

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria condotta con il laboratorio mobile

RELAZIONE TECNICA



Luogo di osservazione: **comune di Putignano**

Sito di localizzazione del mezzo: **Asilo "Romanelli", via Cavalieri di Malta**

Periodo di osservazione: **3 – 27 marzo 2006**

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Scuola "Via Cav. di Malta" – Putignano

Richiedente

Nell'ambito del progetto Agenda 21 Locale, finanziato col POR 2000-2006 (mis. 5.2 az. 1) il Comune di **Putignano**, in qualità di **capofila** delle associazioni dei comuni di Putignano, Alberobello, Noci, Castellana, Sannicchio di Bari e Turi, ha richiesto all'ARPA la possibilità di effettuare due campagne di monitoraggio, la prima nel comune di Castellana Grotte e la seconda nel comune di Putignano. La nota inviata il 12/12/2005 (prot. 101745) è stata acquisita agli atti con Prot. ARPA Puglia n. 17876 del 12/12/05.

Sito di monitoraggio

Comune di Putignano (27593 abitanti), Via Cavalieri di Malta, all'interno del cortile dell'asilo "Romanelli", adiacenze ingresso secondario.

Coordinate Gauss Boaga

Est: 2699047,6; N: 4524413,3

Periodo di monitoraggio

3 marzo 2006 – 27 marzo 2006

Cronologia della campagna di monitoraggio

Il laboratorio mobile (installato su veicolo FIAT DUCATO, targa CK 711 RT) per il monitoraggio della qualità dell'aria è stato posizionato in un sito indicato dal Responsabile del procedimento del Comune di Putignano, per il progetto di Agenda 21, il dott. Gaetano Cagnetta, il 3 marzo 2006; a causa di problemi emersi all'impianto elettrico predisposto, non è stato possibile effettuare da subito l'accensione degli strumenti. Il 6 marzo è stato ripristinato il collegamento elettrico e sono state effettuate: l'attivazione degli strumenti del laboratorio mobile, la verifica del funzionamento della strumentazione e la calibrazione automatica e/o l'allineamento di tutti gli analizzatori. In questa data si è inoltre provveduto alla georeferenziazione del sito mediante tecnologia GPS. Il primo giorno effettivo di raccolta dei dati validi e quindi di inizio della campagna di monitoraggio risulta essere in tal modo il 7 marzo.

Durante la campagna la ditta preposta alla manutenzione, la Project Automation S.p.A., ha effettuato il 13 marzo una calibrazione automatica degli analizzatori di SO₂, NO_x e O₃, una calibrazione manuale del BTX ed un intervento ordinario, su tutta la strumentazione, il 20 marzo.

Gruppo di lavoro

Il laboratorio mobile è in dotazione del Dipartimento Provinciale di Bari dell'ARPA Puglia. I dati sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, dal dott. Lorenzo **ANGIULI** e dalla dott.ssa Alessandra **NOCIONI**, della Task Force del Ministero dell'Ambiente, a supporto della Direzione Scientifica.

Indice

1. Sintesi della Relazione Tecnica	pag. 4
1.1 Sito di monitoraggio	
1.2 Inquinanti monitorati	
1.3 Parametri meteorologici rilevati	
1.4 Riferimenti normativi	
2. Elementi in evidenza	pag. 5
<i>Allegato I: Grafici riassuntivi delle concentrazioni di inquinanti registrate</i>	<i>pag. 6</i>
<i>Allegato II: Giorno tipo PM₁₀ Benzene Ozono</i>	<i>pag. 10</i>
<i>Allegato III: Tabelle riassuntive delle concentrazioni di inquinanti registrate</i>	<i>pag. 12</i>
<i>Allegato IV: Analisi della situazione meteorologica</i>	<i>pag. 18</i>
<i>Allegato V: Efficienza di campionamento</i>	<i>pag. 21</i>
<i>Allegato VI: Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi</i>	<i>pag. 22</i>
<i>Allegato VII: Fotografie del laboratorio mobile nel sito di monitoraggio</i>	<i>pag. 23</i>

1. Sintesi della Relazione Tecnica

1.1 Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato il 3 marzo '06 in un'area urbana attigua al centro storico della città, all'interno del cortile dell'asilo "Romanelli" in via Cavalieri di Malta; l'area è caratterizzata dalla presenza di abitazioni e attività commerciali, con flussi di traffico alti, a più di 4 metri dal bordo stradale e a meno di 10. Ai sensi della normativa vigente (Dec. 2001/752/CE e Criteria for EUROAIRNET) e delle Linee Guida per le reti di monitoraggio della qualità dell'aria, il laboratorio mobile, in tale sito, è assimilabile ad una stazione suburbana (in quanto si trova in un paese limitrofo al capoluogo di provincia e regione e nelle vicinanze del centro storico), orientata al traffico (TS), in quanto i livelli di inquinamento al suolo sono determinati prevalentemente dalle emissioni degli autoveicoli circolanti sulle strade limitrofe.

1.2 Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia di inquinamento atmosferico e più precisamente:

- inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃);
- inquinanti non convenzionali: benzene, toluene, o-xilene (BTX), PM₁₀.

1.3 Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette altresì la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: quali temperatura (°C), Direzione Vento Prevalente (DVP), Velocità Vento prevalente (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m²), Pioggia (mm).

1.4 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002, per PM₁₀ (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm), CO, NO₂, Benzene e SO₂.

Per l'ozono, si fa riferimento al D. Lgs. 183/04.

2 Elementi in evidenza

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa sono riportati nell'**allegato I** (Grafici 1 - 7) e nell'**allegato III** (Tabelle A - F).

Durante la campagna di monitoraggio, della durata effettiva di 20 giorni in cui l'analizzatore di polveri sottili ha effettuato campionamenti, è stato registrato un solo superamento del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il **PM₁₀**, una delle maggiori criticità nelle aree urbane. La concentrazione media giornaliera massima è stata registrata il 27 marzo 2006, con un valore di $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$. E' necessario far presente, però, che in tale data erano in corso dei lavori di rifacimento del manto stradale di via Cavalieri di Malta, nelle immediate vicinanze del mezzo mobile.

Nello stesso periodo, per tutti gli altri inquinanti monitorati, i valori registrati sono al di sotto dei limiti di legge.

Le determinazioni sperimentali, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa.

Bari, aprile 2006

Il Coordinatore Tematica **ARIA**

Dott. Roberto **GIUA**

Dott. Lorenzo **ANGIULI**

(Task Force M.A.T.T.)

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**

(Task Force M.A.T.T.)

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di Putignano da parte di ARPA Puglia che ne detiene la proprietà. I due Enti potranno utilizzarli per i rispettivi fini istituzionali.

Allegato I - Grafici riassuntivi delle concentrazioni di inquinanti

Grafico 1 - Concentrazione giornaliera di PM₁₀ (µg/m³)

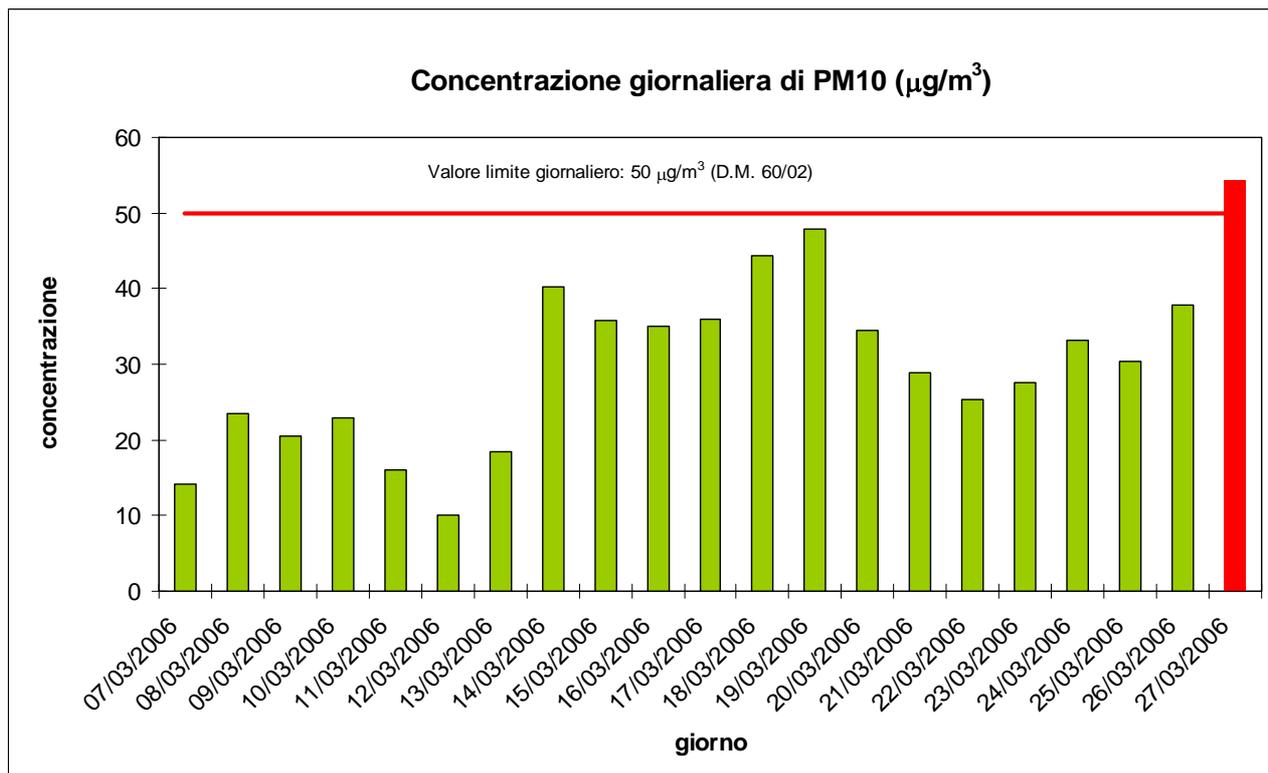


Grafico 2 – Concentrazione oraria massima giornaliera di O₃ (µg/m³)

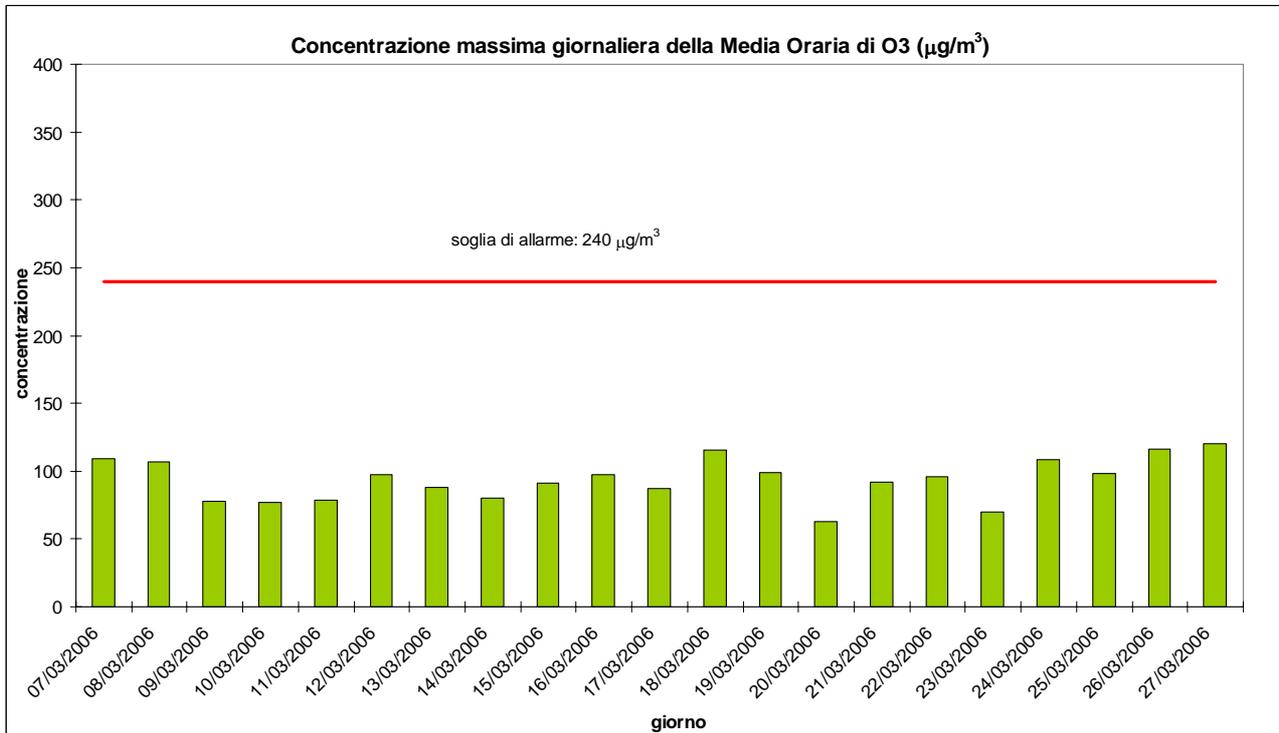
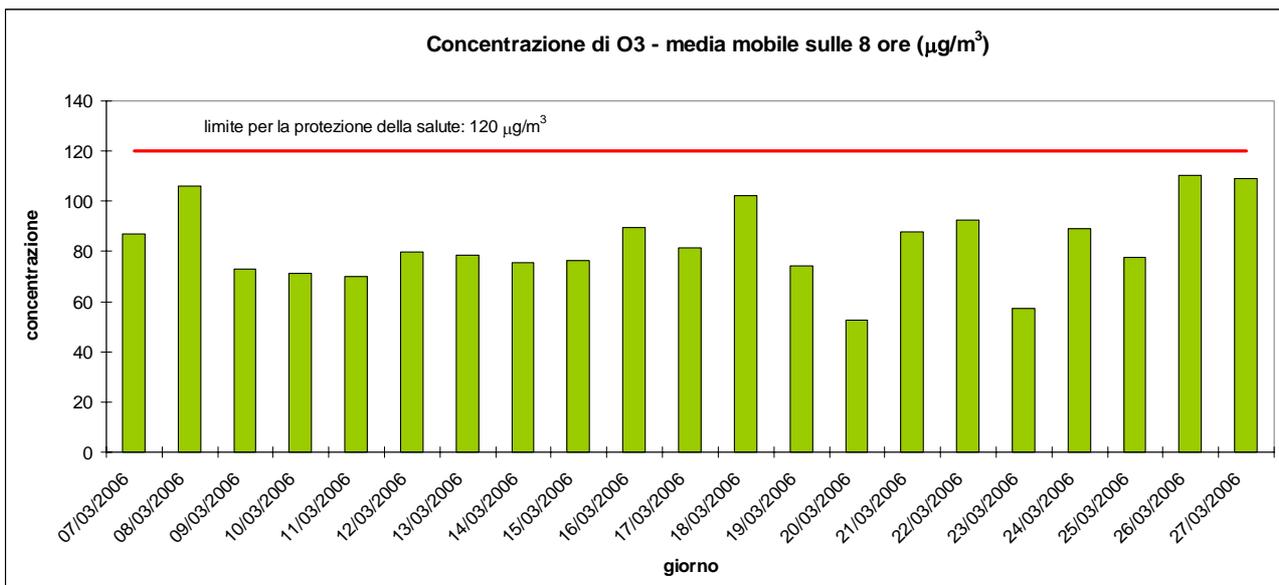


Grafico 3 - Concentrazione media giornaliera di O₃ (in arancio) e massima della media mobile sulle 8 ore (valore bersaglio, in verde) (µg/m³)



NOTA: la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. In pratica, il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 17:00 del giorno prima 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.

Grafico 4 - Concentrazione massima giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³)

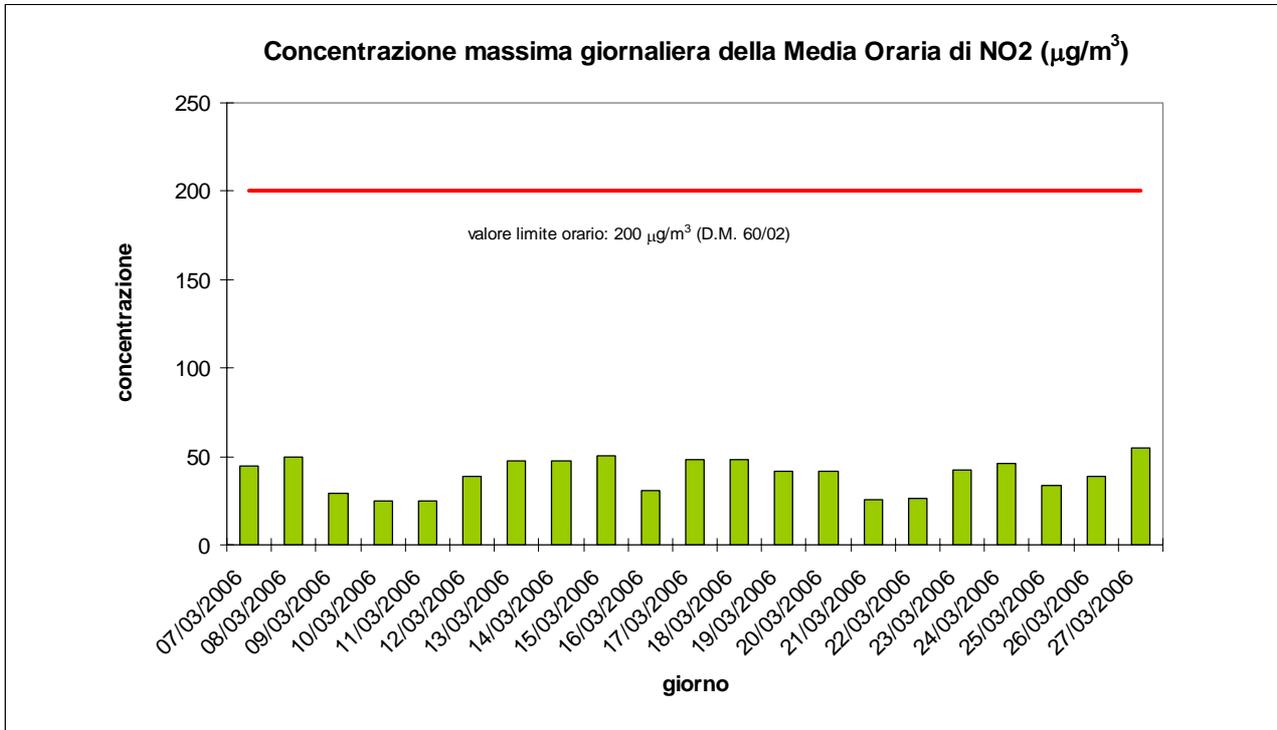


Grafico 5 - Concentrazione giornaliera di Benzene (µg/m³)

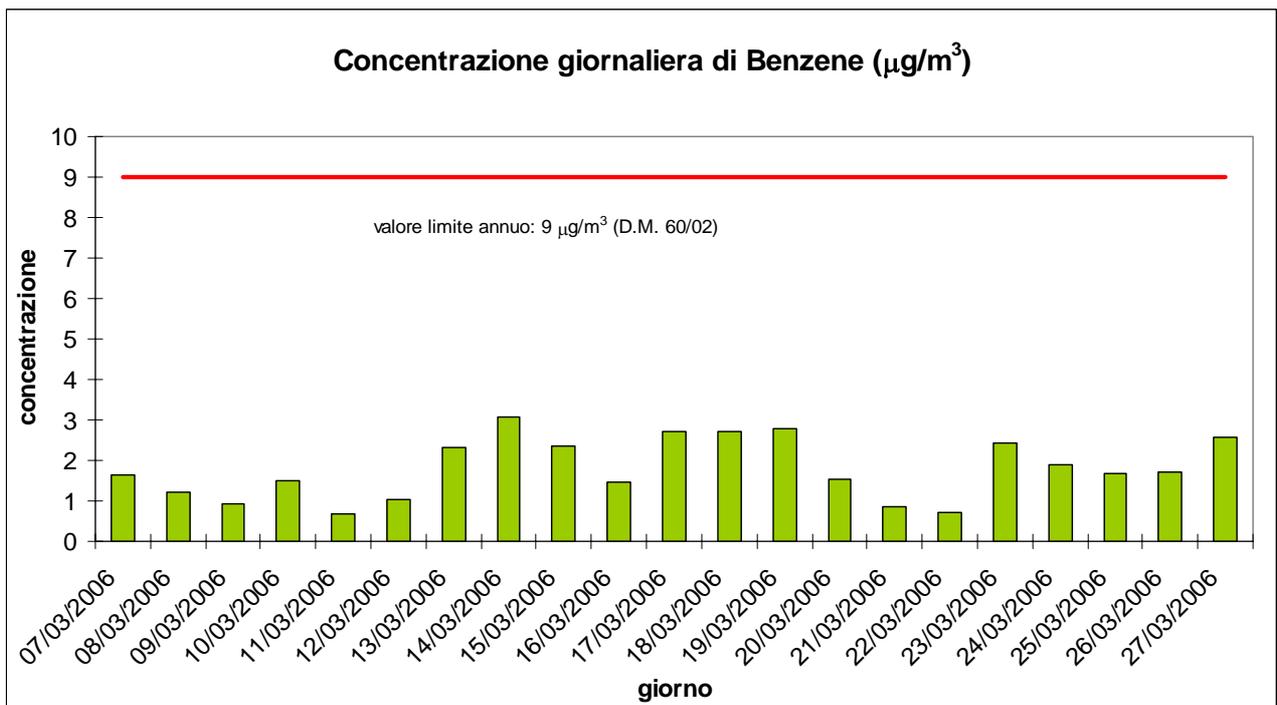


Grafico 6 - Concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m³)

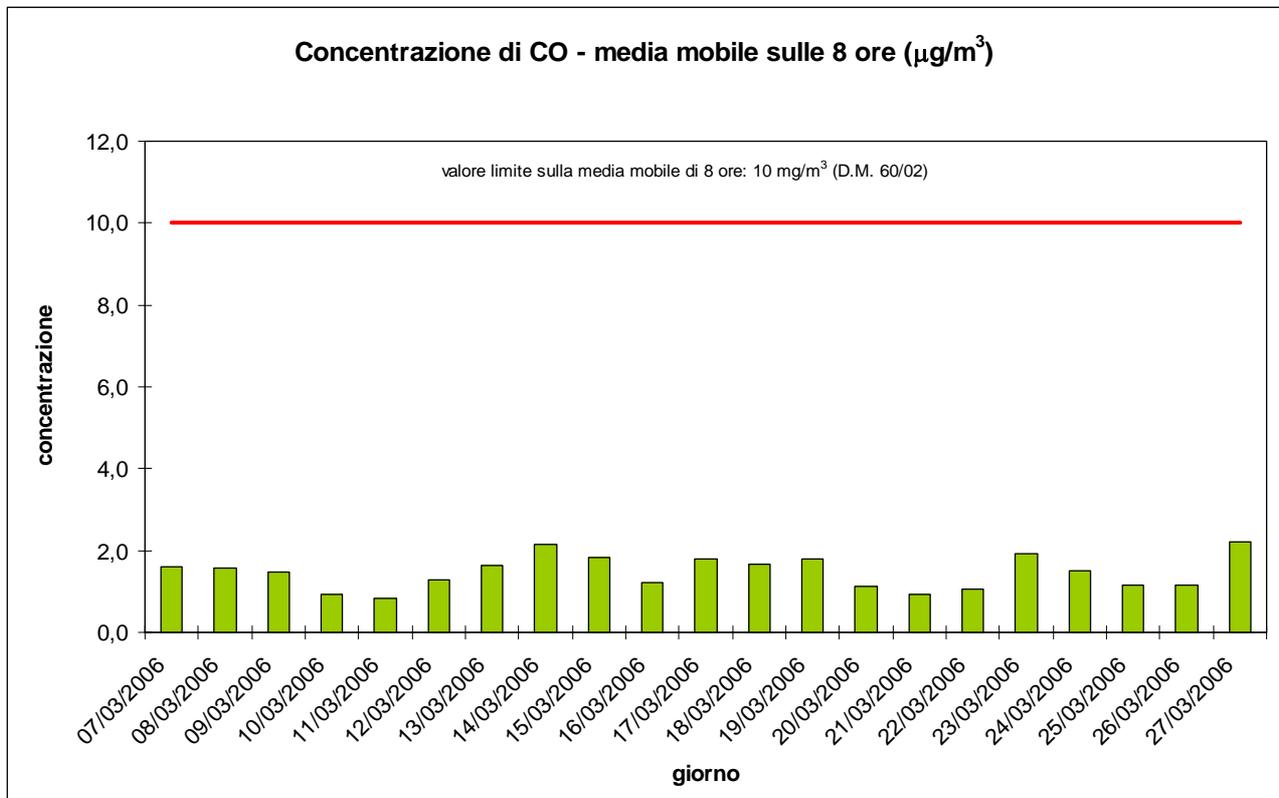
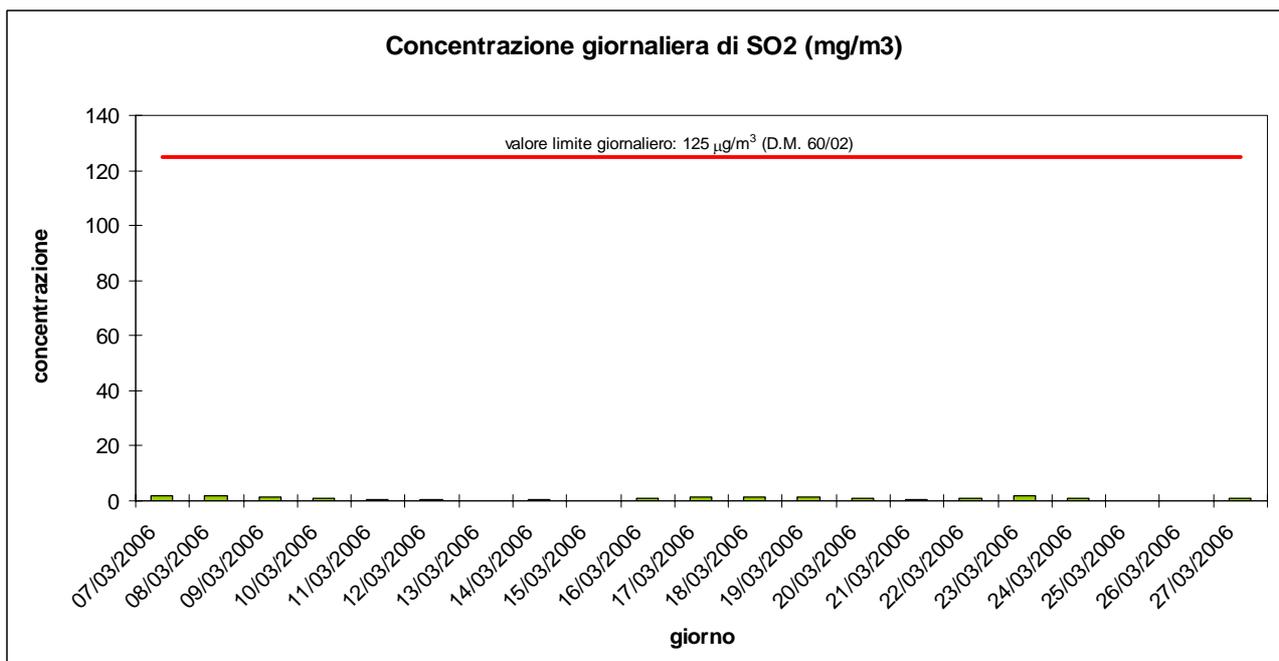
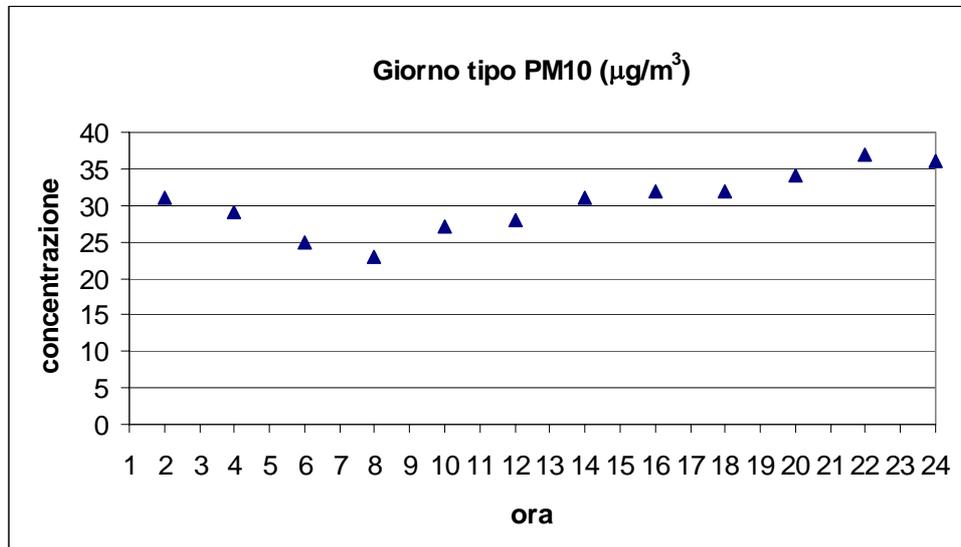


Grafico 7 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ (µg/m³)



Allegato II – Grafici Giorno tipo PM10 - Benzene – Ozono e correlazione Ozono/Temperature

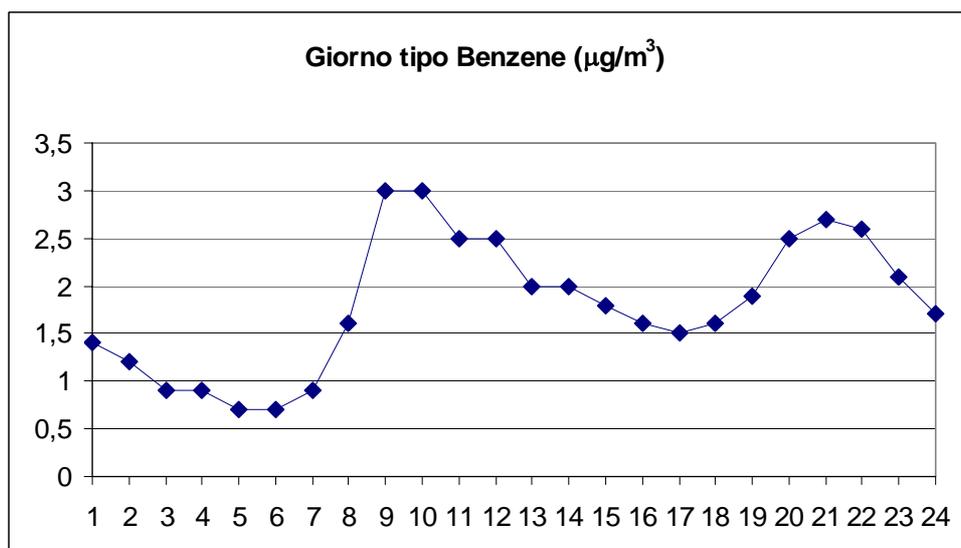
Grafico 8 – Giorno tipo per il PM10



Il grafico riportato mostra il giorno tipo del PM₁₀, con valori elevati nelle ore centrali della giornata, con valori massimi tra le 21 e le 23.

I valori riscontrati indicano che il mezzo in questo sito è decisamente classificabile come una stazione da traffico, decisamente elevato in alcune fasce orarie della giornata, come principale fonte di inquinamento durante la campagna di monitoraggio e rilevato dall'analizzatore di PM₁₀ posto sul mezzo.

Grafico 9 – Giorno tipo per il Benzene



Anche il grafico del giorno tipo del benzene mostra dei massimi nelle ore di punta, dalle 9 alle 11 del mattino e nelle ore serali, dalle 20 alle 22.

Grafico 10 – Giorno tipo per l'Ozono

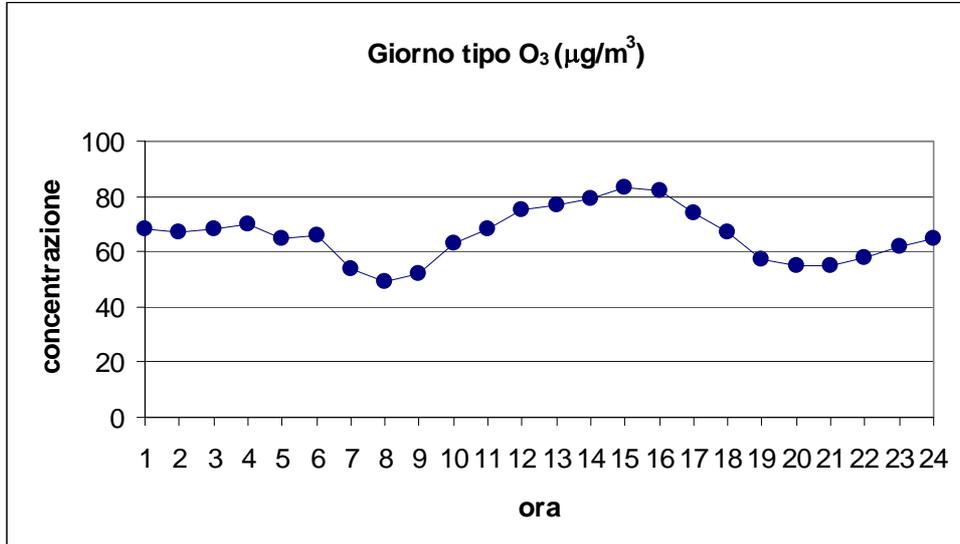
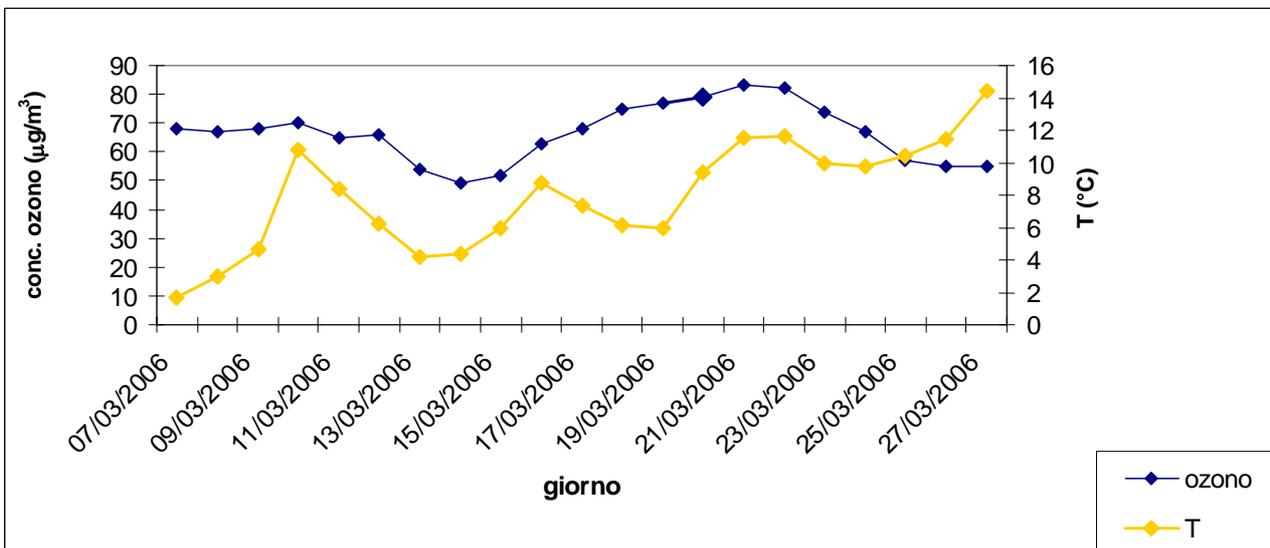


Grafico 11 - Concentrazioni di ozono vs. Temperature



Allegato III - Tabelle riassuntive delle concentrazioni di inquinanti

Tabella A – Concentrazione di CO (mg/m³)

data	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE (10 mg/m ³)	ora	D.M. 60/02
			media mobile sulle 8 ore (mg/m ³)
07/03/2006	1,6	14	10
08/03/2006	1,6	22	
09/03/2006	1,5	1	
10/03/2006	0,9	1	
11/03/2006	0,8	14	
12/03/2006	1,3	24	
13/03/2006	1,6	21	
14/03/2006	2,2	21	
15/03/2006	1,8	14	
16/03/2006	1,2	01	
17/03/2006	1,8	14	
18/03/2006	1,7	14	
19/03/2006	1,8	3	
20/03/2006	1,1	14	
21/03/2006	0,9	1	
22/03/2006	1,0	23	
23/03/2006	1,9	20	
24/03/2006	1,5	1	
25/03/2006	1,2	24	
26/03/2006	1,2	1	
27/03/2006	2,2	12	

NOTA: la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. In pratica, il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 17:00 del giorno prima 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.

N.D.: dato non disponibile

Tabella B - Concentrazione di SO₂ (µg/m³)

data	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA (µg/m ³)	ORA	MEDIA GIORNALIERA	D.M. 60/02	
				Valore limite orario (µg/m ³)	Valore limite giornaliero (µg/m ³)
07/03/2006	3	12	2	350	125
08/03/2006	5	21	2		
09/03/2006	3	10	2		
10/03/2006	3	2	1		
11/03/2006	1	23	0		
12/03/2006	1	21	1		
13/03/2006	< L.D.R.				
14/03/2006	2	9	0		
15/03/2006	1	9	0		
16/03/2006	2	19	1		
17/03/2006	5	9	1		
18/03/2006	4	9	2		
19/03/2006	3	1	1		
20/03/2006	3	10	1		
21/03/2006	1	19	1		
22/03/2006	3	18	1		
23/03/2006	4	17	2		
24/03/2006	3	9	1		
25/03/2006	< L.D.R.				
26/03/2006	< L.D.R.				
27/03/2006	12	8	1		

L.D.R.: limite di rilevabilità strumentale

Tabella C - Concentrazione di O₃ (µg/m³)

data	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA (µg/m ³)	ora	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE SU 8 ORE (µg/m ³)	ora	D. Lgs. 183/04		
					livello attenzione - media oraria (µg/m ³)	livello allarme -media oraria (µg/m ³)	limite per la protezz. della salute - media mobile su 8 ore (µg/m ³)
07/03/2006	109	24	87	24	180	240	120
08/03/2006	107	4	106	5			
09/03/2006	78	16	73	17			
10/03/2006	77	13	71	16			
11/03/2006	78	14	70	19			
12/03/2006	98	14	80	18			
13/03/2006	88	4	78	7			
14/03/2006	80	4	76	6			
15/03/2006	91	16	76	6			
16/03/2006	98	16	89	18			
17/03/2006	87	16	81	1			
18/03/2006	116	17	102	19			
19/03/2006	99	6	74	11			
20/03/2006	63	23	53	5			
21/03/2006	92	16	88	22			
22/03/2006	96	3	92	8			
23/03/2006	70	24	57	3			
24/03/2006	108	15	89	17			
25/03/2006	98	15	77	19			
26/03/2006	117	17	110	18			
27/03/2006	121	15	109	18			

Tabella D - Concentrazione NO₂ (µg/m³)

			D.M. 60/02
data	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA (µg/m³)	ora	Valore limite orario (µg/m³)
07/03/2006	45	11	200
08/03/2006	50	20	
09/03/2006	30	9	
10/03/2006	25	22	
11/03/2006	25	11	
12/03/2006	39	21	
13/03/2006	47	20	
14/03/2006	48	14	
15/03/2006	50	13	
16/03/2006	30	9	
17/03/2006	49	21	
18/03/2006	49	10	
19/03/2006	42	3	
20/03/2006	42	9	
21/03/2006	26	8	
22/03/2006	26	18	
23/03/2006	43	20	
24/03/2006	46	11	
25/03/2006	33	8	
26/03/2006	39	21	
27/03/2006	55	8	

Tabella E - Concentrazione di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

		D.M. 60/02
Data	Concentrazione media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite giornaliero ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
07/03/2006	14	50
08/03/2006	23	
09/03/2006	21	
10/03/2006	23	
11/03/2006	16	
12/03/2006	10	
13/03/2006	18	
14/03/2006	40	
15/03/2006	36	
16/03/2006	35	
17/03/2006	36	
18/03/2006	44	
19/03/2006	48	
20/03/2006	35	
21/03/2006	29	
22/03/2006	25	
23/03/2006	28	
24/03/2006	33	
25/03/2006	30	
26/03/2006	38	
27/03/2006	54	

Tabella F - Concentrazione di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

data	Concentrazione media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	D.M. 60/02
		Valore limite annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
07/03/2006	2	9
08/03/2006	1	
09/03/2006	1	
10/03/2006	1	
11/03/2006	1	
12/03/2006	1	
13/03/2006	2	
14/03/2006	3	
15/03/2006	2	
16/03/2006	1	
17/03/2006	3	
18/03/2006	3	
19/03/2006	3	
20/03/2006	2	
21/03/2006	1	
22/03/2006	1	
23/03/2006	2	
24/03/2006	2	
25/03/2006	2	
26/03/2006	2	
27/03/2006	3	

Allegato IV - Analisi della situazione meteorologica

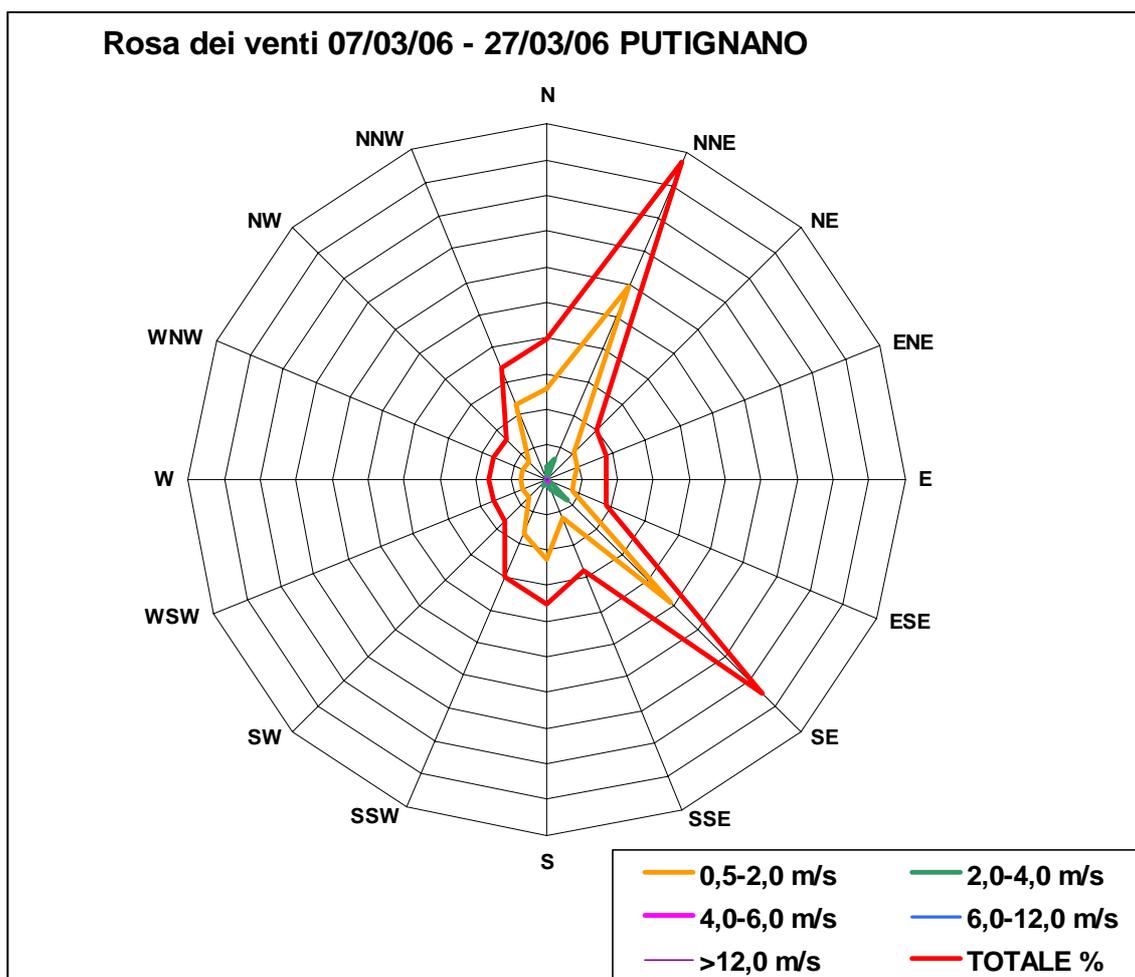
Dall'analisi dei dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dal laboratorio mobile nel sito di monitoraggio dal giorno 7 al giorno 27 marzo 2006, è emerso che:

- nel periodo di osservazione si è rilevata una predominanza dei venti da: Nord-Nord Est (19,4%) e Sud Est (17%).
- i venti hanno avuto intensità variabile, con la seguente distribuzione di velocità:
 - inferiore ai 0,5 m/s nel 39% dei casi;
 - tra 0,5 e 2,0 m/s nel 56% dei casi;
 - tra 2,0 e 4,0 m/s nel 5% dei casi,
 - tra 4,0 e 6,0 m/s nello 0,1% dei casi;
 - superiore ai 6 m/s in nessun caso.

Valori di intensità di vento di tale ordine di grandezza possono favorire il ristagno degli inquinanti nel sito della campagna di monitoraggio.

Tabella G: Intensità e direzione dei venti

Direzione di provenienza in gradi	Settore	Fino a 0,5 m/s	0,5-2,0 m/s	2,0-4,0 m/s	4,0-6,0 m/s	6,0-12,0 m/s	>12,0 m/s	TOTALE %
348,75÷11,25	N	2,04	5,14	0,68	0,00	0,00	0,00	7,86
11,25÷33,75	NNE	6,40	11,74	1,26	0,00	0,00	0,00	19,40
33,75÷56,25	NE	1,84	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00	3,98
56,25÷78,75	ENE	1,75	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	3,59
78,75÷101,25	E	1,75	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30
101,25÷123,75	ESE	1,84	1,55	0,19	0,00	0,00	0,00	3,59
123,75÷146,25	SE	5,33	9,80	1,75	0,10	0,00	0,00	16,97
146,25÷168,75	SSE	2,62	2,33	0,58	0,00	0,00	0,00	5,53
168,75÷191,25	S	2,42	4,46	0,10	0,00	0,00	0,00	6,98
191,25÷213,75	SSW	2,23	3,30	0,39	0,00	0,00	0,00	5,92
213,75÷236,25	SW	1,75	1,45	0,10	0,00	0,00	0,00	3,30
236,25÷258,75	WSW	1,75	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20
258,75÷281,25	W	1,75	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20
281,25÷303,75	WNW	1,75	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20
303,75÷326,25	NW	1,75	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20
326,25÷348,75	NNW	2,13	4,56	0,10	0,00	0,00	0,00	6,79
Calma (777)								0,00
Variabile (888)								0,00
Totali		39,09	55,67	5,14	0,10	0,00	0,00	100



Per ciò che riguarda gli altri parametri meteorologici monitorati, gli elementi più rilevanti sono i seguenti:

- Nel periodo in cui si è effettuata la campagna di monitoraggio si sono registrate precipitazioni di differente intensità, nei giorni seguenti: il 7, il 12, il 13, il 19, il 22 e il 23 marzo, con un valore massimo di 6 mm rilevato il 12 marzo;
- Le temperature registrate sono comprese tra un valore giornaliero medio minimo pari a 2°C (7 marzo) ed un valore giornaliero medio massimo di 14°C il 27 marzo.
- Le temperature registrate, in combinazione con precipitazioni frequenti e temperature basse, hanno favorito, nel periodo in questione, il contenimento dei livelli di ozono troposferico a livelli rassicuranti.

Rosa dell'inquinamento

Oltre alla rosa dei venti, è stata elaborata la “rosa dell'inquinamento” per il PM₁₀, (riportata nel grafico alla pagina seguente) visti i valori rilevati per questo inquinante, dovuti essenzialmente alla localizzazione del mezzo in un sito notevolmente influenzato da alti flussi di traffico, come principale fonte di inquinamento. Questo tipo di elaborazione consente di definire la direzione di provenienza degli inquinanti rilevati dagli analizzatori del laboratorio mobile.

Per il PM₁₀, dai dati riportati nella tabella e nel grafico, emerge che le direzioni prevalenti di provenienza del PM₁₀ rispetto al sito di monitoraggio sono Nord-Nord Est (32% dei casi), Sud-Est (27%), Ovest-Sud Ovest (10,5 %) e Nord (12% dei casi).

In alcuni giorni in cui si sono verificati valori significativi per il PM₁₀, non sono da escludere, con i venti prevalenti registrati da Sud-Est, alcuni possibili e concomitanti eventi di trasporto di polveri sahariane (fenomeno di *Saharan Dust Incursion*), che potrebbero contribuire, a volte anche in maniera significativa, ad incrementare la concentrazione di polveri con diametro minore di 10 micron, misurate dall'analizzatore presente sul mezzo mobile, che non discrimina i contributi da fonti diverse di inquinamento né rileva le eventuali differenti origini delle stesse particelle solide.

Allegato V - Efficienza di campionamento

Il D.M. 60/02 (allegato X) stabilisce che la raccolta minima di dati di SO₂, NO_x, PM₁₀, benzene e CO necessaria per raggiungere gli obiettivi per la valutazione della qualità dell'aria, per misurazioni in continuo, debba essere del 90% del periodo di tempo di riferimento (ora, giorno, anno), escludendo le perdite di dati dovute alla calibrazione o alla normale manutenzione degli strumenti.

Il D. Lgs. 183/04 (allegato VII) stabilisce che, per l'ozono, la raccolta minima di dati necessaria debba essere almeno del 75%.

La tabella che segue riporta la percentuale di dati orari validi registrati dagli analizzatori del laboratorio mobile. Si evidenzia che si tratta di un'informazione indicativa del livello di efficienza della strumentazione, non essendo questo dato raffrontabile con alcun parametro normativo. Infatti, l'efficienza di funzionamento di un analizzatore, in termini di percentuale relativa alla raccolta minima di dati, è un parametro che deve essere calcolato nell'arco di un anno, ai sensi del DM 60/02.

ANALIZZATORE	PERCENTUALE DI DATI VALIDI (%)
SO ₂	99
NO ₂	99
CO	100
O ₃	99
Benzene	99
PM ₁₀	100

Allegato VI - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

Gli analizzatori presenti sul laboratorio realizzano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare). Le concentrazioni rilevate sono state normalizzate ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa ai sensi del DM 60/02.

Il 3 marzo '06 è stato posizionato il mezzo mobile nel comune di Putignano; a causa di problemi emersi all'impianto elettrico predisposto, non è stato possibile effettuare da subito l'accensione degli strumenti. Il 6 marzo è stato ripristinato il collegamento elettrico e sono state effettuate: l'attivazione degli strumenti del laboratorio mobile, la verifica del funzionamento della strumentazione e la calibrazione automatica e/o l'allineamento di tutti gli analizzatori.

Il primo giorno effettivo di raccolta dei dati validi e quindi di inizio della campagna di monitoraggio risulta così essere stato il 7 marzo.

Durante la campagna la ditta preposta alla manutenzione, la Project Automation S.p.A., ha effettuato il 13 marzo una calibrazione automatica degli analizzatori di SO₂, NO_x e O₃, una calibrazione manuale del BTX ed un intervento ordinario, su tutta la strumentazione, il 20 marzo.

Il 28 marzo sono stati effettuati lo spegnimento degli analizzatori, lo smontaggio di tutte le apparecchiature meteo e la messa a riposo del mezzo presso la sede del DAP di Bari.

Sulla base della dotazione strumentale attuale del laboratorio mobile, si riportano di seguito i principi di funzionamento degli analizzatori di cui lo stesso è equipaggiato:

- SO₂ : fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM₁₀: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 12 ore su filtri in fibra di vetro (Environment);
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000).

Allegato VII - Fotografie del laboratorio mobile nel sito di monitoraggio



Foto 1: laboratorio mobile nel sito di monitoraggio c/o Comune di Putignano – Cav. di Malta - Cortile asilo “Romanelli”

Foto 2: laboratorio mobile nel sito di monitoraggio c/o Comune di Putignano – Cortile asilo “Romanelli”



Foto 3: Sito di monitoraggio Comune di Putignano - Via Cav. di Malta Cortile Asilo “Romanelli”