

Prot. 4481

Data 02/04/2004

Al Sig. Sindaco
del Comune di Modena

Al Responsabile del
Distretto Territoriale ARPA
di Modena

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

OGGETTO: rilevamento dell'inquinamento atmosferico mediante laboratorio mobile.

In allegato s'invisano i risultati delle rilevazioni d'inquinanti aerodiffusi effettuate a **Modena, frazione San Damaso via Vignolese, dal 14 al 28 gennaio 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 MODENA, FRAZ. SAN DAMASO

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 misurare l'inquinamento prodotto dall'asse viario principale che attraversa San Damaso, confrontando l'esito del monitoraggio con la campagna eseguita nel 2003 nel medesimo punto; lo scopo di questo confronto è di accertare l'influenza sull'andamento dell'inquinamento atmosferico di lavori stradali eseguiti sulla via Vignolese nel corso del 2003 e finalizzati al miglioramento della circolazione veicolare. Il rilevamento mediante laboratorio mobile è stato pertanto effettuato dal **14 al 28 gennaio 2004** all'altezza della curva prima di entrare nella frazione.

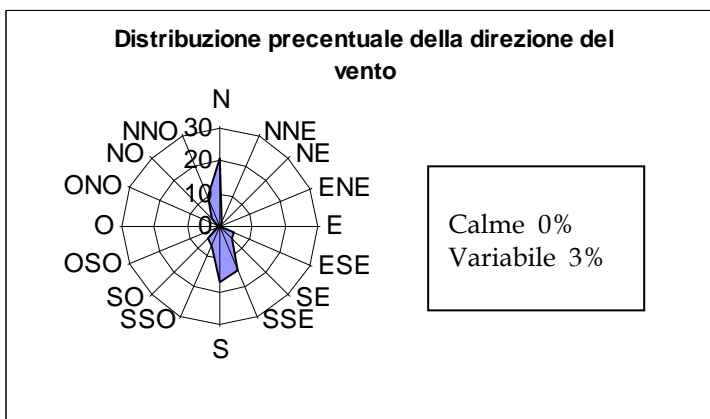
Non è stato possibile per motivi tecnici rilevare il traffico utilizzando il contatraffico del mezzo mobile, ma si dispone comunque di un dato indicativo dedotto dall'analisi dei flussi di traffico effettuata dalla Provincia di Modena. Il traffico stimato su questa arteria risulta sostenuto durante tutta la giornata, con valori totali di circa 18000 veicoli al giorno e un dato medio orario dalle 7.30 alle 8.30 di 920 veicoli.

LA SITUAZIONE METEOROLOGICA

Il periodo di monitoraggio è stato inizialmente caratterizzato da condizioni di cielo irregolarmente nuvoloso con pioggia nella notte tra il 14 e 15 gennaio; in quest'ultima giornata forti raffiche di vento hanno interessato la Provincia come evidenziato dai dati meteo successivamente riportati. Precipitazioni più elevate si sono registrate sabato 17 ma soprattutto domenica 18.

La seconda settimana è trascorsa con condizioni di cielo da poco ad irregolarmente nuvoloso con un peggioramento delle condizioni meteorologiche ed intensificazione degli annuvolamenti nel fine settimana che hanno determinato precipitazioni nevose nella serata del 25 e nella notte tra il 26 e 27. Le temperature minime giornaliere, inizialmente nella norma, sono scese nel corso della settimana a valori lievemente inferiori alle medie del periodo.

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

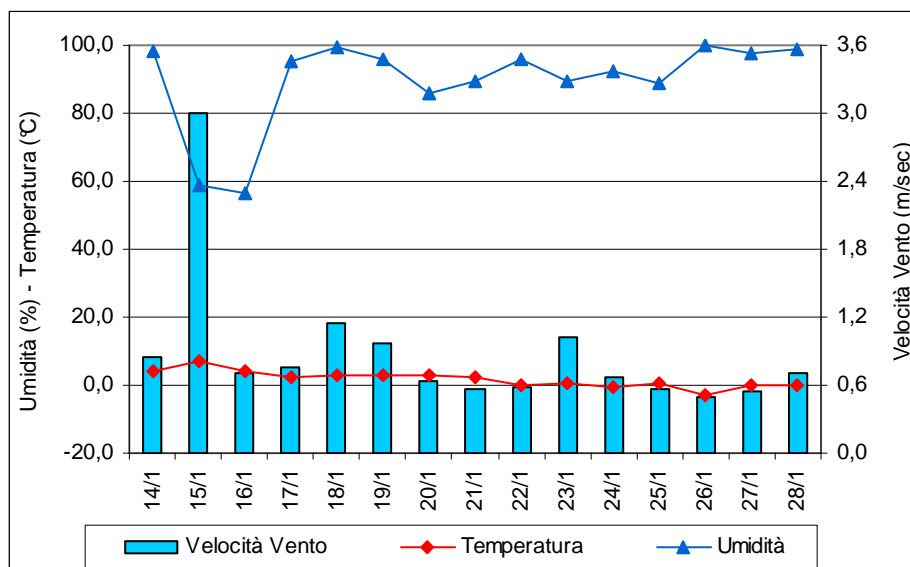


La circolazione delle masse d'aria dipende in modo determinante dalla direzione del vento che può contribuire ad allontanare o ad avvicinare dalla zona considerata gli inquinanti provenienti dalle principali sorgenti presenti nell'area monitorata.

Come si nota dalla rosa dei venti, la direzione prevalente è la Nord (20%) e in misura inferiore la NordNordOvest (10%) anche se non trascurabile sono le componenti Sud (17%) e SudSudEst (14%). Il

periodo di monitoraggio è stato pertanto caratterizzato da una forte variabilità nella direzione e nell'intensità del vento anche tenuto conto che non si sono registrate calme di vento.

Parametri meteorologici	Temperatura (°C)			Umidità relativa (%)			Velocità Vento (m/sec)	
	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Med	Max
14/01/04	2,5	4,3	7,0	92	98	100	0,9	1,3
15/01/04	2,5	6,9	11,7	30	59	100	3,0	6,4
16/01/04	0,9	4,1	8,5	36	56	89	0,7	1,4
17/01/04	0,4	2,6	4,9	88	95	100	0,8	1,8
18/01/04	-0,1	2,9	5,2	98	100	100	1,2	2,0
19/01/04	-0,5	2,7	5,6	84	96	100	1,0	1,9
20/01/04	-0,8	2,7	8,5	58	86	100	0,6	1,3
21/01/04	-0,7	2,2	6,7	71	90	100	0,6	1,2
22/01/04	-2,8	-0,2	4,1	74	96	100	0,6	1,0
23/01/04	-0,2	0,7	3,2	68	90	100	1,0	2,7
24/01/04	-2,9	-0,3	2,8	71	92	100	0,7	1,8
25/01/04	-1,1	0,5	3,2	68	89	100	0,6	1,2
26/01/04	-5,7	-2,8	-1,5	100	100	100	0,5	0,9
27/01/04	-1,7	-0,2	1,5	89	98	100	0,5	1,2
28/01/04	-0,3	0,1	0,5	96	99	100	0,7	0,8



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 Modena collocata in Via Nonantolana, in prossimità del quartiere Torrenova e della tangenziale, tenuto conto che anche nella campagna 2003 è stata presa a confronto la medesima centralina. I veicoli transitanti in prossimità del sito di monitoraggio superano le 20000 unità al giorno.

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.

Data	San Damaso	
	Media	Massimo
14/01/04	12	15
15/01/04	9	11
16/01/04	12	17
17/01/04	10	12
18/01/04	9	10
19/01/04	11	13
20/01/04	10	11
21/01/04	***	***
22/01/04	8	11
23/01/04	5	6
24/01/04	3	6
25/01/04	2	5
26/01/04	1	1
27/01/04	2	3
28/01/04	2	5

*** dato assente per anomalia tecnica

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)

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

Monossido di Azoto

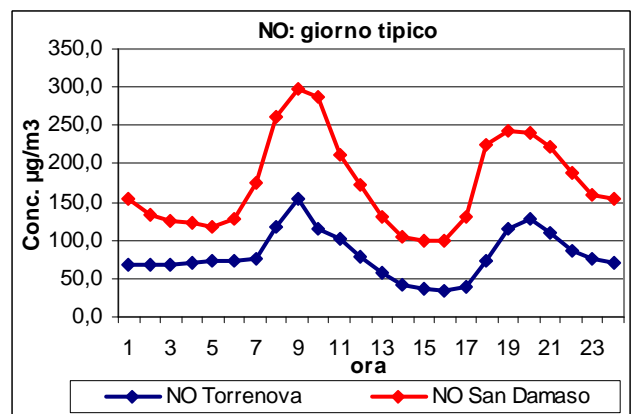
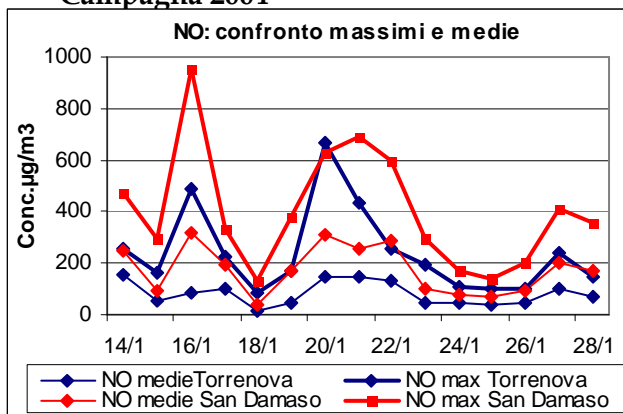
Il monossido di azoto è un inquinante caratteristico dei processi di combustione, in particolare è prodotto nei motori a combustione interna e durante la combustione di materiale organico. Non esistono limiti legislativi per il monossido di azoto (NO), ma i dati relativi a questo inquinante vengono comunque 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.

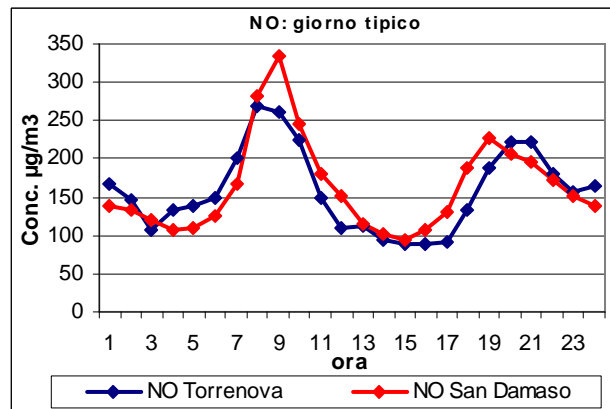
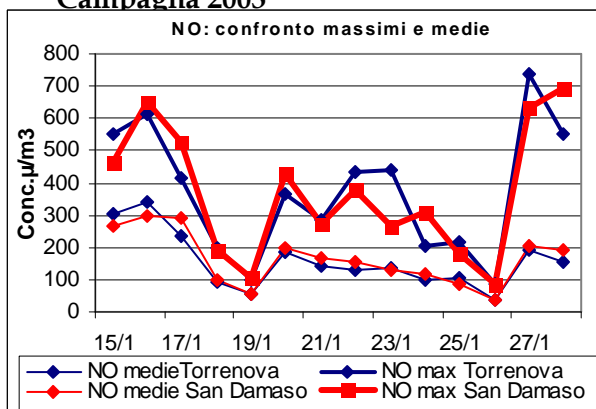
Come si nota dai grafici riportati, per quanto riguarda la stazione mobile la media del periodo è in linea con quella rilevata nel 2003 anche se l'andamento dei valori medi e massimi di monossido di azoto misurati nelle due stazioni di monitoraggio, pur essendo sostanzialmente in accordo, risulta differente rispetto il 2003 presumibilmente a causa di fattori estemporanei legati alla variabilità delle condizioni meteorologiche del periodo. Dai dati rilevati, si sono registrati concentrazioni di NO più alte a San Damaso che a Torrenova.

Il giorno tipico evidenzia i classici picchi degli inquinanti primari, uno al mattino ed uno alla sera per entrambe le stazioni nelle ore di maggior flusso veicolare.

Campagna 2004



Campagna 2003



Data	San Damaso		Torrenova	
	Media	Massimo	Media	Massimo
14/01/04	252	474	156	254
15/01/04	90	295	52	159
16/01/04	318	951	86	485
17/01/04	195	331	99	223
18/01/04	38	134	16	85
19/01/04	173	377	50	169
20/01/04	313	625	147	668
21/01/04	256	692	150	437
22/01/04	288	596	135	258
23/01/04	102	294	49	194
24/01/04	81	174	47	111
25/01/04	73	138	38	101
26/01/04	95	200	44	101
27/01/04	199	413	98	241
28/01/04	168	360	72	151
MEDIA	176		83	

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.

	S.Damaso		Modena - Torrenova	
	Media	Massimo	Media	Massimo
14/01/04	86	127	85	104
15/01/04	61	90	63	92
16/01/04	102	196	85	155
17/01/04	70	88	75	93
18/01/04	41	57	43	70
19/01/04	75	125	64	106
20/01/04	105	179	94	164
21/01/04	88	152	85	126
22/01/04	91	138	83	106
23/01/04	52	74	66	88
24/01/04	55	81	67	92
25/01/04	56	75	67	84
26/01/04	49	76	61	72
27/01/04	80	116	81	113
28/01/04	76	112	83	95
MEDIA	73		73	

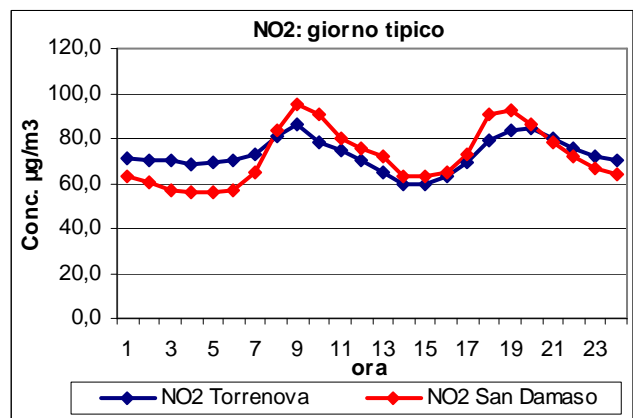
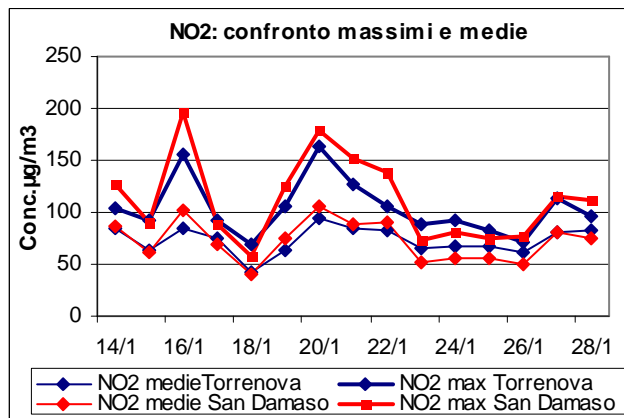
Riferimenti normativi (DM 60):

- **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
-

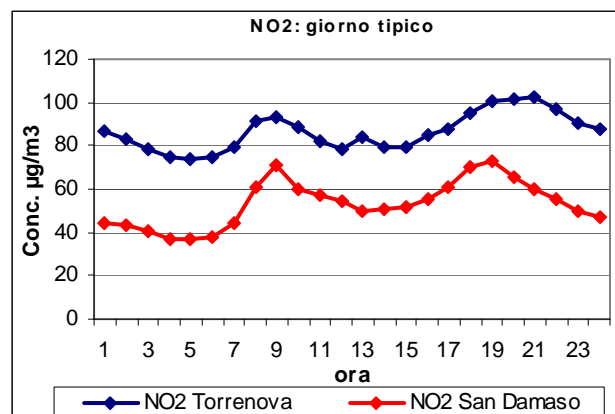
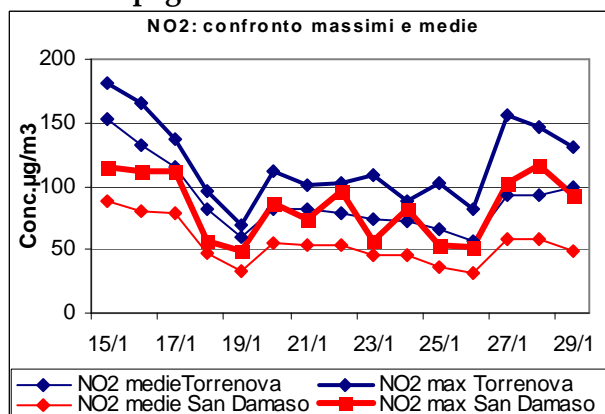
Le concentrazioni di NO₂ invernali sono relativamente costanti nella giornata, mentre quelle estive mostrano il tipico andamento a due picchi determinato dall'attivazione delle reazioni fotochimiche. Nei mesi invernali, quando il fenomeno dell'inversione termica persiste per diversi giorni, le concentrazioni di questo gas tendono gradualmente ad aumentare.

Le concentrazioni di biossido di azoto rilevate nella campagna di misura sono risultate analoghe nelle due stazioni anche se il valore medio del periodo a San Damaso è superiore nel 2004 rispetto il 2003. Nel grafico si riporta l'andamento dei valori medi e massimi confrontati con la stazione di Torrenova che risultano in linea per l'intero periodo con valori lievemente superiori nella stazione mobile rispetto la centralina fissa; non si segnalano superamenti dei limiti fissati dalla normativa. Il giorno tipico, come evidenziato per l'NO, presenta due picchi nelle ore di maggior flusso veicolare con valori analoghi per i due siti.

Campagna 2004



Campagna 2003



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.

Data	San Damaso		Torrenova	
	Media	Massimo	Media	Massimo
14/01/04	1,8	2,2	1,7	2,3
15/01/04	0,7	1,8	1,0	2,0
16/01/04	1,3	3,7	1,2	5,0
17/01/04	1,5	2,6	1,6	3,1
18/01/04	0,6	1,3	0,7	1,5
19/01/04	0,9	1,7	1,1	2,6
20/01/04	1,4	3,0	2,0	7,4
21/01/04	1,4	3,2	1,4	4,5
22/01/04	1,4	2,4	1,4	2,3
23/01/04	0,7	1,6	0,7	1,5
24/01/04	1,0	2,3	1,0	1,9
25/01/04	0,9	1,4	0,9	1,6
26/01/04	0,9	1,4	0,9	1,2
27/01/04	1,2	2,4	1,3	2,9
28/01/04	1,0	1,8	1,2	2,7
MEDIA	1,1		1,2	

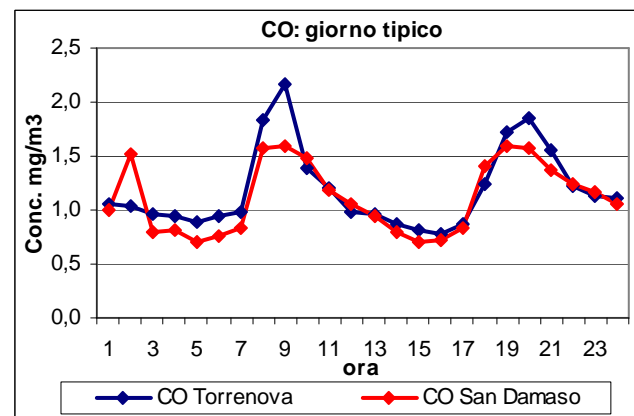
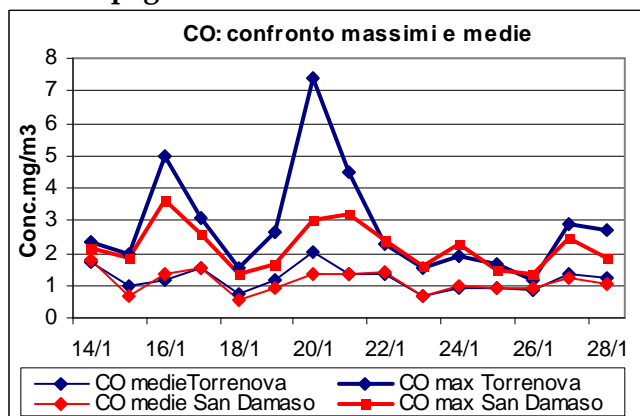
Riferimenti normativi (DM 60):

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

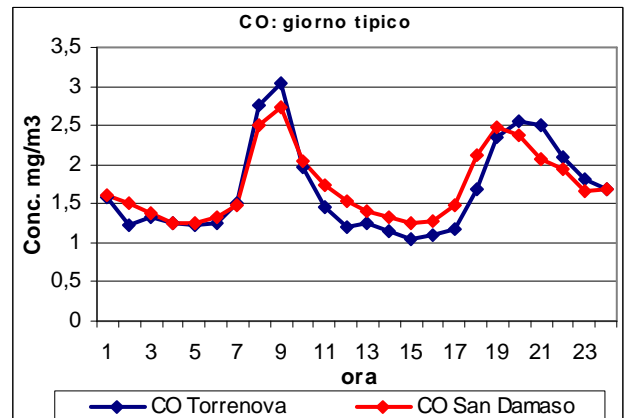
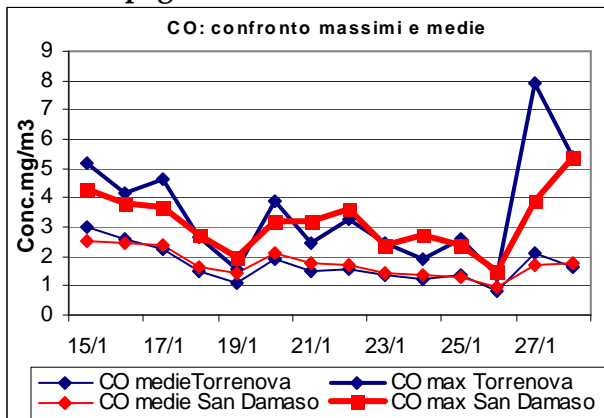
Le concentrazioni rilevate nelle due stazioni risultano simili ed il valore limite per la protezione della salute umana, cioè la media mobile delle 8 ore, non è mai stato superato.

Come si nota dai grafici riportati, i valori medi di monossido di carbonio rilevati nelle due stazioni di monitoraggio sono sostanzialmente in accordo mentre nei massimi risultano maggiori differenze presumibilmente legate ad eventi estemporanei non valutabili. Dal confronto con la campagna precedente non emergono sostanziali differenze a carico di questo inquinante; da segnalare solo la media del periodo a San Damaso che risulta essere 1.1 mg/m³ nel 2004 e 1.8 mg/m³ nel 2003.

Campagna 2004



Campagna 2003



Ozono

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.

Nella tabella seguente si riportano le concentrazioni massime e medie rilevate per ogni giorno di misura; non si è registrato alcun superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Riferimenti normativi (DM 25/11/94):

Livello di attenzione

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

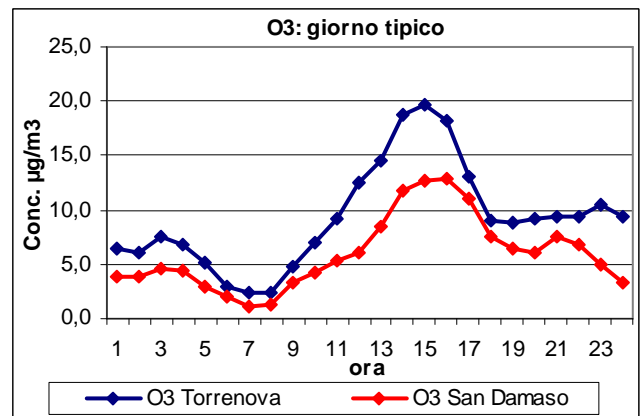
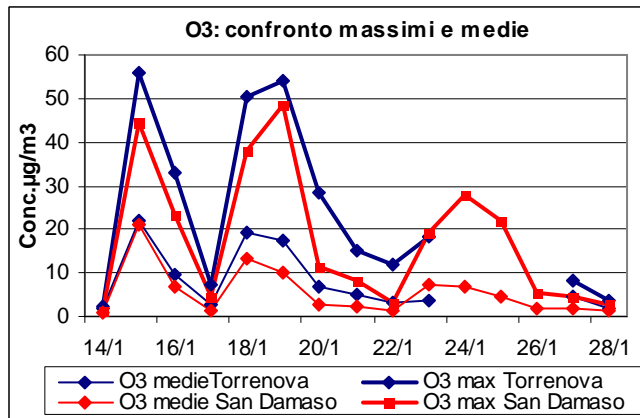
Livello di protezione della salute umana

- media 8 ore 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

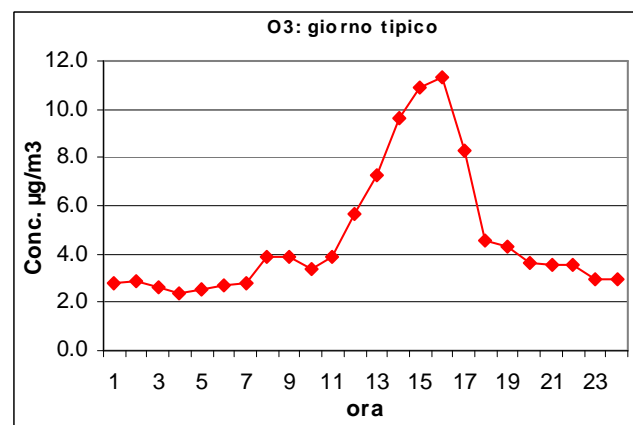
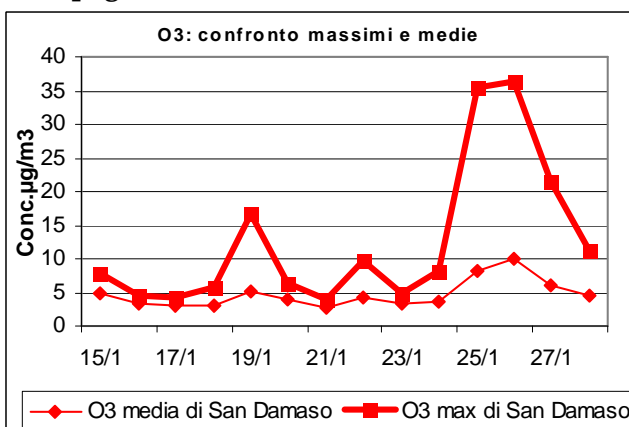
Data	San Damaso		Torrenova	
	Media	Massimo	Media	Massimo
14/01/04	1	1	2	2
15/01/04	21	45	22	56
16/01/04	7	23	10	33
17/01/04	2	4	3	7
18/01/04	13	38	19	50
19/01/04	10	49	17	54
20/01/04	3	11	7	28
21/01/04	2	8	5	15
22/01/04	1	3	3	12
23/01/04	7	19	4	18
24/01/04	7	28		
25/01/04	5	22		
26/01/04	2	5		
27/01/04	2	5	5	8
28/01/04	1	3	2	4

I valori massimi si sono verificati in corrispondenza delle giornate con temperatura più elevata, tempo stabile e bassa ventilazione.

Campagna 2004



Campagna 2003



Il grafico evidenzia un aumento dei livelli di ozono nelle ore di massimo irraggiamento solare (fra le 12 e le 18).

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.

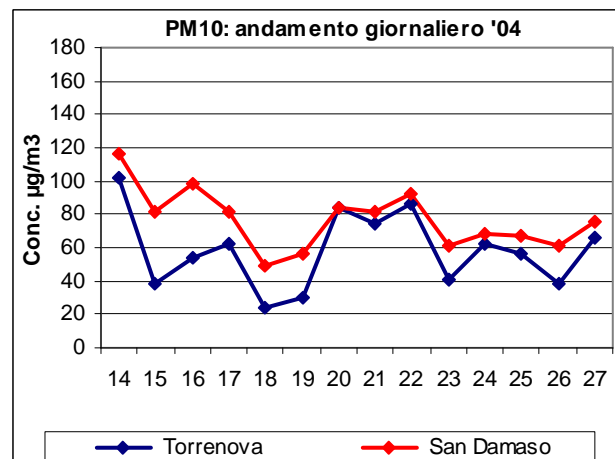
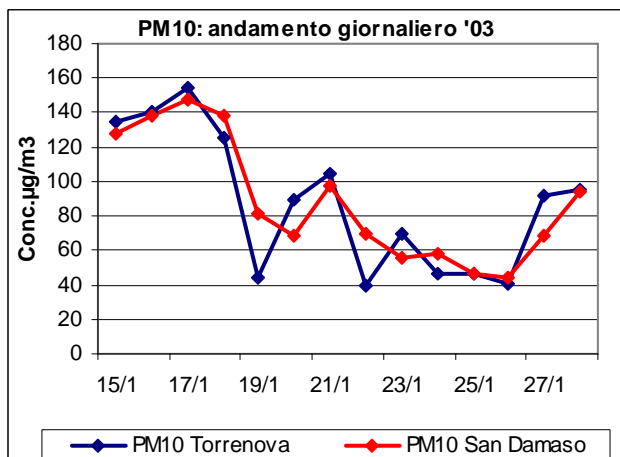
Riferimenti normativi (DM 60):

- **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 (2004)**
 - ⇒ media giornaliera: 55 µg/m³ (non più di 35 volte/anno)
 - ⇒ media annuale: 41.6 µg/m³

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	San Damaso	Torrenova
14/01/04	116	102
15/01/04	82	39
16/01/04	98	54
17/01/04	82	62
18/01/04	49	24
19/01/04	57	30
20/01/04	84	84
21/01/04	82	75
22/01/04	92	87
23/01/04	61	41
24/01/04	69	63
25/01/04	67	57
26/01/04	61	38
27/01/04	76	66
MEDIA	77	59

Come evidenziato nella tabella riportata a fianco, si sono rilevati superamenti del limite di 55 µg/m³ tutti i giorni della campagna di monitoraggio ad esclusione del 18, giornata in cui si sono registrate precipitazioni di una certa intensità. La media del periodo risulta superiore nel sito monitorato rispetto la stazione fissa anche se l'andamento giornaliero è analogo per entrambe le postazioni. Anche il grafico conferma le similitudini riscontrate con valori mediamente superiori nella campagna 2003 rispetto quella del 2004.



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 accertata dell'induzione dei tumori nell'uomo, può essere introdotto nell'organismo attraverso assorbimento cutaneo, ingestione o inalazione. Sebbene sia stato gradualmente sostituito da altri composti in numerosi processi industriali, è ancora presente nella benzina. La sua presenza nelle benzine, associata al costante aumento dei veicoli circolanti, rende il traffico autoveicolare la principale causa dell'inquinamento da benzene.

I campionamenti, della durata ciascuno di 48-72 ore, sono stati effettuati a circa 2,5 m. da terra, mediante campionatori passivi " RADIELLO ", a cui ha fatto seguito l'analisi Gascromatografica in laboratorio.

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

Data	San Damaso	Torrenova
14/16 gen	3,2	6,5
16/19 gen	2,2	5,4
19/21 gen	3,5	9,1
21/23 gen	3,5	6,4
23/26 gen	2,8	4,8
26/28 gen	2,4	6,5
MEDIA	2,8	6,5

Il confronto tra le due postazioni evidenzia valori inferiori nel sito monitorato rispetto la stazione fissa sia nelle medie misurate ogni 2-3 giorni che nella media del periodo anche se l'andamento globale è simile con due flessione delle concentrazioni ad inizio e fine campagna presumibilmente dovute ad eventi meteorici che hanno interessato quelle giornate

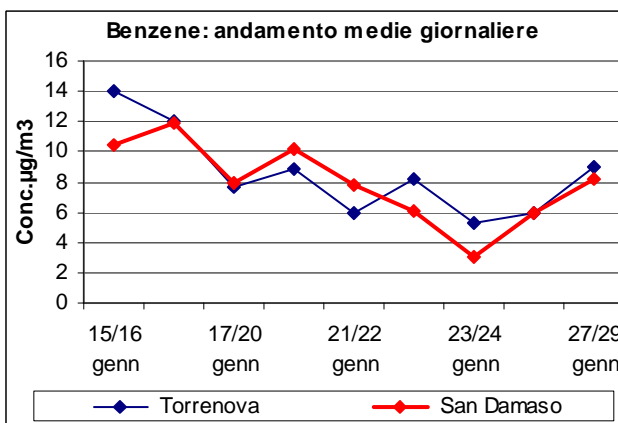
Riferimenti normativi (DM 60):

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

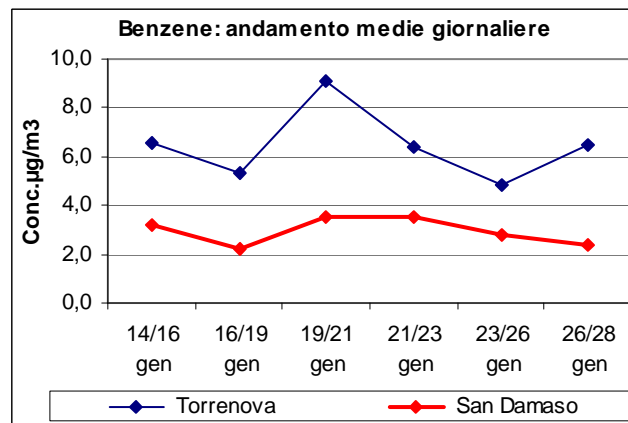
La normativa Italiana prevede per questo inquinante un limite definito sulla media annuale che non si prestano ad un confronto con i dati rilevati in campagne di breve durata.

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

Campagna 2003



Campagna 2004



CONCLUSIONI

Il monitoraggio della qualità dell'aria è stato effettuato nel Comune di Modena nella frazione di San Damaso, in prossimità della curva principale; il sito si configura come una postazione a traffico intenso: i veicoli circolanti risultano superiori a 18000 veicoli al giorno.

La situazione è stata analizzata confrontando le concentrazioni rilevate con quelle dello stesso periodo rilevate nella stazione fissa di Torrenova (via Nonantolana) a Modena, contraddistinta da un traffico autoveicolare di circa 20000 veicoli al giorno.

Il periodo di monitoraggio, dal 14 al 28 gennaio, è stato caratterizzato da un primo periodo ventilato, e da precipitazioni anche nevose in più momenti della campagna.

Le concentrazioni rilevate mostrano valori di NO₂ ampiamente al di sotto dei valori fissati dalla normativa: il sito di San Damaso è caratterizzato da concentrazioni di NO₂ superiori rispetto alla postazione di Modena sia nei valori minimi che massimi, contrariamente a quanto rilevato nel 2003 in cui l'andamento era opposto, così come per la concentrazione media di NO della campagna che è risultata il doppio rispetto la stazione fissa. Per quanto riguarda il CO, le concentrazioni misurate risultano analoghe nelle due postazioni sia nei minimi che nei massimi con valori complessivamente più bassi rispetto il monitoraggio del 2003; anche l'andamenti del giorno tipico risulta sovrapponibili nelle due realtà considerate.

L'ozono, inquinante tipicamente estivo, presenta valori caratteristici del periodo, mantenendosi al di sotto dei livelli previsti dalla normativa. Contenute risultano anche le concentrazioni di benzene.

L'inquinante più critico è rappresentato dalle polveri fini che raggiungono in tutte le giornate, ad esclusione del 18, concentrazioni superiori a 55µg/m³, valore che non può essere superato per più di 35 volte in anno. Per quanto riguarda la stazione di Modena il limite è stato superato solo 8 volte e la media del periodo è inferiore nella postazione fissa.

In conclusione, dai confronti effettuati con la stazione fissa di Torrenova, nel sito oggetto del monitoraggio si evidenziano concentrazioni mediamente simili nelle due postazioni per CO e Ozono mentre per NO₂ e PM₁₀ la situazione appare meno critica nella stazione fissa a differenza della campagna 2003 dove l'andamento delle concentrazioni rilevate era simile per tutti gli inquinanti e per entrambe le stazioni

In particolare, si può ipotizzare un sostanziale rispetto della normativa per CO e benzene, mentre le valutazioni risultano più incerte per il rispetto della media annuale definita per l'NO₂; infatti, la stazione di Torrenova nel 2003 è stata caratterizzata da una media annuale superiore al limite definito ed inoltre si sono registrati superamenti in tutta la Provincia; pertanto è possibile desumere che anche per San Damaso si possano rilevare criticità di questo tipo tenuto conto che durante il monitoraggio si sono rilevati valori medi di NO₂ spesso superiori a quelli registrati nella stazione fissa.

Per quanto riguarda il PM₁₀ è difficile esprimere valutazioni precise circa il rispetto dei limiti imposti dal D.M. 60/02 causa la scarsa durata del periodo di monitoraggio. Si evidenzia comunque che nel corso del 2003 si sono rilevate criticità a carico di questo inquinante in tutta la Provincia, tanto che nel 2003 la media delle stazioni di Modena ha registrato 58 superamenti del limite previsto per il 2003 contro le 35 volte ammesse e nel 2003, 73 superamenti del limite per il 2004 di 55 µg/m³.

L'andamento complessivo degli inquinanti nel 2004, dal confronto con la stazione di Torrenova, vede condizioni stazionarie rispetto al campagna 2003 con un lieve peggioramento per NO e NO₂. Non è possibile esprimere valutazioni precise su quanto i lavori stradali abbiano influenzato l'andamento dell'inquinamento tenuto conto che, non avendo installato per entrambe le campagne la sonda contatraffico causa problemi tecnici, non si hanno a disposizione conteggi precisi di traffico e di conseguenza variazioni tra 2003 e 2004 sui flussi veicolari.

Il tecnico incaricato
(Antonella Anceschi)

Il Responsabile
Ecosistema Urbano
(Dr.ssa Luisa Guerra)