

Prot. 6803

Data 19/05/2004

Al Sig. Sindaco
del Comune di Zocca

Alla Comunità Montana dell' Appennino
Modena - Est
Zocca

Al Responsabile del
Distretto Territoriale ARPA
di Pavullo

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

OGGETTO: rilevamento dell'inquinamento atmosferico mediante laboratorio mobile.

In allegato s'invisano i risultati delle rilevazioni effettuate in **piazza Martiri della Libertà** nel Comune di Zocca, **dal 24 marzo al 7 aprile 2004**.

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 ZOCCA

PREMESSA

Il laboratorio mobile è attrezzato per la determinazione in continuo di inquinanti atmosferici, quali biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, di parametri meteorologici, quali temperatura, umidità relativa, direzione e velocità del vento, e di flussi veicolari.

Dalla fine dell'anno 2001, inoltre, il mezzo è stato dotato di un misuratore di polveri sottili (PM10) che ha sostituito il campionatore di polveri totali utilizzato in precedenza. Questa sostituzione è stata effettuata seguendo quanto previsto dalla nuova normativa italiana e in accordo con quanto raccomandato anche dall'organizzazione mondiale della sanità che ha individuato nel particolato più fine la frazione di polveri più pericolosa per la salute umana.



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il quadro normativo italiano in materia di inquinamento atmosferico è profondamente mutato negli ultimi anni. In particolare, con il D.L. del 4/8/99 n° 351 è stata recepita la direttiva quadro 96/62/CE che ha modificato la legislazione in vigore in Italia ridefinendo le linee generali in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria e prevedendo l'adozione di nuovi limiti. Questi ultimi sono stati recentemente adottati con il DM 60 del 2/4/2002, in vigore dal 28/4/2002, che definisce i limiti nell'aria ambiente e il termine entro il quale tali limiti devono essere rispettati per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio.

I limiti non entrano in vigore immediatamente, ma viene previsto un periodo di adeguamento in cui il valore fissato può essere superato di una quantità detta "margine di tolleranza"; il margine di tolleranza diminuisce man mano che ci si avvicina all'anno di entrata in vigore del valore limite.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori limite aumentati del margine di tolleranza così come previsto per l'anno 2004.

Tipo inquinante	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore Limite + Margine di tolleranza al 2004	
SO ₂	Valore Limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	380 µg/m ³	Da non superare per più di 24 volte per anno civile
	Valore Limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³	Da non superare per più di 3 volte per anno civile
NO ₂	Valore Limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	260 µg/m ³	Da non superare per più di 18 volte per anno civile
	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	52 µg/m ³	
CO	Valore Limite per la protezione della salute umana	Max media mobile 8 ore *	12 mg/m ³	
PM ₁₀	Valore Limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	55 µg/m ³	Da non superare per più di 35 volte per anno civile
	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	41.6 µg/m ³	
Benzene	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	10 µg/m ³	

Si riportano inoltre i valori limite previsti per l'ozono dal decreto 25/11/94.

O ₃	Valore Limite per la protezione della salute umana	Media mobile 8 ore *	110 mg/m ³	
	Valore Limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	180 µg/m ³	

* **media mobile su 8 ore**: è un valore valutato ogni ora calcolando la media delle otto ore precedenti. In pratica, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. Per il monossido di carbonio si valuta il massimo delle 24 medie su otto ore ottenute in un giorno.

Come si può notare dalla tabella, molti degli inquinanti monitorati presentano un limite riferito all'anno e uno invece riferito a periodi temporali più brevi. Poiché le campagne con il mezzo mobile vengono effettuate su periodi limitati di tempo (di solito 15 gg), questi ultimi si prestano maggiormente per la valutazione dei dati raccolti, anche se in diversi casi il superamento del limite andrebbe valutato contando il numero di volte in un anno in cui il dato misurato è risultato superiore al valore stabilito.

INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

Il monitoraggio della qualità dell'aria può essere effettuato in punti di diversa tipologia: ad esempio è possibile scegliere ubicazioni orientate alla misura dell'inquinamento da traffico, oppure ubicazioni prevalentemente residenziali, anche dette di fondo urbano, o ancora di tipo industriale. La scelta del sito dipende esclusivamente dall'obiettivo che ci si pone nell'indagine e le indicazioni che si potranno trarre dal monitoraggio saranno strettamente legate alla scelta effettuata. E' ovvio che una postazione per il monitoraggio del traffico non sarà rappresentativa dell'esposizione di tutta la popolazione dell'area, ma in generale solo della popolazione che eventualmente abita sull'asse stradale esaminato. Viceversa nel caso di una stazione di fondo urbano.

In tutti i casi, il DM60 detta criteri precisi che devono essere seguiti con attenzione quando si deve decidere la zona da monitorare.

La Tabella seguente è riferita all'Allegato VIII che riguarda l'Ubicazione dei punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossido di azoto, materiale particolato, piombo, benzene, monossido di carbonio nell'aria ambiente.

Tipo di stazione	Tipo di inquinante	Condizione da rispettare	Distanza (m)
In tutti i casi	Per tutti gli inquinanti	Distanza Edifici	Alcuni metri
		Distanza dal suolo	1.5-4 m
Stazioni orientate al traffico	Per tutti gli inquinanti	Distanza dal bordo dei grandi incroci	25m
		Distanza dal centro della corsia più vicina	>4m
	NO ₂ e CO	Distanza dal bordo stradale	<5m
	PT, Pb, Benzene	Distanza dagli edifici	Sulla linea degli edifici a più di 0.5m dall'edificio più prossimo

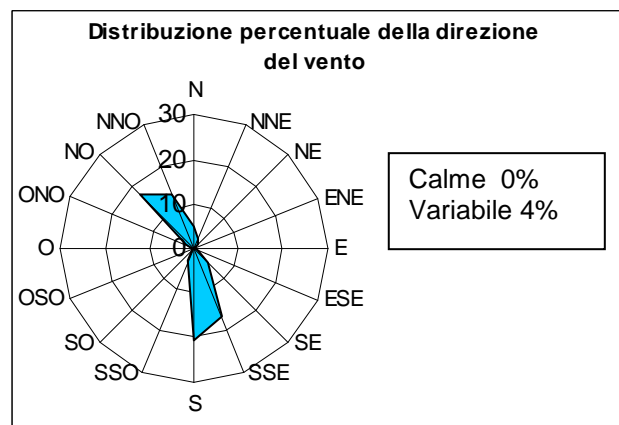
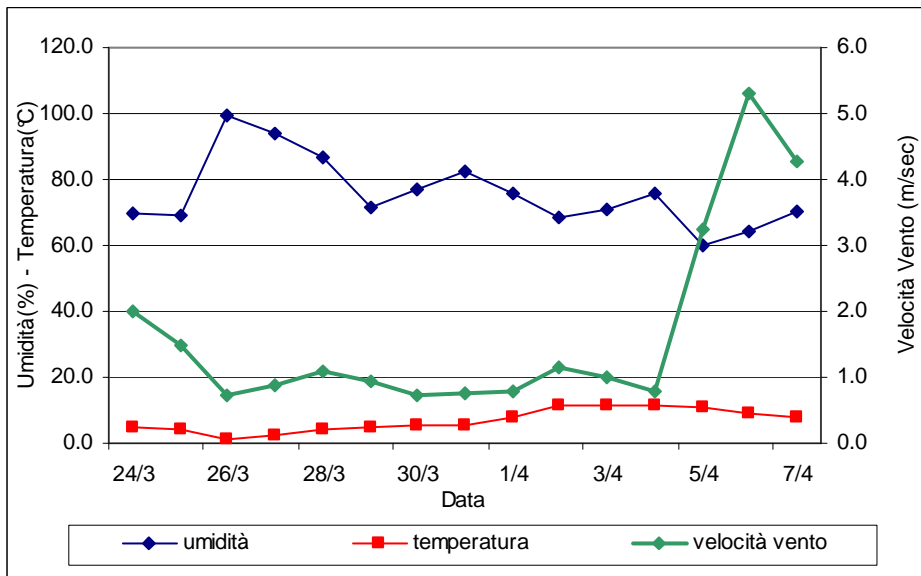
Nel caso in esame, il sito di monitoraggio è stato scelto con l'obiettivo di valutare la qualità dell'aria nella zona montana a sud-est di Modena al fine di redigere la Relazione sullo Stato dell'Ambiente; il rilevamento mediante laboratorio mobile è stato pertanto eseguito dal **24 marzo al 7 aprile 2004 a Zocca in piazza Martiri della Libertà**.

LA SITUAZIONE METEOROLOGICA

La principale caratteristica dei primi giorni della campagna è stata la dinamicità del tempo; la discesa di correnti fredde dai quadranti settentrionali ha generato condizioni di diffusa instabilità con precipitazioni nel tardo pomeriggio di mercoledì 24 e venerdì 26. La media delle temperature massime nella prima settimana è risultata di poco inferiore alla media causa la frequente copertura del cielo. La seconda settimana di monitoraggio, invece, è stata caratterizzata da condizioni di tempo soleggiato o in alcuni momenti parzialmente nuvoloso ed una velocità del vento particolarmente sostenuta negli ultimi tre giorni di monitoraggio, come evidenziato dalla tabella e dal grafico successivi.

Nella tabella e nei grafici successivi si riportano i parametri meteorologici rilevati.

Parametri meteorologici	Temperatura (°C)			Umidità relativa (%)			Velocità Vento (m/sec)	
	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Med	Max
Data								
24/03/04	3.7	5.1	6.9	57	70	82	2.0	3.1
25/03/04	2.4	4.5	7.2	49	69	100	1.5	3.5
26/03/04	0.9	1.4	2.5	99	100	100	0.7	1.3
27/03/04	0.6	2.4	5.1	80	94	100	0.9	1.6
28/03/04	0.9	4.2	7.4	68	87	100	1.1	1.9
29/03/04	1.8	5.0	8.5	57	72	87	0.9	1.9
30/03/04	3.1	5.6	7.9	53	77	93	0.7	1.6
31/03/04	4.1	5.7	6.8	71	82	94	0.8	2.0
01/04/04	4.7	8.2	12.4	56	76	95	0.8	1.5
02/04/04	7.8	11.4	14.9	59	69	81	1.2	2.4
03/04/04	9.6	11.4	13.5	57	71	94	1.0	2.6
04/04/04	8.7	11.5	14.6	65	76	90	0.8	1.4
05/04/04	8.6	10.9	13.6	52	60	66	3.2	6.0
06/04/04	7.7	9.1	10.5	55	64	73	5.3	7.2
07/04/04	7.0	7.7	8.3	65	70	78	4.3	6.3



La circolazione delle masse d'aria dipende in modo determinate anche dalla direzione del vento che può contribuire ad allontanare o ad avvicinare dalla zona considerata gli inquinanti provenienti dalle principali sorgenti presenti nell'area monitorata.

Come si nota dalla rosa dei venti, la direzione prevalente è la Sud anche se non trascurabile è la componente Nord-Ovest; assenti le calme di vento mentre le condizioni di variabilità sono state irrilevanti.

LA QUALITÀ DELL'ARIA

L'analisi delle concentrazioni viene effettuata analizzando i valori minimi, 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 ovviamente possibile solo per quegli inquinanti che vengono campionati su base oraria.

Per avere un quadro più completo della situazione riscontrata, i dati rilevati con il mezzo mobile sono stati confrontati con quelli rilevati nello stesso periodo nella stazione di Maranello collocata nell'area del Parco 2 ed in zona residenziale - commerciale.

Biossido di Zolfo

I dati confermano i valori rilevati dalla rete di monitoraggio provinciale che già dagli anni '79/'80 mostrano un evidente riduzione 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. Le fonti principali di questo inquinante sono costituite dai processi di combustione di prodotti fossili.

Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione delle salute (2005)**
 - ⇒ media oraria : 350 µg/m³ (non più di 24 volte/anno)
 - ⇒ media giornaliera: 125 µg/m³ (non più di 3 volte/anno)
 - ⇒ media annuale: 20 µg/m³ (2001)
- **Limite + margine di tolleranza (2004)**
 - ⇒ media oraria 380 µg/m³ (non più di 24 volte/anno)

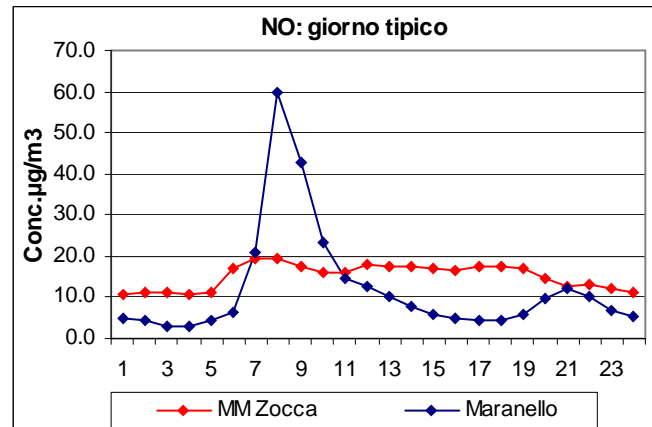
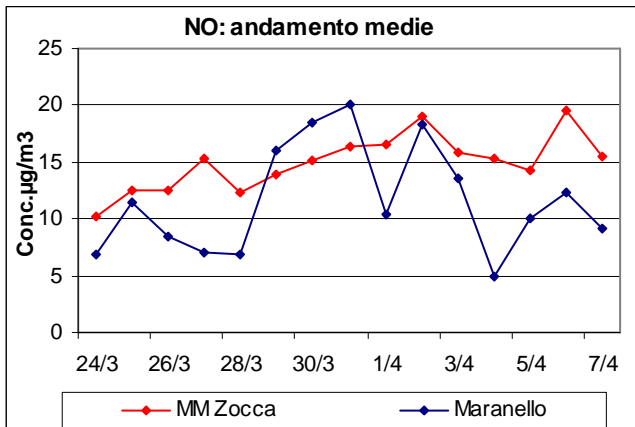
Data	Zocca	
	Media	Massimo
24/03/04	9	16
25/03/04	12	16
26/03/04	7	7
27/03/04	7	7
28/03/04	7	8
29/03/04	8	10
30/03/04	9	10
31/03/04	8	11
01/04/04	7	8
02/04/04	8	9
03/04/04	8	8
04/04/04	7	9
05/04/04	6	7
06/04/04	6	7
07/04/04	6	6

Come è possibile verificare dai dati in tabella, i livelli normativi previsti per questo inquinante risultano ampiamente rispettati.

Monossido di Azoto

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. Non esistono limiti legislativi per il monossido di azoto (NO), ma i dati relativi a questo inquinante vengono comunque analizzati sia perché presenta aspetti tossicologici, sia perché permette di seguire l'evoluzione dell'inquinamento di origine fotochimica. Nei mesi invernali o nei periodi con scarsa insolazione i valori di NO sono più elevati rispetto a quelli di NO₂.

Data	Zocca		Maranello	
	Media	massimo	Media	Massimo
24/03/04	10	15	7	13
25/03/04	12	19	11	65
26/03/04	13	19	8	27
27/03/04	15	27	7	20
28/03/04	12	16	7	15
29/03/04	14	35	16	110
30/03/04	15	25	18	103
31/03/04	16	26	20	117
01/04/04	16	29	10	70
02/04/04	19	42	18	97
03/04/04	16	35	14	63
04/04/04	15	19	5	15
05/04/04	14	23	10	70
06/04/04	19	34	12	86
07/04/04	16	26	9	17
MEDIA	15		12	



Biossido di azoto

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.

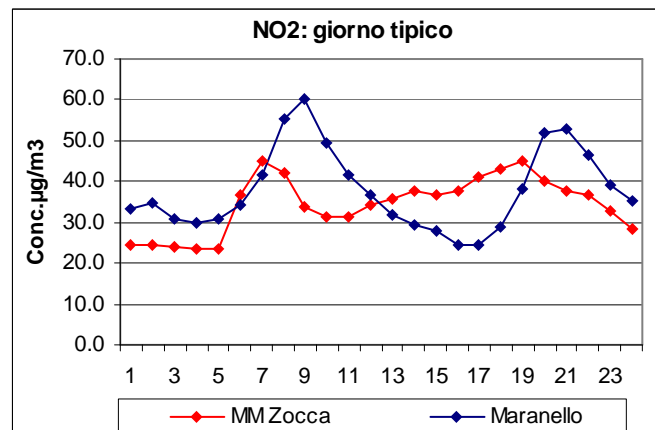
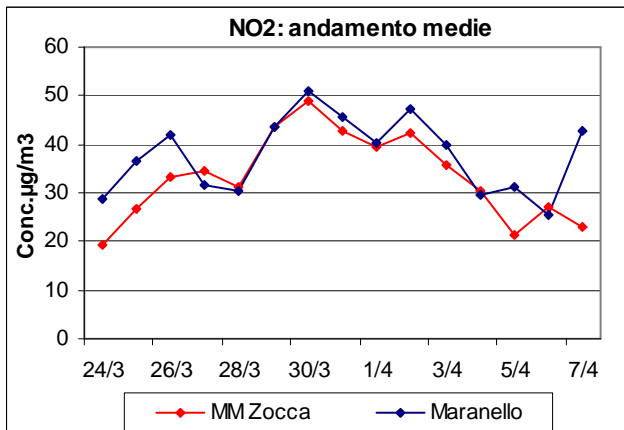
Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione delle salute (2010)**
 - ⇒ media oraria: 200 µg/m³ (non più di 18 volte/anno)
 - ⇒ media annuale: 40 µg/m³
- **Limite + margine di tolleranza (2004)**
 - ⇒ media oraria: 260 µg/m³ (non più di 18 volte/anno)
 - ⇒ media annuale: 52 µg/m³

Data	Zocca		Maranello	
	Media	Massimo	Media	Massimo
24/03/04	19	32	29	45
25/03/04	27	50	37	68
26/03/04	33	46	42	71
27/03/04	34	47	31	58
28/03/04	31	44	31	52
29/03/04	44	77	43	90
30/03/04	49	72	51	82
31/03/04	43	63	46	76
01/04/04	40	67	40	72
02/04/04	42	80	47	90
03/04/04	36	78	40	59
04/04/04	30	45	30	63
05/04/04	21	32	31	62
06/04/04	27	41	25	67
07/04/04	23	34	43	55
media	33		38	

L'andamento delle medie giornaliere è analogo nelle due postazioni anche se nei primi e ultimi giorni del monitoraggio le concentrazioni rilevate a Zocca sono risultate inferiori. Non si registrano superamenti del limite orario fissato dalla normativa.

Nel grafico si riporta l'andamento dei valori medi e del giorno tipico confrontati con la stazione di Maranello.



Il grafico del giorno tipico, pur seguendo lo stesso andamento giornaliero con due picchi, uno al mattino e uno alla sera, in corrispondenza delle ore a maggior flusso veicolare, evidenzia picchi più distinti ed elevati a Maranello.

Monossido di Carbonio

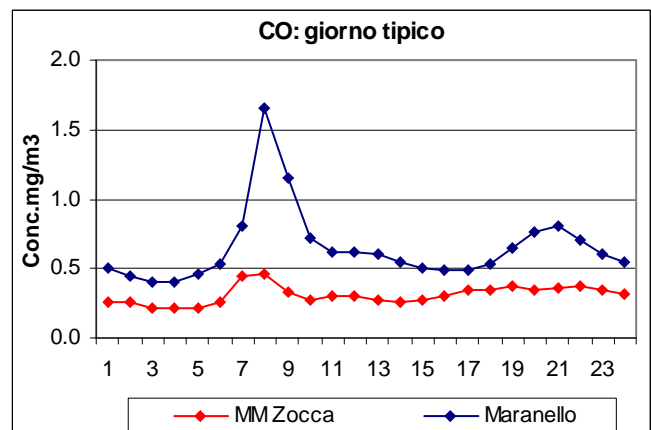
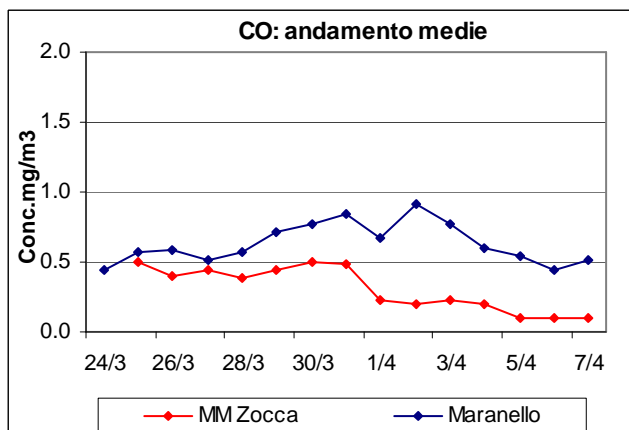
Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore che, a causa della sua proprietà di inibire il trasporto dell'ossigeno nel sangue, risulta tossico per l'uomo. Viene prodotto da tutti i processi di combustione incompleti, cioè che avvengono in carenza di ossigeno, e raggiunge i valori più elevati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

Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione delle salute (2005)**
⇒ Max media 8ore: 10 mg/m³
- **Limite + margine di tolleranza (2004)**
⇒ Max media 8 ore: 12 mg/m³

Data	Zocca		Maranello	
	Media	Massimo	Media	Massimo
24/03/04			0.4	0.6
25/03/04	0.5	0.6	0.6	1.9
26/03/04	0.4	0.5	0.6	1.0
27/03/04	0.4	0.6	0.5	0.9
28/03/04	0.4	0.5	0.6	0.8
29/03/04	0.4	1.0	0.7	2.6
30/03/04	0.5	0.8	0.8	2.1
31/03/04	0.5	0.7	0.8	2.7
01/04/04	0.2	0.7	0.7	2.7
02/04/04	0.2	0.6	0.9	2.6
03/04/04	0.2	0.6	0.8	1.2
04/04/04	0.2	0.4	0.6	0.9
05/04/04	0.1	0.1	0.5	1.9
06/04/04	0.1	0.1	0.4	2.2
07/04/04	0.1	0.1	0.5	0.9
Media	0.3		0.6	

Le concentrazioni rilevate risultano più contenute rispetto a quelle registrate nella stazione di Maranello. Il valore limite per la protezione della salute umana, cioè la media mobile delle 8 ore, non è mai stato superato. Nei grafici successivi si riporta l'andamento dei valori medi e massimi registrati nelle due stazioni e il giorno tipico del periodo di monitoraggio.



Come si nota dai grafici, l'andamento dei valori medi di monossido di carbonio rilevati nelle due stazioni di monitoraggio è analogo anche se le concentrazioni registrate a Zocca sono inferiori. L'andamento del giorno tipico rilevato a Maranello evidenzia picchi più marcati nelle ore di maggior flusso veicolare rispetto Zocca dove si registra solo un picco al mattino.

Polveri sottili PM10

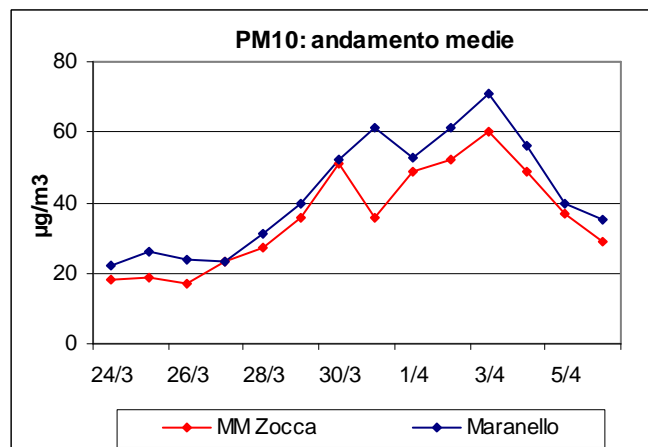
Le polveri totali sospese sono particelle solide di piccolissime dimensioni (diametro tra 0.1 e 100 µm): quelle più grandi, in genere ceneri o polveri, tendono a depositarsi al suolo, mentre quelle più piccole rimangono per più tempo in sospensione e possono essere inalate. Tra queste ultime vi è il 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.). Nelle aree urbane 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.

Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione delle salute (2005)**
 - ⇒ media giornaliera: 50 µg/m³ (non più di 35 volte/anno)
 - ⇒ media annuale: 40 µg/m³
- **Limite + margine di tolleranza (2003)**
 - ⇒ media giornaliera: 55 µg/m³ (non più di 35 volte/anno)
 - ⇒ media annuale: 41.6 µg/m³

Data	Zocca	Maranello
24/03/04	18	22
25/03/04	19	26
26/03/04	17	24
27/03/04	23	23
28/03/04	27	31
29/03/04	36	40
30/03/04	51	52
31/03/04	36	61
01/04/04	49	53
02/04/04	52	61
03/04/04	60	71
04/04/04	49	56
05/04/04	37	40
06/04/04	29	35
Media	36	43



Le concentrazioni medie giornaliere di PM10 risultano costantemente inferiori nel sito considerato rispetto alla stazione fissa di Maranello così come la media calcolata sull'intera durata del monitoraggio; i superamenti, rispetto al valore limite di 55µg/m³, registrati nel periodo considerato, sono stati 1 a Zocca rispetto ai 4 della stazione di Maranello.

Benzene- Toluene - Xilene

Il benzene è il composto aromatico, ad un solo anello, piu' 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 evidente e accertata causa 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	Zocca	Maranello
24/26 mar	1,1	0,9
26/28 mar	1,0	1
28/30 mar	1,5	1,4
30 mar/1 apr	1,8	1,7
1/3 apr	***	1,6
3/5 apr	1,8	1,1
5/7 apr	1,1	0,6
MEDIA	2.4	1.2

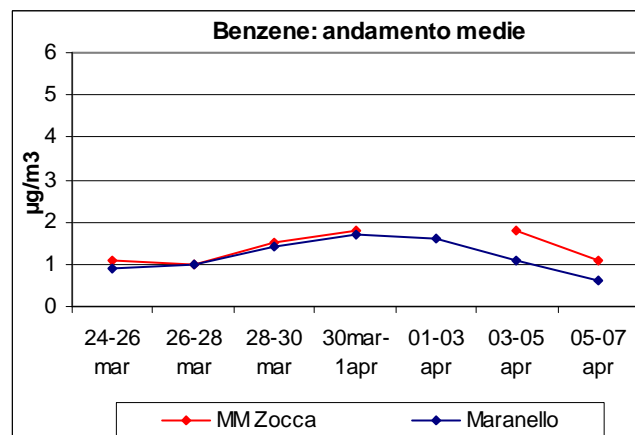
*** dato assente per anomalia tecnica

Riferimenti normativi (DM 60):

- **Limite di protezione delle salute**
⇒ Media annuale: 5 µg/m³ (al 2010)
- **Limite + margine di tolleranza (DM60)**
⇒ Media annuale: 10 µg/m³ (2004)

La normativa Italiana prevede per questo inquinante un limite definito sulla media annuale che non si prestano ad un confronto con i dati rilevati in campagne di breve durata.

Gli altri microinquinanti non sono regolamentati in quanto caratterizzati da minor tossicità.



In questo caso il confronto effettuato con la centralina di Maranello evidenzia concentrazioni simili nei due siti con valori lievemente superiori a Zocca negli ultimi giorni del monitoraggio.

Conclusioni

Il monitoraggio della qualità dell'aria nel Comune di Zocca è stato effettuato con l'obiettivo di valutare la qualità dell'aria nella zona al fine di redigere la Relazione sullo Stato dell'Ambiente nell'area montana a sud-est di Modena.

La situazione è stata analizzata confrontando le concentrazioni rilevate in questo sito con quelle dello stesso periodo rilevate nella stazione fissa di Maranello, situata in area verde denominata Parco2 e collocata in zona residenziale - commerciale

Il periodo di monitoraggio è stato caratterizzato nella prima parte da una certa variabilità meteorologica, nonché vento particolarmente sostenuto negli ultimi giorni della campagna .

Le concentrazioni di biossido di azoto, di monossido di carbonio e di PM_{10} rilevate nella campagna di misura sono risultate sempre più basse rispetto a quelle rilevate nella stazione di Maranello; simili invece le concentrazioni di benzene. Non si sono verificati superamenti dei limiti normativi previsti per le medie orarie e giornaliere, ad eccezione del PM_{10} che ha superato una volta il limite di $55 \mu g/m^3$.

Relativamente al rispetto dei limiti sul periodo annuale, sebbene campagne di così breve durata non permettano valutazioni precise, dal confronto tra i dati rilevati e quelli della stazione di riferimento si possono trarre alcune indicazioni sulle principali criticità del sito indagato.

In particolare, si può ipotizzare un sostanziale rispetto della normativa per CO, Benzene e NO_2 ; infatti, per quest'ultimo inquinante, che normalmente presenta criticità relativamente alla media annuale, i dati registrati a Maranello (media annuale pari a $33 \mu g/m^3$) e i confronti effettuati, consentono di ipotizzare valori medi annuali abbastanza contenuti anche per il sito di Zocca.

Situazione un po' più critica per quanto riguarda le polveri sottili; sebbene il monitoraggio a Zocca abbia evidenziato valori leggermente inferiori alla stazione di riferimento, con un solo superamento della media giornaliera, la stazione di Maranello ha presentato diverse criticità nel corso del 2003. In questo anno, infatti, si sono verificati 57 superamenti del limite di $60 \mu g/m^3$, contro le 35 volte ammesse dalla normativa, ed una media annuale di $45 \mu g/m^3$, superiore a quanto fissato per il 2005. Per tale ragione, in questo caso le valutazioni su lungo periodo risultano più incerte.

Il tecnico incaricato
(Antonella Anceschi)

Il Responsabile Ecosistema Urbano
(Dr.ssa Luisa Guerra)