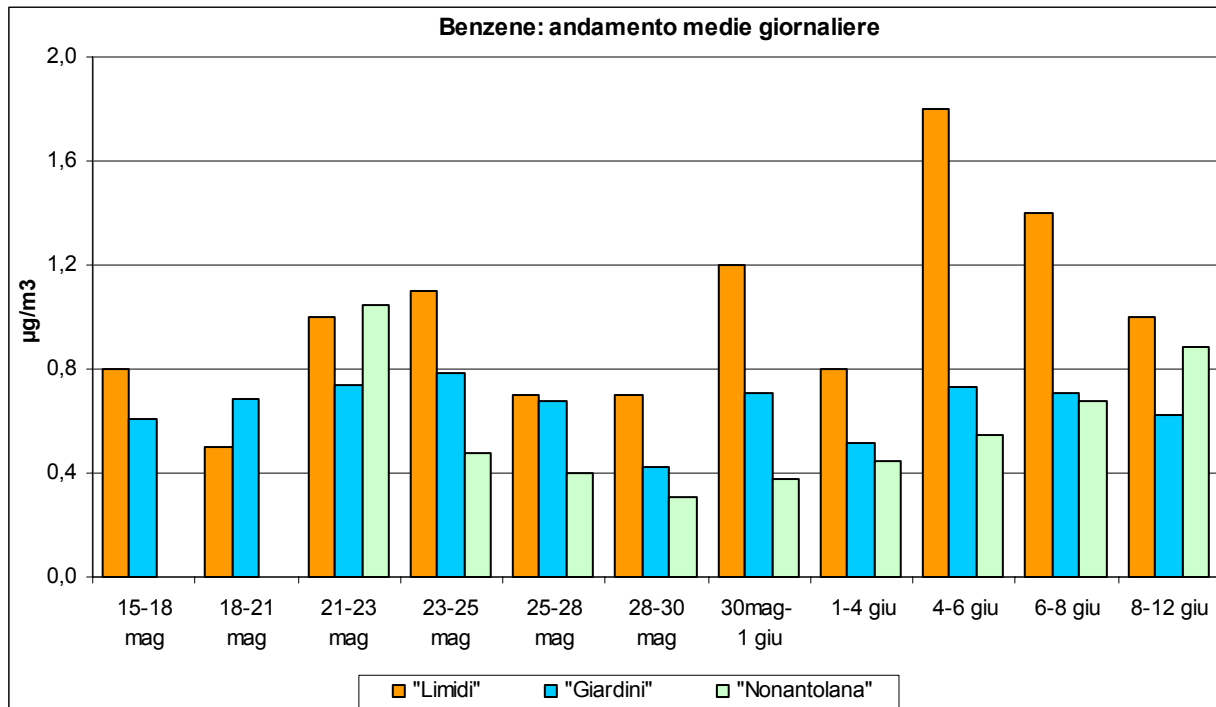
	Mezzo Mobile Limidi	Staz. fissa Giardini	Staz. fissa Nonantolana
Data	Media 48-72 ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media 48-72 ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media 48-72 ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
15-18 mag 07	0,8	0,6	***
18-21 mag 07	0,5	0,7	***
21-23 mag 07	1,0	0,7	1,0
23-25 mag 07	1,1	0,8	0,5
25-28 mag 07	0,7	0,7	0,4
28-30 mag 07	0,7	0,4	0,3
30mag- 1 giu 07	1,2	0,7	0,4
1-4 giu 07	0,8	0,5	0,4
4-6 giu 07	1,8	0,7	0,6
6-8 giu 07	1,4	0,7	0,7
8-12 giu 07	1,0	0,6	0,9
<b>Media del periodo</b>	<b>1,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>
*** 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 superiori alle stazioni di riferimento; i livelli riscontrati sono comunque ampiamente inferiori ai limiti normativi.

## ANALISI VALUTATIVA DEI DATI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio è stato effettuato a Soliera, frazione Limidi in via Carpi - Ravarino, in area residenziale inserita in contesto rurale.

Durante il monitoraggio, hanno inizialmente prevalso condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso sino al 26 maggio, poi a seguire si è assistito ad un alternarsi di condizioni di tempo perturbato con precipitazioni a condizioni di tempo stabile sino a conclusione della campagna.

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, anche se lievemente superiori con quanto rilevato nel resto dell'agglomerato di Modena, di cui il Comune di Soliera fa parte.

### Ozono

I valori registrati risultano analoghi fra le postazioni con concentrazioni relativamente elevate ed in linea con quanto normalmente misurato nella stagione primaverile-estiva, in cui l'irraggiamento solare influisce sui livelli di Ozono. A Limidi non sono mai state superate le soglie di informazione e allarme previste dal D.L. 183/04, mentre si sono registrati superamenti dell'obiettivo a lungo termine in entrambe le postazioni (3 a Limidi e 7 a Carpi 2).

### Biossido di azoto:

Non si sono registrati superamenti del valore limite orario durante il periodo di monitoraggio a Limidi mentre a Giardini e Parco Ferrari si è rilevato un superamento il 22 maggio, giornata nella quale nella città di Modena si sono misurate concentrazioni piuttosto elevate tra le ore 20 e le 23 e legate ad un evento estemporaneo che ha interessato solo l'area urbana. Questo indicatore, nell'anno 2006, 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 risulta superiore al valore limite annuale ed in linea rispetto alle medie registrate nello stesso periodo delle stazioni presenti nella città di Modena (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 potenziale criticità analogamente 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 Limidi	52	-	0	-
Giardini	51	60	1	2
Nonantolana	36	49	0	1
Parco Ferrari	50	52	1	0
Carpi 2	39	46	0	0
Mirandola	32	59	0	5

### Polveri PM10:

La situazione riscontrata a Limidi evidenzia nel periodo considerato condizioni analoghe a quanto rilevato nelle stazioni di monitoraggio dell'Agglomerato di Modena, con una media del periodo di monitoraggio e numero di superamenti lievemente superiore rispetto le stazioni di riferimento; ciò può essere in parte ricondotto alla tipologia del traffico che a Limidi, a differenza delle stazioni fisse, è costituito anche da mezzi pesanti.

La stagione in cui è stata effettuata la misura è caratterizzata normalmente da livelli contenuti di polveri che risultano simili in tutte le stazioni che rilevano questo inquinante ed inoltre le condizioni meteorologiche, in particolare nella seconda parte della campagna, hanno contribuito a ridurre le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera compreso le Polveri PM10. Da questi dati non è quindi possibile effettuare valutazioni su altri periodi dell'anno, quali quello autunnale/invernale, dove le concentrazioni raggiungono livelli critici.

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 Limidi	27	36	-	4	-
Giardini	19	33	48	0	130
Nonantolana	27	28	46	0	124
Parco Ferrari	27	25	-	0	-
Carpi 2	27	29	43	1	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