

Prot. 12247

Data 16/08/2005

Al Sig. Sindaco
del Comune di Guiglia

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

OGGETTO: rilevamento dell'inquinamento atmosferico mediante laboratorio mobile.

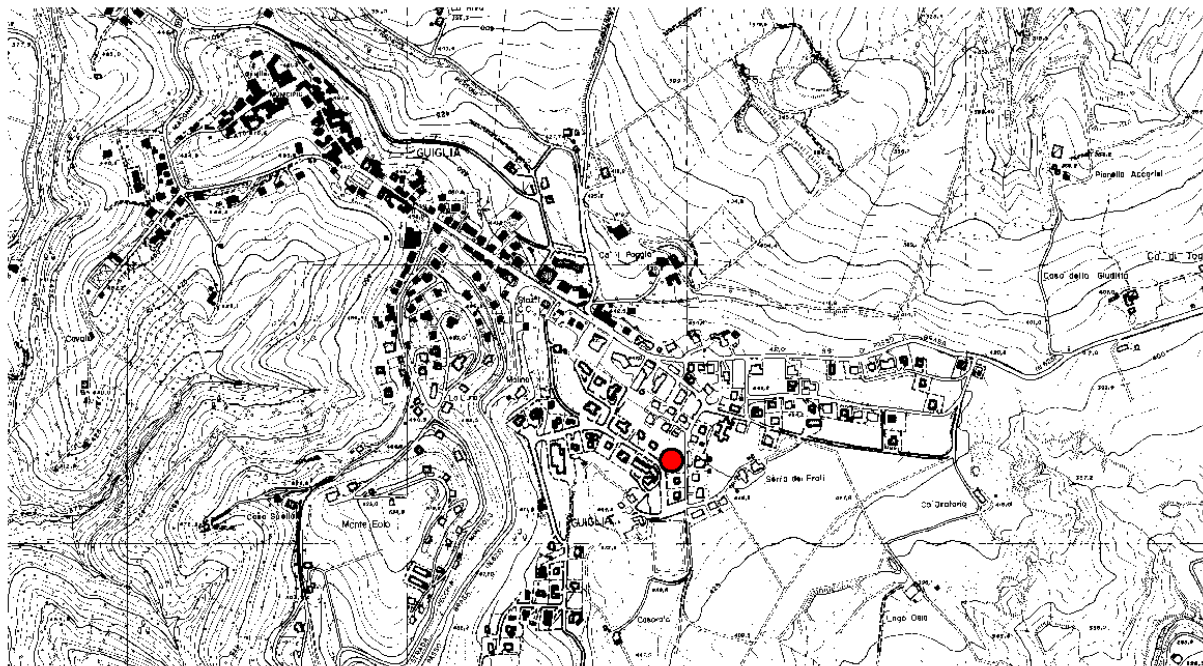
In allegato s'invisano i risultati del monitoraggio effettuato nel Comune di Guiglia dal 11 al 25 maggio 2005.

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 GUIGLIA

INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

LOCALITÀ	Guiglia
PERIODO	dal : 11 al 25 maggio 2005
ZONA MONITORATA	Via San Geminiano
TIPO DI ZONA	Rurale/Residenziale
SORGENTI D'INQUINAMENTO	Traffico veicolare
FLUSSO VEICOLARE	Non determinabile
INQUINANTI MISURATI	SO2, NO, NO2, CO, O3, PM10
PARAMETRI METEOROLOGICI MISURATI	Temperatura, Umidità relativa, Velocità vento, Pioggia



La campagna è stata effettuata con l'obiettivo di misurare la qualità dell'aria a Guiglia, in particolare nella zona circostante il Polo Scolastico ubicato in via San Geminiano in area rurale/residenziale e scarsamente interessata da traffico veicolare. A circa 200 metri dal sito si trova la Strada Provinciale n°623 per la quale si dispone di un dato indicativo dedotto dall'analisi dei flussi di traffico effettuata dalla Provincia di Modena nel 2002. Il traffico stimato su questa arteria risulta sostenuto durante tutta la giornata, con valori totali di circa 4730 veicoli al giorno, e un dato medio orario rilevato dalle 7.30 alle 8.30 di 260 unità. La via oggetto del monitoraggio è pertanto definibile come "strada a medio volume di traffico"¹ (n°Veicoli/giorno compresi tra 2000 e10000). Queste stime sono indicative della pressione esercitata dal traffico veicolare leggero, mentre non si dispone del dato relativo al traffico pesante.

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.

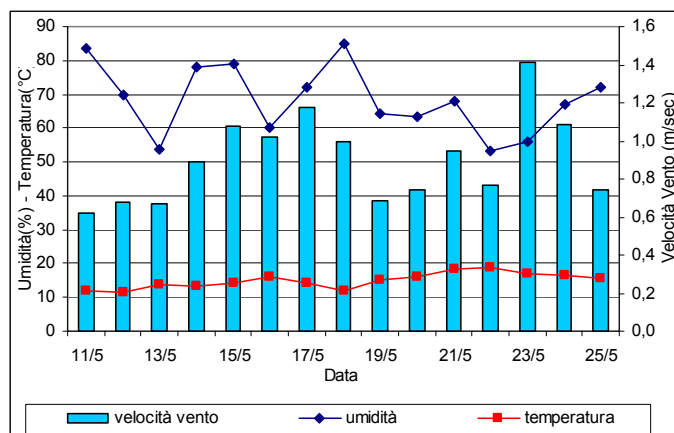
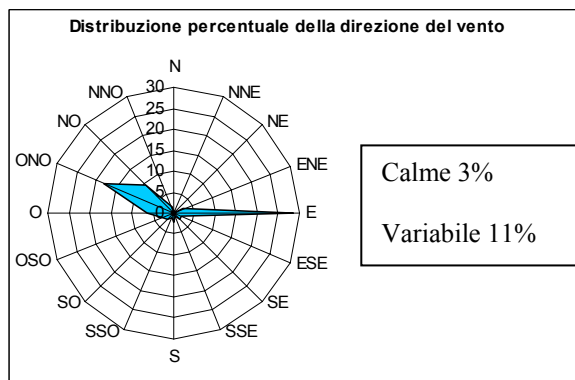
Umidità relativa: assume notevole importanza nel caso in cui l'alto grado di umidità dell'aria si combini con alte temperature e notevoli concentrazioni di ozono generando lo smog fotochimico.

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
11/05/05	9,2	11,9	14,8	62	84	99	0,6	1,0	0,0
12/05/05	6,3	11,5	16,1	45	70	100	0,7	1,8	0,0
13/05/05	7,3	13,6	19,4	36	54	73	0,7	1,7	0,0
14/05/05	10,7	13,5	18,6	60	78	98	0,9	2,5	7,8
15/05/05	9,6	14,4	18,8	61	79	100	1,1	2,2	0,0
16/05/05	10,9	15,9	19,5	49	60	71	1,0	2,3	0,0
17/05/05	11,6	14,5	19,2	50	72	100	1,2	1,9	12,2
18/05/05	8,8	12,0	14,9	68	85	100	1,0	2,2	13,0
19/05/05	9,8	15,0	19,5	40	64	95	0,7	1,7	0,2
20/05/05	10,3	16,2	21,5	42	63	85	0,7	1,8	0,0
21/05/05	13,5	18,3	23,5	51	68	87	0,9	2,1	0,0
22/05/05	14,1	18,6	21,1	42	53	83	0,8	2,5	0,0
23/05/05	11,8	17,2	21,8	32	56	92	1,4	3,2	0,0
24/05/05	11,8	16,6	21,5	45	67	88	1,1	2,2	0,0
25/05/05	13,4	15,6	19,3	57	72	81	0,7	1,9	0,0

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



Nella prima parte del monitoraggio hanno prevalso condizioni di tempo moderatamente perturbato con alternanza di giornate soleggiate e giornate caratterizzate da piogge sparse e fenomeni temporaleschi, in particolare sabato 14. Il restante periodo è stato caratterizzato da generali condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso ad eccezione di martedì 17 e mercoledì 18 nei quali una perturbazione di origine atlantica ha determinato condizioni di instabilità associate a precipitazioni anche intense. La direzione prevalente del vento è stata Est (28%); da non trascurare le condizioni di variabilità nella direzione del vento (11%) .

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 Maranello, definita di fondo suburbano e posta in zona residenziale/commerciale; questa comparazione con una postazione 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 centralina fissa utilizzata per le elaborazioni presenta simili caratteristiche di variabilità meteorologica oltre che essere equipaggiata con analizzatori analoghi a quelli di cui è dotato il Mezzo Mobile. E' da sottolineare che la stazione fissa è comunque influenzata maggiormente dal traffico veicolare rispetto al sito monitorato in quanto posta a circa 60 m da via Claudia, strada interessata da una pressione veicolare di circa 22000 unità/giorno (secondo quanto stimato dall'analisi dei flussi di traffico effettuata dalla Provincia di Modena nel 2002); il dato di traffico in questo caso tiene anche conto degli automezzi pesanti.

Biossido di Zolfo (SO₂)

La fonte principale è costituita dai processi di combustione di prodotti fossili. I dati confermano i valori rilevati 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 Guiglia	
	Media (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)
11/05/05	5	7
12/05/05	14	15
13/05/05	15	16
14/05/05	15	16
15/05/05	14	16
16/05/05	14	17
17/05/05	15	16
18/05/05	14	15
19/05/05	14	14
20/05/05	14	15
21/05/05	14	15
22/05/05	***	***
23/05/05	***	***
24/05/05	***	***
25/05/05	***	***
Media	14	

Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione della salute**

⇒ media oraria : 350 µg/m³ (non più di 24 volte/anno)

*** dato assente per anomalia tecnica

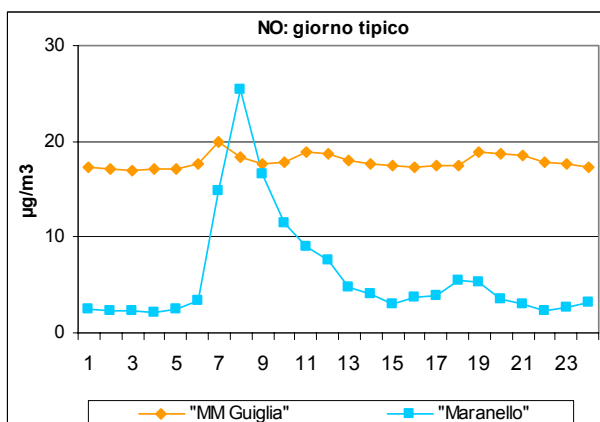
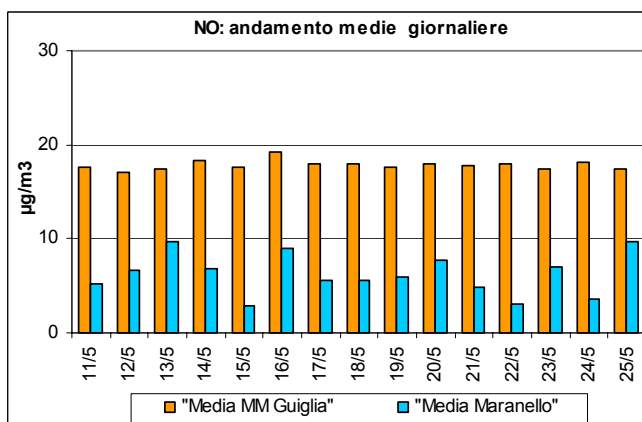
Monossido di Azoto (NO)

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 Guiglia Media giornaliera (µg/m ³)	Staz. Fissa Maranello Media giornaliera (µg/m ³)
11/05/05	18	5
12/05/05	17	7
13/05/05	17	10
14/05/05	18	7
15/05/05	18	3
16/05/05	19	9
17/05/05	18	6
18/05/05	18	6
19/05/05	18	6
20/05/05	18	8
21/05/05	18	5
22/05/05	18	3
23/05/05	17	7
24/05/05	18	4
25/05/05	17	10
Media	18	6

Riferimenti normativi
 Non esistono limiti legislativi per il monossido di azoto.



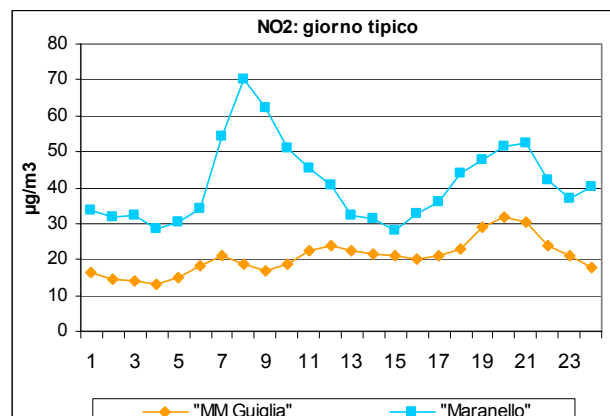
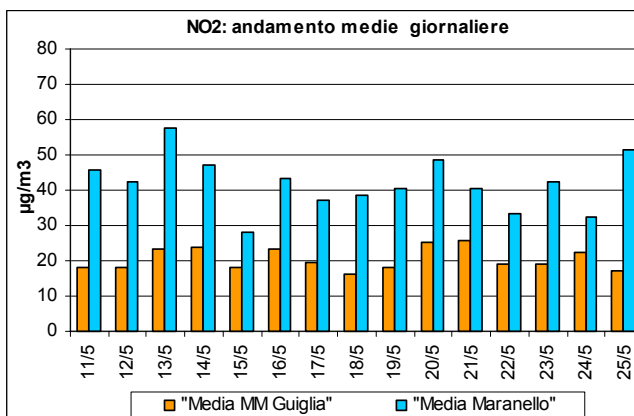
Biossido di azoto (NO₂)

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 Guiglia		Staz. Fissa Maranello	
	Media giornaliera (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)	Media giornaliera (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)
11/05/05	18	23	46	71
12/05/05	18	34	43	79
13/05/05	23	35	58	108
14/05/05	24	43	47	71
15/05/05	18	30	28	47
16/05/05	23	45	43	85
17/05/05	19	33	37	76
18/05/05	16	30	39	68
19/05/05	18	32	41	74
20/05/05	25	56	49	85
21/05/05	26	54	41	83
22/05/05	19	27	33	59
23/05/05	19	30	42	94
24/05/05	23	58	32	52
25/05/05	17	21	51	92
Media	20		42	

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)



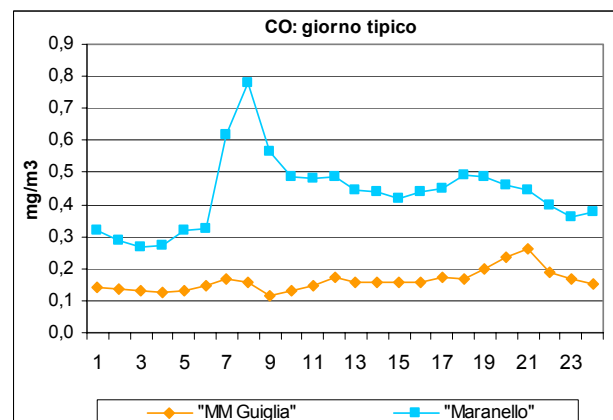
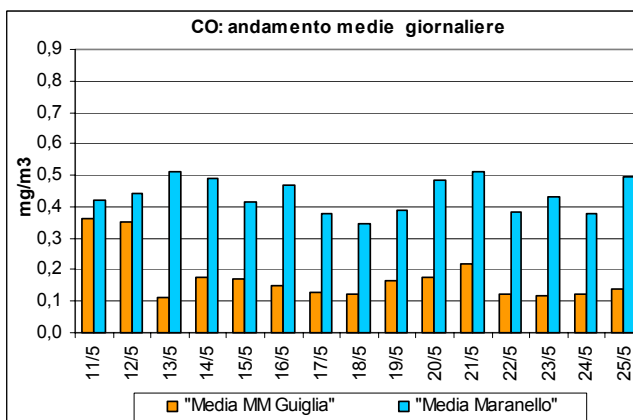
Monossido di Carbonio (CO)

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 Guiglia		Staz. Fissa Maranello	
	Media giornaliera (mg/m ³)	Max. media 8ore (mg/m ³)	Media giornaliera (mg/m ³)	Max. media 8ore (mg/m ³)
11/05/05	0,4	0,4	0,4	0,5
12/05/05	0,4	0,4	0,4	0,6
13/05/05	0,1	0,1	0,5	0,7
14/05/05	0,2	0,2	0,5	0,6
15/05/05	0,2	0,2	0,4	0,5
16/05/05	0,1	0,2	0,5	0,6
17/05/05	0,1	0,2	0,4	0,5
18/05/05	0,1	0,2	0,3	0,4
19/05/05	0,2	0,3	0,4	0,5
20/05/05	0,2	0,3	0,5	0,6
21/05/05	0,2	0,3	0,5	0,6
22/05/05	0,1	0,3	0,4	0,5
23/05/05	0,1	0,1	0,4	0,6
24/05/05	0,1	0,2	0,4	0,4
25/05/05	0,1	0,2	0,5	0,7
Media	0,2		0,4	

Riferimenti normativi (DM 60):

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



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 Guiglia		Staz. Fissa Maranello	
	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
11/05/05	73	100	54	87
12/05/05	81	115	51	106
13/05/05	90	126	57	101
14/05/05	75	106	48	103
15/05/05	78	109	64	108
16/05/05	82	109	53	97
17/05/05	74	106	55	85
18/05/05	77	112	52	79
19/05/05	80	119	61	101
20/05/05	88	135	56	118
21/05/05	103	156	75	150
22/05/05	83	105	62	106
23/05/05	94	120	60	99
24/05/05	95	132	82	121
25/05/05	103	118	44	80
Media	85		58	

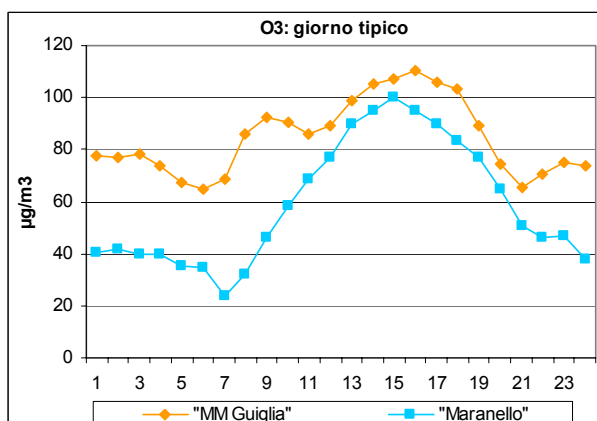
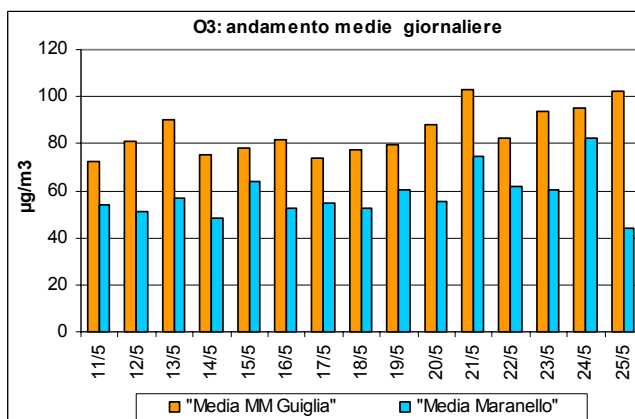
Riferimenti normativi (DL n°183/04):

Soglia di informazione

- media oraria 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Soglia di allarme

- media oraria 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Polveri sottili PM10

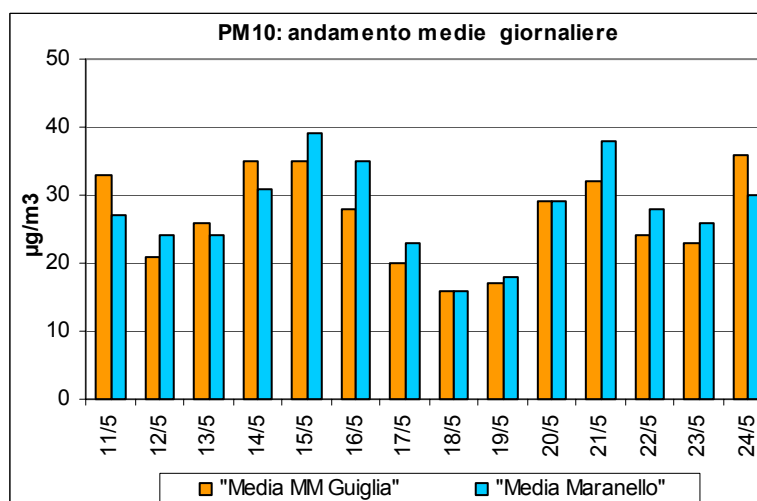
Le polveri totali sospese sono particelle solide di piccolissime dimensioni (diametro tra 0.1 e 100 μm): quelle piú grandi, in genere ceneri o polveri, tendono a depositarsi al suolo, mentre quelle piú piccole rimangono per piú tempo in sospensione e possono essere inalate. Tra queste ultime vi è il PM10, ossia quella frazione di materiale particellare con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm . Proprio per queste ridotte dimensioni tali particelle sono considerate piú 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 Guiglia	Staz. fissa Maranello
	Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
11/05/05	33	27
12/05/05	21	24
13/05/05	26	24
14/05/05	35	31
15/05/05	35	39
16/05/05	28	35
17/05/05	20	23
18/05/05	16	16
19/05/05	17	18
20/05/05	29	29
21/05/05	32	38
22/05/05	24	28
23/05/05	23	26
24/05/05	36	30
Media	27	28

Riferimenti normativi (DM 60):

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



ANALISI VALUTATIVA DEI DATI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio nel Comune di Guiglia è stato effettuato con l'obiettivo di misurare la qualità dell'aria nella zona di via San Geminiano, area prettamente rurale/residenziale. Le concentrazioni rilevate sono state confrontate con quelle dello stesso periodo misurate nella stazione fissa di Maranello, posta nell'area del Parco 2.

Il periodo di monitoraggio è stato caratterizzato da condizioni di tempo moderatamente perturbato, con eventi temporaleschi ed piogge localizzate in particolare nelle giornate centrali della campagna.

Di seguito si riportano le valutazioni sui dati rilevati.

Biossido di azoto: Le concentrazioni rilevate risultano sensibilmente inferiori nel sito monitorato rispetto alla stazione di Maranello così come evidenziato anche dal confronto tra i giorni tipici. Questi ultimi mostrano andamenti differenti nei due siti analizzati, presumibilmente dovuti ad una diversa distribuzione del traffico nelle strade limitrofe; nella centralina fissa si nota la presenza di due picchi nelle ore di maggior flusso veicolare, mentre a Guiglia le concentrazioni rilevate aumentano gradualmente nella giornata sino a raggiungere il massimo alle 21.

Il confronto tra le due postazioni consente inoltre alcune valutazioni relativamente al rispetto della normativa. I valori più contenuti registrati a Guiglia fanno supporre il rispetto del limite definito sulla media oraria, tenuto conto che tale limite risulta ormai rispettato in quasi tutti i siti di misura a livello provinciale.

Relativamente al rispetto del limite annuale, il confronto con la stazione di riferimento, che nel 2004 è stata caratterizzata da un valore medio di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contro i $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsti dalla normativa, non permette di trarre indicazioni sul valore medio annuale che caratterizza il sito.

Monossido di carbonio: anche per questo inquinante le concentrazioni rilevate risultano inferiori nel sito monitorato rispetto alla stazione di riferimento; anche il giorno tipico evidenzia valori pressoché costanti nell'arco della giornata e prossimi al limite di rilevabilità strumentale. Non viene mai superato il limite definito sulla media delle 8 ore previsto dalla normativa vigente.

Ozono: i valori di ozono risultano superiori nella postazione mobile rispetto la stazione fissa, a causa della maggior distanza da sorgenti di inquinamento che caratterizza il sito monitorato. La differenza di concentrazione tra le due postazioni risulta più elevata nelle ore notturne è presumibilmente da particolari condizioni meteorologiche che hanno determinato un trasporto verso il basso di aria stratosferica. Non si sono registrati superamenti delle soglie attualmente in vigore.

Polveri fini (PM10): Le concentrazioni di polveri fini rilevate a Guiglia sono, nella maggior parte delle giornate, inferiori rispetto alla stazione di riferimento e in entrambe le postazioni, nel periodo di monitoraggio, non viene mai superato il limite definito sulla media giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Ciò può essere riconducibile sia alle condizioni meteorologiche del periodo, che alla stagione in cui si è svolto il monitoraggio, caratterizzata da un maggior rimescolamento dell'atmosfera rispetto al periodo invernale. Nel periodo invernale, infatti, la stazione di Maranello è caratterizzata da valori spesso superiori ai limiti, tanto che nel 2004 si sono registrati 93 superamenti del limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), contro i 35 previsti dalla normativa, e una media annuale di $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contro il limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Risulta pertanto difficile esprimere valutazioni circa il rispetto dei limiti previsti dalla normativa a Guiglia, tenuto conto che la zona in cui si è svolto il monitoraggio è prevalentemente rurale/residenziale con transito veicolare largamente inferiore rispetto alla stazione di Maranello.

Il tecnico incaricato
(Antonella Anceschi)

Il Responsabile
Ecosistema Urbano
(Dr.ssa Luisa Guerra)