

Prot. PGM0/2008/14044

XIV.4/22

Data 05/09/2008

Al Sig. Sindaco
del Comune di Concordia S/S

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

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

OGGETTO: risultati della campagna di monitoraggio della Qualità dell'Aria effettuata con Mezzo Mobile nel Comune di Concordia.

INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

COMUNE	Concordia
PERIODO	dal : 05/06/2008 al : 30/06/2008
ZONA MONITORATA	Via Mascagni
COORDINATE UTM	X= 657030 Y= 4975672
TIPO DI ZONA	Residenziale
SORGENTI D'INQUINAMENTO	Traffico veicolare
INQUINANTI MISURATI	NO₂, CO, O₃, SO₂, PM₁₀
PARAMETRI METEOROLOGICI MISURATI	Temperatura, Umidità, Velocità vento, Direzione Vento, Pioggia

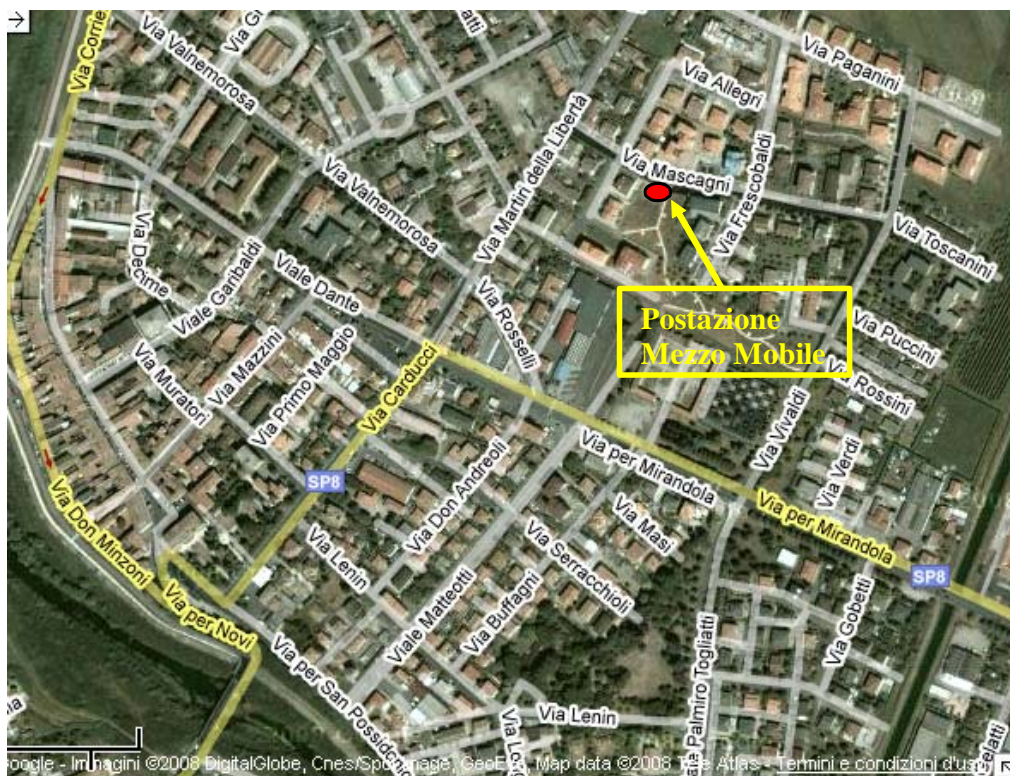


Foto.1: Mezzo Mobile

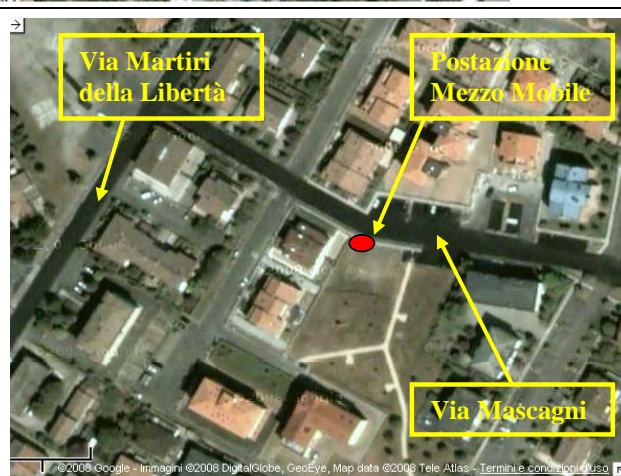


Foto.2: Particolare area di posizionamento Mezzo mobile

La campagna è stata effettuata a Concordia, posizionando il Mezzo Mobile nel parcheggio ubicato in via Mascagni, di fronte al civico 34. La zona interessata dal monitoraggio è di tipo residenziale; dai sopralluoghi effettuati è risultato che le vie poste in prossimità del sito monitorato, collocato a fianco di un parco pubblico, non sono strade ad elevato transito veicolare, ma utilizzate per raggiungere le abitazioni della zona.

Le strade più importanti si trovano a circa 80 metri in linea d'aria dal sito monitorato, via Martiri della Libertà, e a circa 240 metri, via per Mirandola, una delle vie principali di accesso al paese. Il traffico stimato su queste arterie (tratto da un'analisi dei flussi di traffico effettuata dalla Provincia di Modena nel 2002) risulta essere di circa 4600 veicoli/gg, in via Martiri della Libertà, e di circa 11000 veicoli/gg, sulla via per Mirandola; le vie considerate sono rispettivamente definibili come "strada a medio volume di traffico"¹ (Veicoli/gg compreso tra 2000 e 10000) e "strada a largo volume di traffico"¹ (Veicoli/gg superiore a 10000).

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

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 combina con temperature elevate e alti livelli di ozono favorendo la formazione dello smog fotochimico.

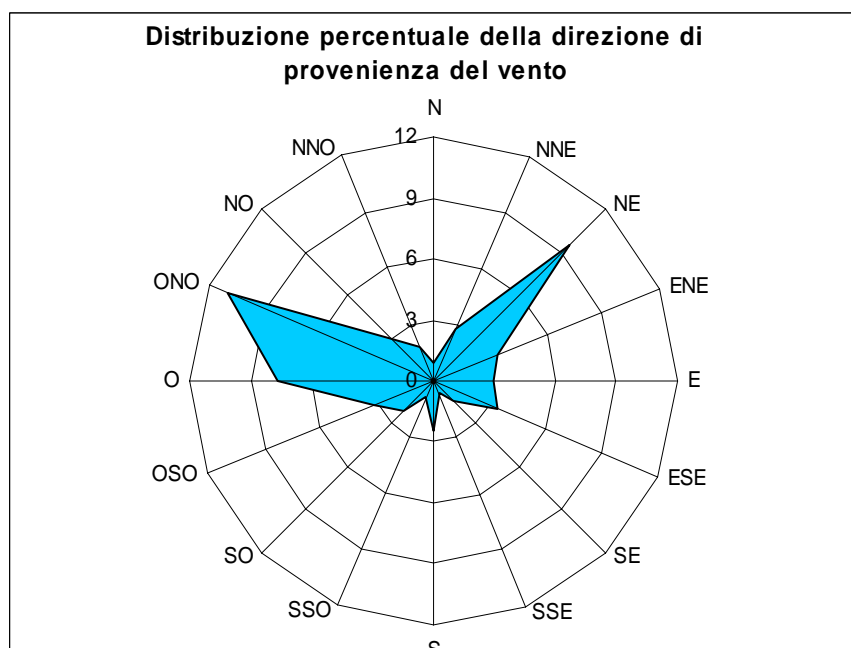
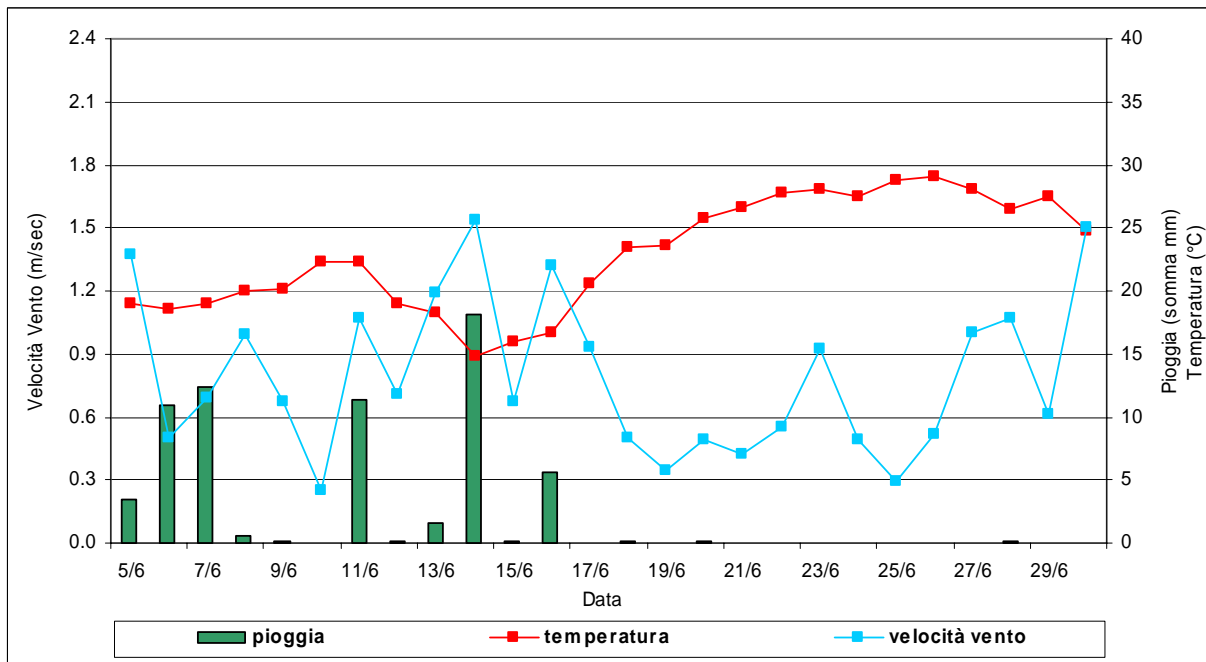
Velocità e direzione del vento: la circolazione delle masse d'aria dipende in modo determinante dalla direzione e dall'intensità del vento, che possono contribuire ad allontanare o a trasportare gli inquinanti verso la zona considerata.

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 dalla stazione meteorologica installata sul Mezzo Mobile.

Parametri meteorologici	Temperatura (°C)			Umidità (%)			Velocità Vento (m/sec)		Pioggia (mm)
	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Med	Max	Somma
05/06/08	16,5	19,0	23,4	52	82	100	1,4	3,4	3,4
06/06/08	16,4	18,6	22,2	58	90	100	0,5	1,4	11,0
07/06/08	16,3	19,1	25,6	44	85	100	0,7	1,6	12,4
08/06/08	15,9	20,0	24,8	43	79	100	1,0	2,5	0,6
09/06/08	14,6	20,1	24,9	45	75	100	0,7	1,5	0,2
10/06/08	15,9	22,3	28,3	36	68	100	0,2	1,0	0
11/06/08	17,1	22,3	29,2	30	69	100	1,1	2,4	11,4
12/06/08	16,5	18,9	25,2	49	83	100	0,7	2,9	0,2
13/06/08	14,8	18,3	22,9	49	80	100	1,2	3,5	1,6
14/06/08	11,7	14,8	18,4	40	73	100	1,5	3,1	18,2
15/06/08	10,3	16,0	20,8	36	71	100	0,7	2,3	0,2
16/06/08	13,8	16,8	21,8	56	88	100	1,3	2,5	5,6
17/06/08	15,3	20,5	26,6	46	76	100	0,9	2,0	0
18/06/08	19,0	23,4	26,6	42	60	94	0,5	1,1	0,2
19/06/08	15,6	23,7	30,1	28	62	100	0,3	1,2	0
20/06/08	19,2	25,7	31,8	31	56	98	0,5	1,2	0,2
21/06/08	19,6	26,7	32,9	30	57	99	0,4	1,1	0
22/06/08	20,9	27,8	34,5	24	52	96	0,6	1,4	0
23/06/08	20,9	28,0	34,6	23	46	83	0,9	1,6	0
24/06/08	21,1	27,5	33,6	27	50	99	0,5	1,3	0
25/06/08	21,5	28,7	34,9	25	43	57	0,3	1,1	0
26/06/08	22,2	29,0	35,2	19	45	66	0,5	1,3	0
27/06/08	21,7	28,1	34,7	32	50	82	1,0	1,8	0
28/06/08	21,6	26,4	31,7	37	63	100	1,1	2,0	0,2
29/06/08	21,1	27,5	33,1	31	56	100	0,6	3,8	0
30/06/08	20,8	24,7	31,6	33	65	95	1,5	2,3	0

Il periodo di monitoraggio è stato inizialmente caratterizzato dalla presenza di un'area depressionaria centrata sul bacino del Mediterraneo che ha determinato condizioni di instabilità associate a cielo molto nuvoloso e precipitazioni, anche a carattere temporalesco fino al 9 giugno. Dopo un temporaneo ripristino di condizioni di stabilità, a partire dal 11 giugno, il passaggio di una nuova onda depressionaria ha determinato tempo perturbato con forti precipitazioni; i flussi instabili in quota provenienti dai quadranti occidentali associati a tempo instabile, si sono mantenuti tali sino al 18 giugno, periodo nel quale l'onda depressionaria è andata via via esaurendosi, lasciando il posto ad un promontorio di alta pressione che ha apportato progressivamente condizioni di tempo stabile e soleggiato sino a conclusione della campagna.



Riepilogo Normativo

NO2	Periodo mediazione	Entrata in vigore (19/7/99)	Dal 01/01/08	Dal 1/1/2010
		Valore limite aumentato del margine di tolleranza (MDT)		VALORE LIMITE
Valore limite orario	24 ore	300	220	200
		Max 18 ore in un anno		
Valore limite annuale	Anno civile	60	44	40

CO	Periodo di mediazione	Dal 1/1/2005
		VALORE LIMITE
Valore limite	Media mobile su 8 ore massima giornaliera	10

PM10	Periodo di mediazione	Dal 1/1/2005	BENZENE	Entrata in vigore (13/12/00)	Dal 01/01/08	Dal 1/1/2010
		VALORE LIMITE		Valore limite aumentato del margine di tolleranza (MDT)		VALORE LIMITE
Valore limite di 24 ore	24 ore	50				
Valore limite annuale	Anno civile	40	Anno civile	10	7	5

O3 - Soglie di informazione e di allarme		
Soglia di informazione	Media di 1 ora	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme	Media di 1 ora	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O3 - Valori di riferimento per la protezione della salute umana		
Valore bersaglio per il 2010	Media mobile su 8 ore massima giornaliera	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Obiettivo a lungo termine (anno di riferimento 2020)	Media mobile su 8 ore massima giornaliera nell'arco dell'anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare nell'arco di un anno civile

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 vengono poi confrontati con quelli rilevati nello stesso periodo nelle stazioni di **Carpì a Carpì** (NO₂, O₃, PM₁₀), **Parco Ferrari a Modena** (O₃) e **Nonantolana a Modena** (PM₁₀).

La comparazione con postazioni di cui si conoscono gli andamenti annuali e le criticità su tutto l'arco dell'anno consente di trarre indicazioni più significative sulla qualità dell'aria che caratterizza il sito indagato.

Le stazioni utilizzate per il confronto presentano le seguenti caratteristiche:

Nonantolana - stazione di fondo urbano (agglomerato di Modena): posta a circa 50 m dalla via omonima (veicoli/giorno >10000 unità secondo quanto stimato dall'analisi dei flussi di traffico eseguita dalla Provincia di Modena), in area residenziale/commerciale;

Parco Ferrari - stazione di fondo urbano (agglomerato di Modena): situata all'interno di un parco cittadino inserito in area residenziale/commerciale densamente popolata.

Carpì 2 - stazione di fondo suburbano (agglomerato di Modena): stazione posta in area rappresentativa di zone residenziali e periferiche a lato di una strada a medio volume di traffico

Tabella Riepilogativa Dati Monitoraggio

In tabella, si riporta un riepilogo dei dati rilevati, con indicazione dei valori minimi, medi, massimi e dei percentili rilevati per ogni inquinante monitorato.

Mezzo Mobile – V. Mascagni -Concordia S/S										
Inquinanti	dati totali	dati validi	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°
CO - Monossido di Carbonio	603	550	91%	< 0,6	< 0,6	0,8	< 0,6	< 0,6	0,6	0,7
NO ₂ - Biossido d'Azoto	603	547	91%	< 12	34	99	32	53	59	65
O ₃ - Ozono	603	589	98%	11	82	207	77	140	154	175
SO ₂ - Biossido di Zolfo	603	565	94%	< 14	< 14	25	< 14	< 14	14	16
Polveri PM ₁₀	24	22	92%	10	29	44	28	40	43	44

Il monossido di carbonio è risultato quasi sempre inferiore al limite di rilevabilità strumentale, quindi non è stato riportato nelle successive valutazioni.

Nel seguito, si analizzano in dettaglio gli andamenti rilevati nel periodo di monitoraggio.

Biossido di azoto (NO₂)

Cos'è il biossido di azoto?

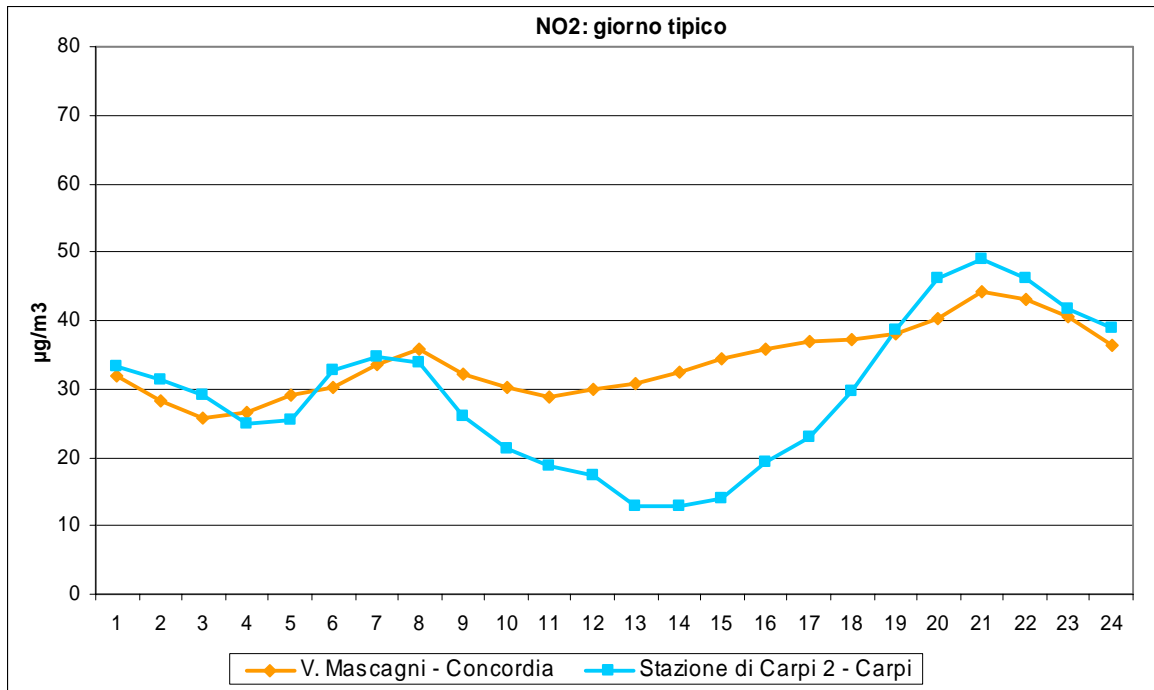
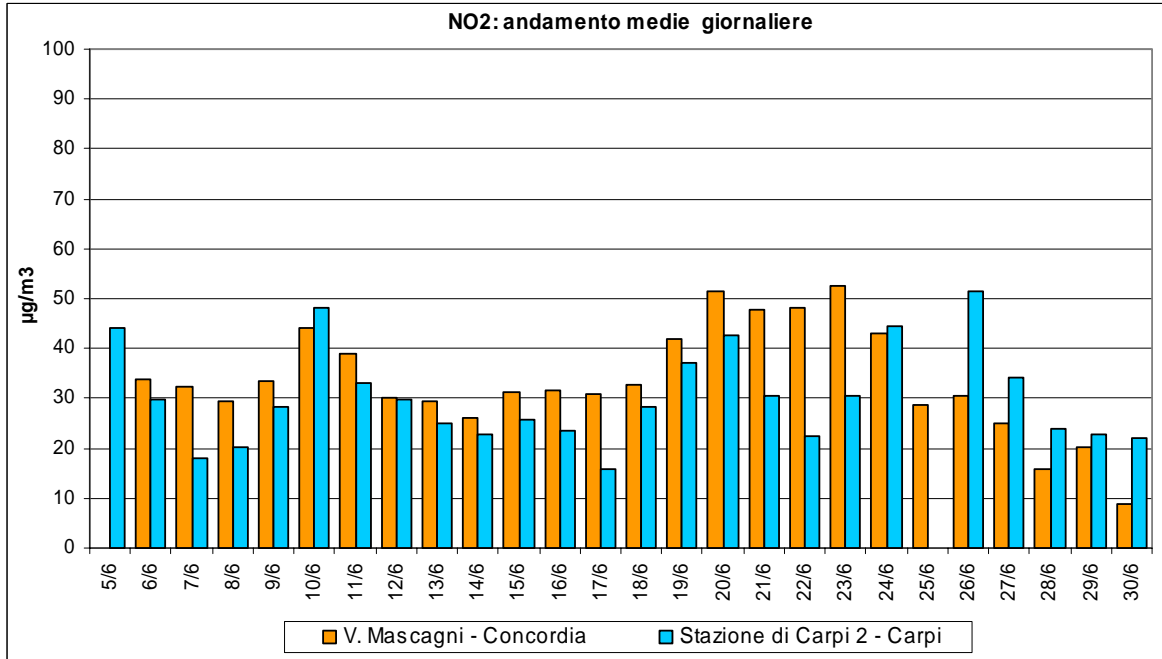
Il biossido di azoto è un inquinante che si forma nell'ambiente esterno a seguito dell'ossidazione del monossido di azoto e per questo viene classificato come inquinante prevalentemente secondario; contribuisce inoltre alla formazione dello smog fotochimico, infatti la radiazione ultravioletta è in grado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

Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto 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.).

Presenta gradienti spaziali di media entità, cioè le concentrazioni sono elevate vicino alle sorgenti, ma degradano più lentamente allontanandosi da esse rispetto agli inquinanti primari (come CO e Benzene).

Altre sorgenti di NO₂ sono i processi produttivi e il riscaldamento domestico.

Data	Mezzo Mobile V. Mascagni - Concordia		Staz. Fissa Carpi2 - Carpi	
	Media giornaliera (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)	Media giornaliera (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)
05/06/08	***	***	44	91
06/06/08	34	40	30	54
07/06/08	32	44	18	53
08/06/08	29	36	20	44
09/06/08	33	51	28	46
10/06/08	44	91	48	100
11/06/08	39	73	33	66
12/06/08	30	38	30	73
13/06/08	29	43	25	46
14/06/08	26	41	23	54
15/06/08	31	56	26	61
16/06/08	32	44	23	49
17/06/08	31	54	16	40
18/06/08	33	52	28	84
19/06/08	42	99	37	119
20/06/08	52	65	43	95
21/06/08	48	75	31	114
22/06/08	48	65	23	59
23/06/08	52	63	30	68
24/06/08	43	63	44	139
25/06/08	29	43	***	***
26/06/08	31	50	51	62
27/06/08	25	45	34	56
28/06/08	16	34	24	62
29/06/08	20	36	23	74
30/06/08	9	24	22	52
Media del periodo	34		30	
*** dato assente per anomalia tecnica				



Ozono (O₃)

Cos'è l'ozono?

L'ozono è un inquinante secondario, 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.

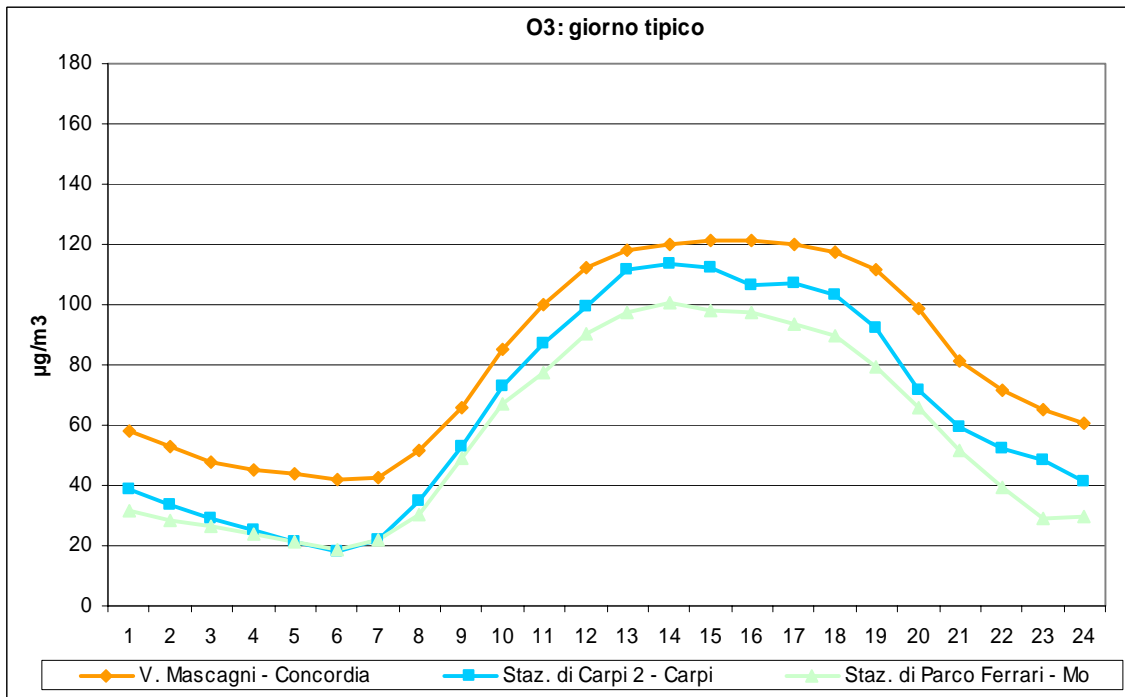
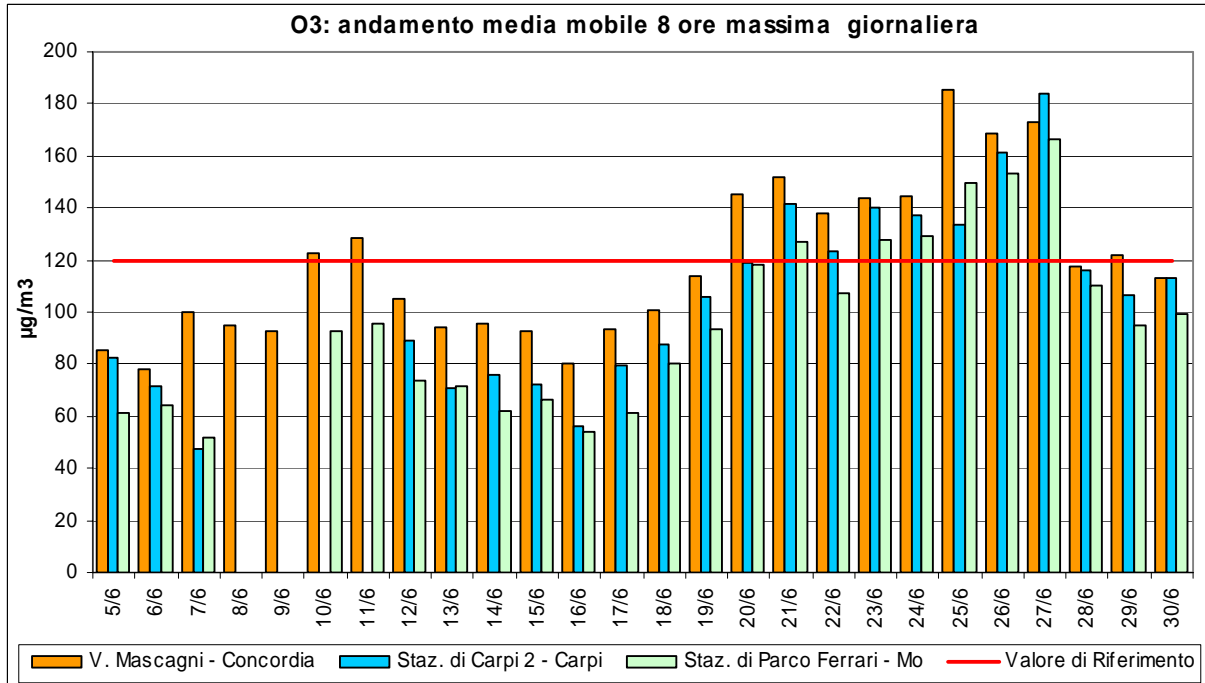
Si forma a seguito di reazioni fotochimiche, favorite dalla radiazione solare, che coinvolgono inquinanti quali, Ossidi di Azoto e Idrocarburi non metanici. Le più alte concentrazioni si rilevano infatti nei mesi più caldi e nelle ore di massimo irraggiamento.

Nelle aree urbane o industriali, dove è alta 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.

E' un inquinante caratterizzato da deboli gradienti spaziali (concentrazioni uniformi su ampie aree).

Data	Mezzo Mobile V. Mascagni - Concordia		Staz. Fissa Carpì2 - Carpi		Staz. Fissa Parco Ferrari - Modena	
	Media su 8 ore: massima gg (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)	Media su 8 ore: massima gg (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)	Media su 8 ore: massima gg (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)
05/06/08	86	90	82	104	61	75
06/06/08	78	90	72	82	65	79
07/06/08	100	109	47	***	52	76
08/06/08	95	105	***	***	***	***
09/06/08	93	107	***	***	***	***
10/06/08	123	130	***	***	93	102
11/06/08	128	135	***	***	96	107
12/06/08	105	117	89	112	74	102
13/06/08	94	102	71	91	71	96
14/06/08	95	103	76	82	62	70
15/06/08	93	101	73	90	66	72
16/06/08	80	88	57	75	54	67
17/06/08	94	103	80	90	61	76
18/06/08	101	114	88	102	80	91
19/06/08	114	122	106	114	93	100
20/06/08	145	149	119	128	118	127
21/06/08	152	157	142	153	127	133
22/06/08	138	144	124	133	107	114
23/06/08	144	150	140	153	128	134
24/06/08	145	162	137	149	129	136
25/06/08	186	207	134	194	150	167
26/06/08	169	179	161	176	153	170
27/06/08	173	189	184	206	166	179
28/06/08	118	122	116	117	111	108
29/06/08	122	129	107	114	95	107
30/06/08	113	130	113	127	99	117

*** dato assente per anomalia tecnica



Polveri PM10

Cosa sono le polveri?

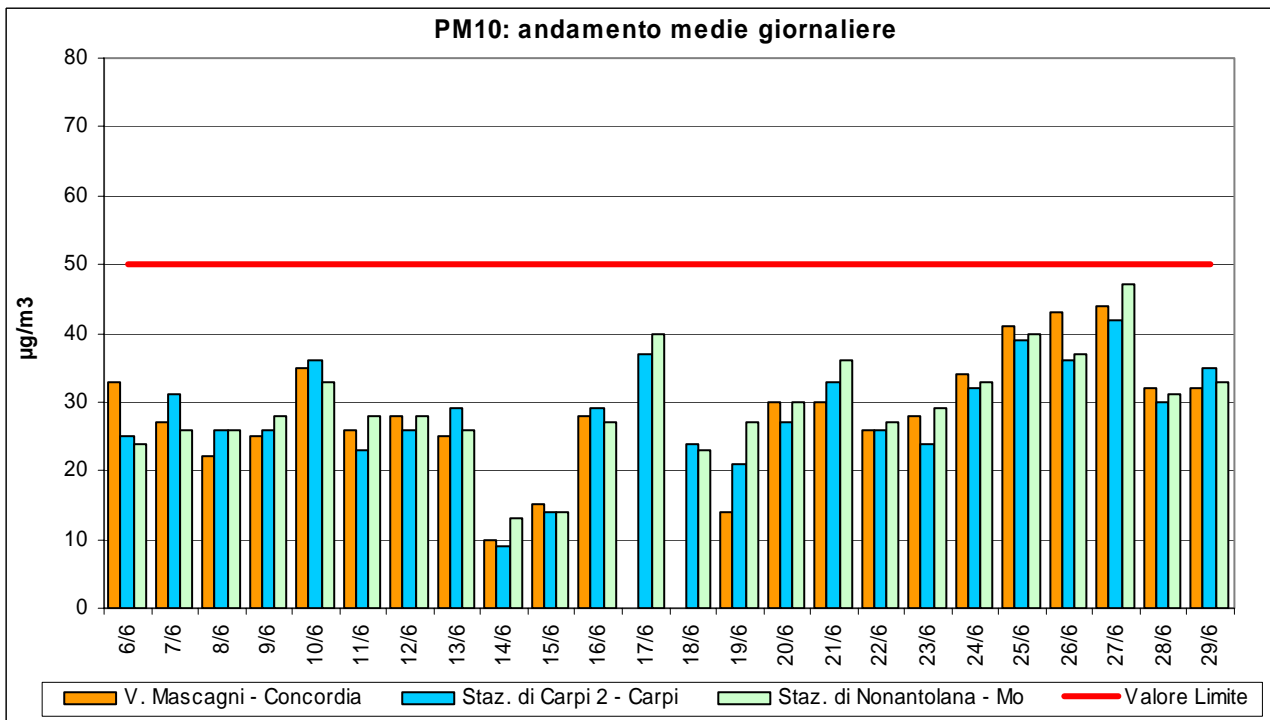
Le polveri atmosferiche sono una miscela di particelle solide e liquide, sospese in aria, che varia per caratteristiche dimensionali, composizione e provenienza. Parte delle particelle che costituiscono le polveri atmosferiche sono emesse come tali da diverse sorgenti naturali ed antropiche (particelle primarie); parte invece derivano da reazioni chimiche e fisiche che avvengono nell'atmosfera (particelle secondarie).

Il particolato primario di **origine antropica** è dovuto alle emissioni degli autoveicoli, all'usura dei pneumatici, dei freni e del manto stradale, all'utilizzo dei combustibili fossili, a vari processi industriali. Da segnalare anche le grandi quantità di polveri che si possono originare in seguito alle attività agricole. Le polveri secondarie antropogeniche sono invece dovute essenzialmente all'ossidazione degli idrocarburi e degli ossidi di zolfo e di azoto emessi dalle attività umane.

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 variano da valori dell'ordine dei nanometri fino ad un massimo di 100 μm . All'interno di quest'intervallo vi sono le PM10 aventi diametro inferiore a 10 μm e comprendenti anche le polveri più fini come ad esempio le PM2,5 con diametro inferiore a 2,5 μm . Più è piccola è la dimensione delle particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e di produrre effetti dannosi sulla salute umana. Per questo motivo le polveri PM10 e PM2,5 presentano un interesse sanitario superiore rispetto alle PTS (polveri totali).

Oltre che dalla natura dei venti e dalle precipitazioni, la permanenza in atmosfera è fortemente condizionata dalle dimensioni delle particelle. Quelle che hanno un diametro superiore a 50 μm sono visibili nell'aria e sedimentano piuttosto velocemente causando fenomeni di inquinamento su scala molto ristretta. Le più piccole possono rimanere in sospensione per molto tempo, distribuendosi in modo uniforme su vaste aree.



	Mezzo Mobile V. Mascagni - Concordia	Staz. fissa Carpi2	Staz. fissa Nonantolana
Data	Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
06/06/08	33	25	24
07/06/08	27	31	26
08/06/08	22	26	26
09/06/08	25	26	28
10/06/08	35	36	33
11/06/08	26	23	28
12/06/08	28	26	28
13/06/08	25	29	26
14/06/08	10	9	13
15/06/08	15	14	14
16/06/08	28	29	27
17/06/08	***	37	40
18/06/08	***	24	23
19/06/08	14	21	27
20/06/08	30	27	30
21/06/08	30	33	36
22/06/08	26	26	27
23/06/08	28	24	29
24/06/08	34	32	33
25/06/08	41	39	40
26/06/08	43	36	37
27/06/08	44	42	47
28/06/08	32	30	31
29/06/08	32	35	33
Media del periodo	29	28	29
Numero superamenti	0	0	0
*** dato assente per anomalia tecnica			

ANALISI VALUTATIVA DEI DATI DI MONITORAGGIO

Monossido di carbonio e Biossido di Zolfo:

Le concentrazioni di Biossido di Zolfo, come emerge dall'esame della tabella riportata a pagina 6, rientrano ampiamente nei limiti imposti dal DM 60/02 (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media oraria e 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera). I livelli ambientali di questo inquinante sono notevolmente calati negli anni e attualmente non sono critici in nessuna area del territorio provinciale.

Le concentrazioni di Monossido di Carbonio, nel periodo monitorato, non hanno mai superato il limite definito sulla media mobile delle 8 ore, evidenziando valori molto contenuti (il valore massimo registrato è stato di 0.7 mg/m^3 , contro il limite stabilito dal DM 60/02 di 10 mg/m^3). Anche in questo caso, come per il biossido di zolfo, i livelli ambientali sono sensibilmente diminuiti grazie ai miglioramenti intervenuti nella composizione dei carburanti e nella tecnologia dei motori.

Ozono:

I valori misurati risultano lievemente superiori nel sito di Concordia, con concentrazioni elevate ed in linea con quanto normalmente misurato nella stagione estiva, quando l'aumento dell'irraggiamento solare fa aumentare anche i livelli di Ozono, inquinante di origine fotochimica. A Concordia si sono registrati 11 superamenti dell'obiettivo a lungo termine, nonché 8 superamenti delle soglie di informazione previste dal D.L. 183/04; in particolare, tali superamenti si sono distribuiti rispettivamente nei giorni 25 giugno (6 superamenti) e 27 giugno (2 superamenti).

Biossido di azoto:

Nel periodo di monitoraggio, le concentrazioni orarie di biossido di azoto non hanno mai superato il relativo valore limite. Questo indicatore, nell'anno 2007, 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).

NO2	Media periodo di monitoraggio	Media Anno 2007	n° sup. VL+MDT nel periodo di monitoraggio	n° sup. VL+MDT anno 2007 (230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
V. Mascagni - Concordia	34	-	0	-
Giardini (traffico)	51	62	0	1
Nonantolana (fondo urbano)	31	51	0	4
Parco Ferrari (fondo urbano)	39	56	0	0
Carpi 2 (fondo suburbano)	30	44	0	2

La **media** rilevata in Via Mascagni risulta analoga ai valori che caratterizzano l'Agglomerato di Modena, in particolare nelle stazioni di fondo urbano marginalmente influenzate dal traffico veicolare.

Sebbene questo dato non possa essere considerato ai fini di una verifica del rispetto della normativa, in quanto riferito ad un periodo limitato di tempo, risulta comunque indicativo di una situazione di criticità contenuta rispetto a quanto complessivamente riscontrato in ambito urbano nelle stazioni fisse.

Polveri PM10:

Come per il biossido di azoto, la situazione riscontrata a Concordia evidenzia valori analoghi a quanto rilevato nelle stazioni di fondo dell'Agglomerato di Modena, sia come media del periodo di monitoraggio, che come numero di superamenti.

Nell'analisi dei dati va comunque ricordato che il periodo indagato è generalmente caratterizzato da bassi livelli di polverosità e da una maggior uniformità dei dati nei vari siti oggetto di monitoraggio.

PM10	N° dati rilevati	Media periodo monitoraggio	Media anno 2007	n° sup. periodo monitoraggi o	n° sup. anno 2007
V. Mascagni - Concordia	22	29	-	0	-
Giardini (traffico)	24	35	48	1	120
Nonantolana (fondo urbano)	24	29	45	0	120
Parco Ferrari (fondo urbano)	15	32	41	1	96
Carpi 2 (fondo suburbano)	24	28	44	0	114

Ulteriori campagne di misura effettuate in altri periodi dell'anno, potranno meglio delineare la situazione che caratterizza l'area in esame

Il tecnico incaricato
Antonella Anceschi

Il Responsabile
Ecosistema Urbano
Dr.ssa Luisa Guerra

Lettera firmata elettronicamente secondo le norme vigenti: Legge 15 marzo 1997, n. 59; D.P.R. 10 novembre 1997, n. 513; D.P.C.M. 8 febbraio 1999; D.P.R. 8 dicembre 2000, n. 445; D.L. 23 gennaio 2002, n. 10 – N. IUT 200813053211 Certificato rilasciato da Infocamere S.C.p.A. (<http://www.card.infocamere.it>)

Il Dirigente Luisa Guerra