

**AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE
AMBIENTALE DEL VENETO
Dipartimento Provinciale di Venezia**

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Marcon

Periodo di attuazione: 29 Aprile 2005 – 15 Settembre 2005

RELAZIONE TECNICA



Dipartimento Provinciale di Venezia

Via Lissa, 6
30171 Venezia Mestre Italy
Tel. +39 041 5445511
Fax +39 041 5445500
e-mail: dapve@arpa.veneto.it

Responsabile del Procedimento:

Nome: Dr.ssa Maria Rosa
Tel.: +39 041 5445501 e-mail: mrosa@arpa.veneto.it

Responsabile dell'istruttoria:

Nome: Dr.ssa Consuelo Zemello
Tel.: +39 041 5445534 e-mail: czemello@arpa.veneto.it

Prot. n.: 27157/06/VE

Venezia-Mestre, lì 27/02/2006

Al Sindaco del Comune di Marcon
Piazza Municipio 20
30020 Marcon (VE)

e p.c.

Al Dirigente del Settore Politiche Ambientali
della Provincia di Venezia
Via Forte Marghera, 191
30173 Mestre – VE

ULSS n. 12 Veneziana
Dipartimento di Prevenzione
Piazzale S. Lorenzo Giustiniani, 11/d
30172 Venezia-Zelarino

Al Responsabile Osservatorio Regionale Aria
ARPAV
SEDE

Al Responsabile dell' Ufficio Reti di monitoraggio
Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia
SEDE

Al Responsabile del Servizio Laboratori
DAP Venezia
SEDE

Oggetto: Monitoraggio inquinamento atmosferico nel Comune di Marcon. Risultati campagna con campionatori rilocabili e con stazione rilocabile bianca.

Con la presente si trasmettono:

- o la relazione tecnica 48/ATM/04_A, relativa alla campagna di monitoraggio sulla qualità dell'aria realizzata dal 29 aprile al 30 maggio 2005, con stazione rilocabile bianca, nel comune di Marcon, in Viale San Marco 85;
- o la relazione tecnica 48/ATM/04_B, relativa alla campagna di monitoraggio sulla qualità dell'aria realizzata tra il 3 maggio ed il 15 settembre 2005, con strumentazione rilocabile e campionatori passivi, nel Comune di Marcon, presso i siti concertati con l'Amministrazione Comunale (vedi nostra comunicazione inviata al Comune di Marcon in data 9 febbraio 2005, prot. n. 2312/05).

Distinti saluti

Il Direttore del Dipartimento
Dr. Renzo Biancotto

Allegati: - Relazione tecnica n. 48/ATM/04_A;
- Relazione tecnica n. 48/ATM/04_B.

Dipartimento Provinciale di Venezia
 Via Lissa, 6
 30171 Venezia Mestre Italy
 Tel. +39 041 5445511
 Fax +39 041 5445500
 e-mail: dapve@arpa.veneto.it

Relazione tecnica n. 48/ATM/04_A		Data 03/01/2006
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.		
Richiedente: Comune di Marcon, con nota Prot. 23652 del 16/09/2004, acquisita agli atti il 24/09/2004 (ns. Prot. 16627/04): trasmissione convenzione per monitoraggio dello stato della matrice aria in comune di Marcon.		
I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio e dal Servizio Laboratori del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia, mentre l'elaborazione è stata curata dall'U.O. Sistemi Ambientali (cfr. punto 8).		
Il Tecnico Dr.ssa Consuelo Zemello	Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa	

Tra il 29 aprile ed il 30 maggio 2005 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con la stazione rilocabile nella posizione riportata in tabella.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Marcon
Località	-
Posizione	Viale San Marco, 85 (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)

1 Sintesi della Relazione tecnica.

1.1 Inquinanti monitorati.

La stazione rilocabile (cfr. punti 2 e 3) è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

- inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), metano (CH₄) ed idrocarburi non metanici (NMHC);
- inquinanti non convenzionali: benzene, toluene, etilbenzene, o-xilene, m-xilene, p-xilene (BTEX).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti, e conseguente determinazione gravimetrica, del particolato inalabile PM₁₀, analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene e analisi in laboratorio di alcuni metalli presenti nella frazione PM₁₀ (As, Cd, Hg, Ni, Pb) mediante spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS).

Sono stati effettuati anche dei campionamenti con campionatori passivi (radiello) installati in corrispondenza della stazione rilocabile, e conseguente determinazione gascromatografica del benzene, toluene e xileni (BTX).

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale e sigma prevalente.

1.2 Riferimenti normativi.

Si fa riferimento (cfr. punto 7) al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002, per PM₁₀, CO, NO_x, benzene e SO₂.

Rimane in vigore l'obiettivo di qualità per gli IPA fissato dal DM 25/11/94.

Nella fase transitoria del DM 60/02, fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza, resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificato dall'art. 20 del DPR 203/88, per NO₂.

Per l'O₃ si fa riferimento al Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183, entrato in vigore il 7 agosto 2004, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE.

Relativamente ai metalli, per il piombo si fa riferimento al D. Lgs. 351/99 e al DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/10/94. Metalli quali cadmio (Cd), arsenico (As), nichel (Ni) e mercurio (Hg) sono invece argomento della recente Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04, non ancora recepita dallo Stato Italiano. Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO).

1.3 Risultati dell'elaborazione.

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati al punto 4 della presente Relazione tecnica (Tabelle A, B, C, D, E, F, G, H e Grafici 1 - 8).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio sono stati rilevati 6 giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana fissato per l'ozono. Non si sono verificati superamenti della soglia di allarme e della soglia di informazione.**
- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura sono stati rilevati 7 giorni di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM₁₀, pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile.**
- **Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite 1 giorno su 24 di misura al Parco Bissuola e 4 giorni su 25 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di Marcon.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (37 µg/m³) è risultata paragonabile o di poco superiore ai valori misurati nello stesso periodo presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (29 µg/m³ al Parco Bissuola e 37 µg/m³ in via Circonvallazione) (Tabella G).**
- **Relativamente agli altri inquinanti monitorati non sono stati rilevati superamenti dei valori limite, relativi al breve periodo, fissati dalla normativa vigente (cfr. punto 6).**

La presente Relazione tecnica non può essere riprodotta parzialmente, salvo l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia.

La riproduzione deve essere espressamente autorizzata citando la fonte.

1.5 Allegati alla Relazione Tecnica.

- Allegato 1: Estratto CTR scala 1:5.000.

2 Ulteriori informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.

Gli analizzatori in continuo, per l'analisi degli inquinanti convenzionali e dei non convenzionali (BTEX), allestiti a bordo della stazione rilocabile hanno caratteristiche conformi al DPCM 28/03/1983, n. 30 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa), e realizzano acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato inalabile PM₁₀ (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato utilizzando una linea di prelievo sequenziale posta all'interno della stazione rilocabile con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro. Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) e del PM₁₀ sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, rispettivamente mediante analisi HPLC e determinazione gravimetrica. Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate su filtri in nitrato di cellulosa, mediante analisi ICP-MS.

La determinazione gravimetrica del PM₁₀ è stata effettuata su ciascun filtro campionato, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene e dei metalli sono state eseguite, alternativamente, ogni due filtri campionati.

I campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/02 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 0°C ed una pressione di 101,3 kPa).

Con riferimento ai risultati riportati al punto 4, si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rilevabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di rilevabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rilevabilità, diversificato a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

3 Efficienza di campionamento.

Durante la campagna di monitoraggio si sono verificati dei mancati funzionamenti degli analizzatori di BTEX dal 30/04/05 al 02/05/05 e dal 15/05/05 al 16/05/05.

La raccolta minima di dati di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, benzene e monossido di carbonio necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni in continuo, deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile, escludendo le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla normale manutenzione degli strumenti.

Il DM 60/02 non prende in considerazione l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Per gli IPA, si è assunto a riferimento il DM 25/11/1994 che prevede la frequenza di un campionamento ogni 3 – 6 giorni. Per l'ozono, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati è fissata dal Decreto legislativo 183/04, Allegato VII, e per misurazioni in continuo deve essere del 90% durante l'estate e del 75% durante l'inverno, nell'arco dell'intero anno civile.

La raccolta minima di dati di piombo necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative, deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile. Per gli altri metalli considerati, la Direttiva 2004/107/CE indica una percentuale pari al 14% per misurazioni indicative; gli Stati Membri possono applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purchè possano dimostrare che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari al 96% per il biossido di azoto, il biossido di zolfo e il monossido di carbonio e al 95% per l'ozono; per il benzene è stata dell'85%. Sono stati campionati ed analizzati 30 filtri per PM₁₀, sono state realizzate 15 analisi di IPA e 15 analisi di metalli.

4 Tabelle e grafici raffiguranti le determinazioni sperimentali comparate con i corrispondenti valori limite.

Tabella A – Concentrazione CO (mg/m³).

			D.M. 60/02
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO*	VALORE LIMITE DI 8 ORE
29/04/2005	FS		10 mg/ m ³
30/04/2005	1.4	04	
01/05/2005	0.6	02	
02/05/2005	0.7	11	
03/05/2005	0.7	14	
04/05/2005	0.7	02	
05/05/2005	0.5	14	
06/05/2005	0.6	10	
07/05/2005	0.5	08	
08/05/2005	0.4	00	
09/05/2005	0.4	00	
10/05/2005	0.5	13	
11/05/2005	0.5	00	
12/05/2005	0.5	01	
13/05/2005	0.5	00	
14/05/2005	0.6	11	
15/05/2005	0.7	11	
16/05/2005	0.6	11	
17/05/2005	0.6	11	
18/05/2005	0.6	14	
19/05/2005	0.5	02	
20/05/2005	0.6	00	
21/05/2005	0.6	08	
22/05/2005	0.7	06	
23/05/2005	0.5	09	
24/05/2005	0.5	00	
25/05/2005	0.5	04	
26/05/2005	0.6	04	
27/05/2005	0.5	04	
28/05/2005	0.7	00	
29/05/2005	1.0	04	

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 0.1 mg/m³.

* La misura delle ore 00 corrisponde alla media oraria delle misure effettuate dalle ore 23 alle ore 24.

Tabella B – Concentrazione NO₂ (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA ALLARME
29/04/2005	100	21	250 µg/m³	400 µg/m³
30/04/2005	86	20		
01/05/2005	80	00		
02/05/2005	89	01		
03/05/2005	102	20		
04/05/2005	53	06		
05/05/2005	59	08		
06/05/2005	55	19		
07/05/2005	46	20		
08/05/2005	37	23		
09/05/2005	54	21		
10/05/2005	83	22		
11/05/2005	76	21		
12/05/2005	106	22		
13/05/2005	102	21		
14/05/2005	72	01		
15/05/2005	85	23		
16/05/2005	64	21		
17/05/2005	50	06		
18/05/2005	61	21		
19/05/2005	77	00		
20/05/2005	89	22		
21/05/2005	91	22		
22/05/2005	77	02		
23/05/2005	68	20		
24/05/2005	88	23		
25/05/2005	86	01		
26/05/2005	69	07		
27/05/2005	95	00		
28/05/2005	102	00		
29/05/2005	105	01		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 2 µg/m³.

Tabella C - Concentrazione SO₂ (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO	SOGLIA ALLARME
29/04/2005	5	18	350 µg/m³	500 µg/m³
30/04/2005	32	15		
01/05/2005	4	10		
02/05/2005	5	21		
03/05/2005	54	14		
04/05/2005	<L.R.	01		
05/05/2005	5	21		
06/05/2005	30	17		
07/05/2005	5	14		
08/05/2005	5	10		
09/05/2005	<L.R.	14		
10/05/2005	5	15		
11/05/2005	6	09		
12/05/2005	11	21		
13/05/2005	23	20		
14/05/2005	4	10		
15/05/2005	39	15		
16/05/2005	4	17		
17/05/2005	4	18		
18/05/2005	4	13		
19/05/2005	18	14		
20/05/2005	29	16		
21/05/2005	24	13		
22/05/2005	8	22		
23/05/2005	5	12		
24/05/2005	31	18		
25/05/2005	78	18		
26/05/2005	29	18		
27/05/2005	11	17		
28/05/2005	37	16		
29/05/2005	25	21		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 3 µg/m³.

Tabella D – Concentrazione O_3 media oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

			D.LGS. 183/04	
DATA	VALORE MASSIMO ORARIO	ORA EVENTO	SOGLIA DI INFORMAZIONE ORARIA	SOGLIA DI ALLARME ORARIA
29/04/2005	74	14	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
30/04/2005	111	16		
01/05/2005	116	14		
02/05/2005	98	16		
03/05/2005	86	17		
04/05/2005	112	15		
05/05/2005	104	01		
06/05/2005	88	14		
07/05/2005	108	16		
08/05/2005	102	13		
09/05/2005	92	05		
10/05/2005	88	17		
11/05/2005	104	12		
12/05/2005	119	18		
13/05/2005	127	14		
14/05/2005	97	16		
15/05/2005	172	08		
16/05/2005	97	14		
17/05/2005	168	17		
18/05/2005	105	14		
19/05/2005	87	10		
20/05/2005	99	13		
21/05/2005	147	15		
22/05/2005	174	23		
23/05/2005	119	16		
24/05/2005	119	15		
25/05/2005	117	15		
26/05/2005	149	19		
27/05/2005	143	15		
28/05/2005	143	13		
29/05/2005	155	14		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella E - Concentrazione O₃ media nelle 8 ore (µg/m³).

			D.LGS. 183/04
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO	OBBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. SALUTE UMANA
29/04/2005	FS		120 µg/m³
30/04/2005	99	19	
01/05/2005	105	18	
02/05/2005	92	18	
03/05/2005	75	17	
04/05/2005	105	18	
05/05/2005	97	04	
06/05/2005	83	18	
07/05/2005	98	18	
08/05/2005	95	17	
09/05/2005	80	19	
10/05/2005	71	20	
11/05/2005	97	18	
12/05/2005	115	19	
13/05/2005	112	18	
14/05/2005	90	17	
15/05/2005	110	19	
16/05/2005	93	17	
17/05/2005	104	17	
18/05/2005	90	18	
19/05/2005	78	17	
20/05/2005	86	18	
21/05/2005	131	19	
22/05/2005	127	17	
23/05/2005	108	03	
24/05/2005	109	20	
25/05/2005	108	17	
26/05/2005	136	20	
27/05/2005	131	20	
28/05/2005	133	17	
29/05/2005	144	18	

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 4 µg/m³.

Tabella F – Concentrazione Media Giornaliera inquinanti non convenzionali.

Data	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (radielli)	PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzo(a)pirene (ng/m^3)
29/04/2005	2.3	1.4	44	0.3
30/04/2005	FS		55	-
01/05/2005	FS		39	0.1
02/05/2005	FS		51	-
03/05/2005	1.4		62	0.1
04/05/2005	FS		32	-
05/05/2005	FS		11	0.1
06/05/2005	FS		29	-
07/05/2005	1.0		0.7	23
08/05/2005	0.7	24		-
09/05/2005	0.9	12		0.1
10/05/2005	1.4	26		-
11/05/2005	1.1	23		0.1
12/05/2005	1.4	27		-
13/05/2005	1.2	36		0.1
14/05/2005	1.3	1.0		27
15/05/2005	FS		60	0.1
16/05/2005	FS		45	-
17/05/2005	FS		40	0.1
18/05/2005	0.4		9	-
19/05/2005	FS		29	0.1
20/05/2005	1.2		31	-
21/05/2005	1.8	1.1	61	0.1
22/05/2005	1.0		50	-
23/05/2005	1.0		46	0.1
24/05/2005	1.4		23	-
25/05/2005	1.5		36	0.1
26/05/2005	1.2		41	-
27/05/2005	1.3		52	0.1
28/05/2005	2.2	-	63	-
29/05/2005	1.5	-	-	-
Media periodo	1.3	1.1	37	0.1

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzene pari a circa $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e per il PM₁₀ misurato con metodo gravimetrico pari a circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella G – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate in viale San Marco a Marcon con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Mestre - Venezia		
	Marcon	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
29/04/2005	44	33	47
30/04/2005	55	33	45
01/05/2005	39	-	46
02/05/2005	51	-	40
03/05/2005	62	50	55
04/05/2005	32	15	16
05/05/2005	11	4	13
06/05/2005	29	-	29
07/05/2005	23	-	23
08/05/2005	24	-	22
09/05/2005	12	-	12
10/05/2005	26	14	-
11/05/2005	23	16	-
12/05/2005	27	17	14
13/05/2005	36	22	-
14/05/2005	27	33	34
15/05/2005	60	33	45
16/05/2005	45	40	47
17/05/2005	40	28	37
18/05/2005	9	16	18
19/05/2005	29	2	63
20/05/2005	31	30	39
21/05/2005	61	48	57
22/05/2005	50	36	-
23/05/2005	46	30	-
24/05/2005	23	28	38
25/05/2005	36	35	41
26/05/2005	41	41	44
27/05/2005	52	33	35
28/05/2005	63	65	68
Media di periodo	37	29	37
N° giorni di superamento	7 su 30 di misura	1 su 24 di misura	4 su 25 di misura

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM_{10} misurato con metodo gravimetrico pari a circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella H – Concentrazione metalli (ng/Nm³) e media periodo.

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
29/04/2005					
30/04/2005	6.1	6.1	<L.R.	6.5	23.9
01/05/2005					
02/05/2005	4.7	10.2	<L.R.	8.1	12.4
03/05/2005					
04/05/2005	4.6	4.8	<L.R.	3.9	7.1
05/05/2005					
06/05/2005	6.8	14.5	<L.R.	4.3	8.6
07/05/2005					
08/05/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	2.7	7.7
09/05/2005					
10/05/2005	4.0	2.7	<L.R.	3.3	8.9
11/05/2005					
12/05/2005	3.8	2.9	<L.R.	3.4	12.3
13/05/2005					
14/05/2005	7.4	1.8	<L.R.	3.3	9.2
15/05/2005					
16/05/2005	7.0	8.1	<L.R.	5.9	9.3
17/05/2005					
18/05/2005	2.9	<L.R.	<L.R.	<L.R.	6.5
19/05/2005					
20/05/2005	9.4	16.8	<L.R.	4.5	10.5
21/05/2005					
22/05/2005	7.3	1.8	<L.R.	5.0	7.7
23/05/2005					
24/05/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	3.6	7.5
25/05/2005					
26/05/2005	<L.R.	2.1	0.4	2.7	12.1
27/05/2005					
28/05/2005	8.8	5.1	0.4	5.8	21.1
Media di periodo	5.1	5.2	<L.R.	4.3	11.0

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 2 ng/m³ per As, 1 ng/m³ per Cd, 0.2 ng/m³ per Hg, 2 ng/m³ per Ni e 2 ng/m³ per Pb.

Grafico 1 – Concentrazione CO (mg/m³)

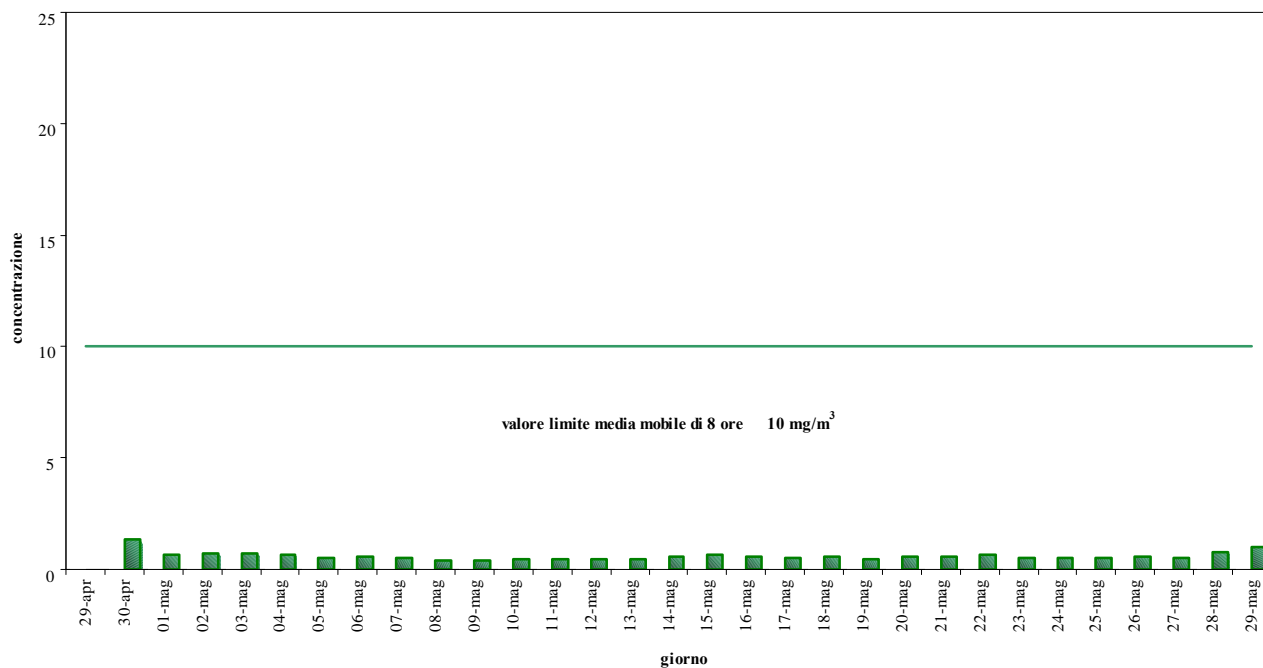


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

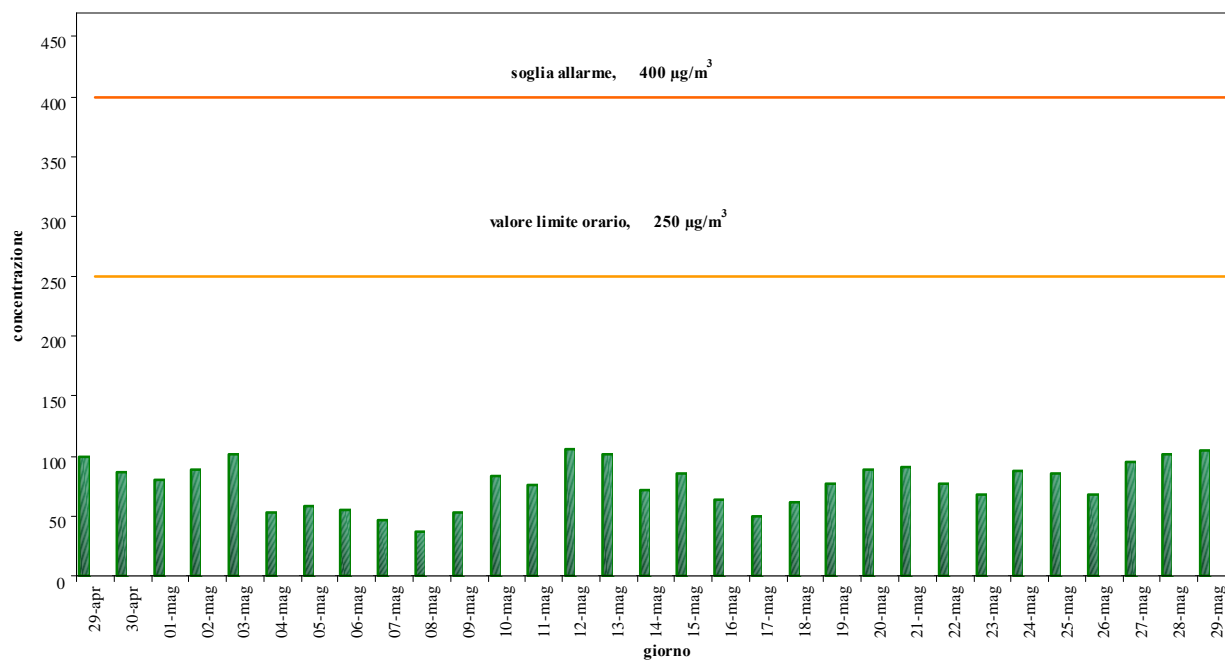


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³)

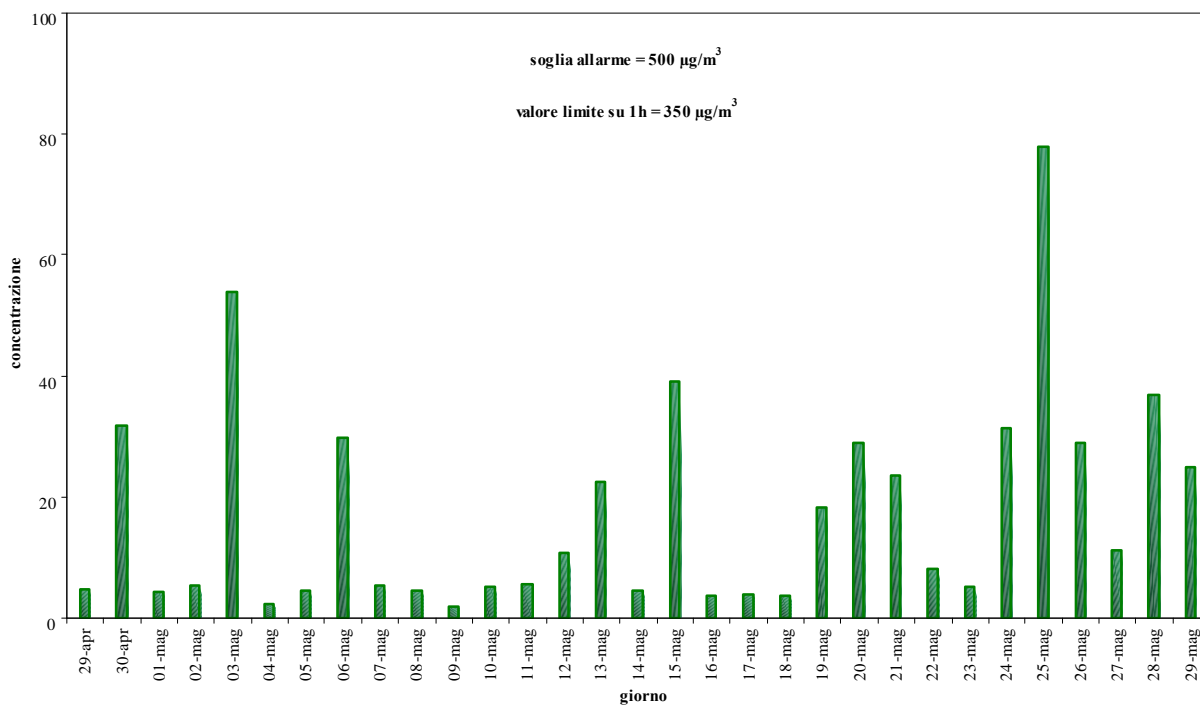


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

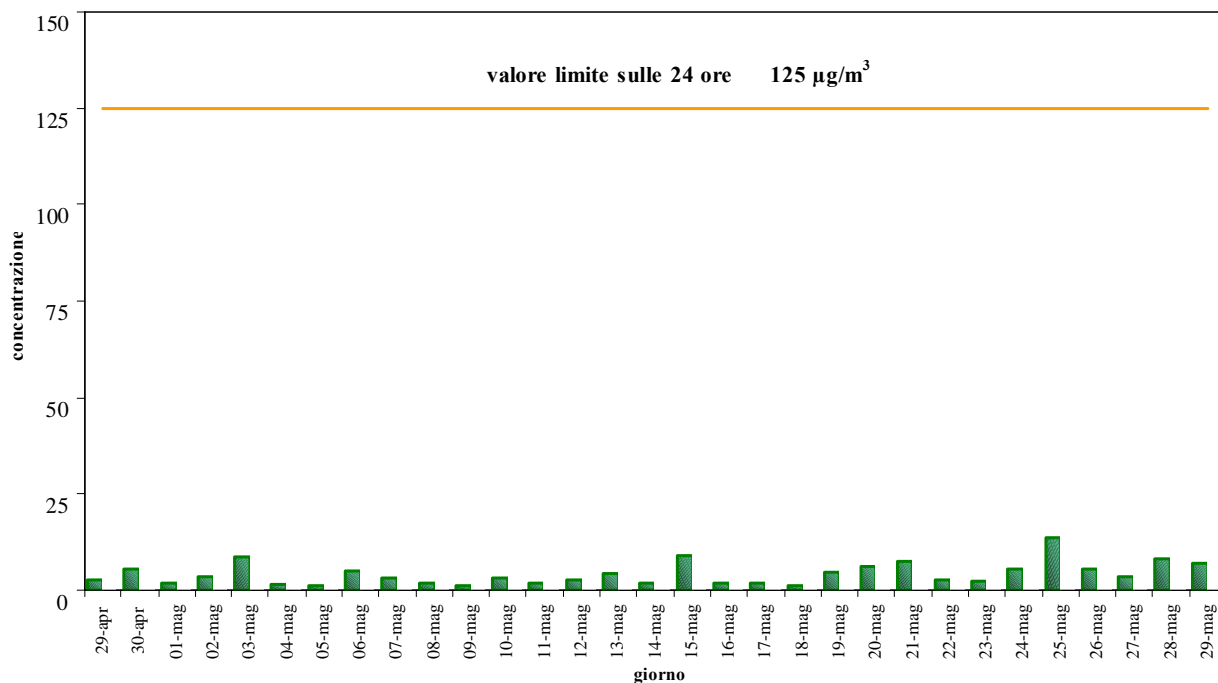


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

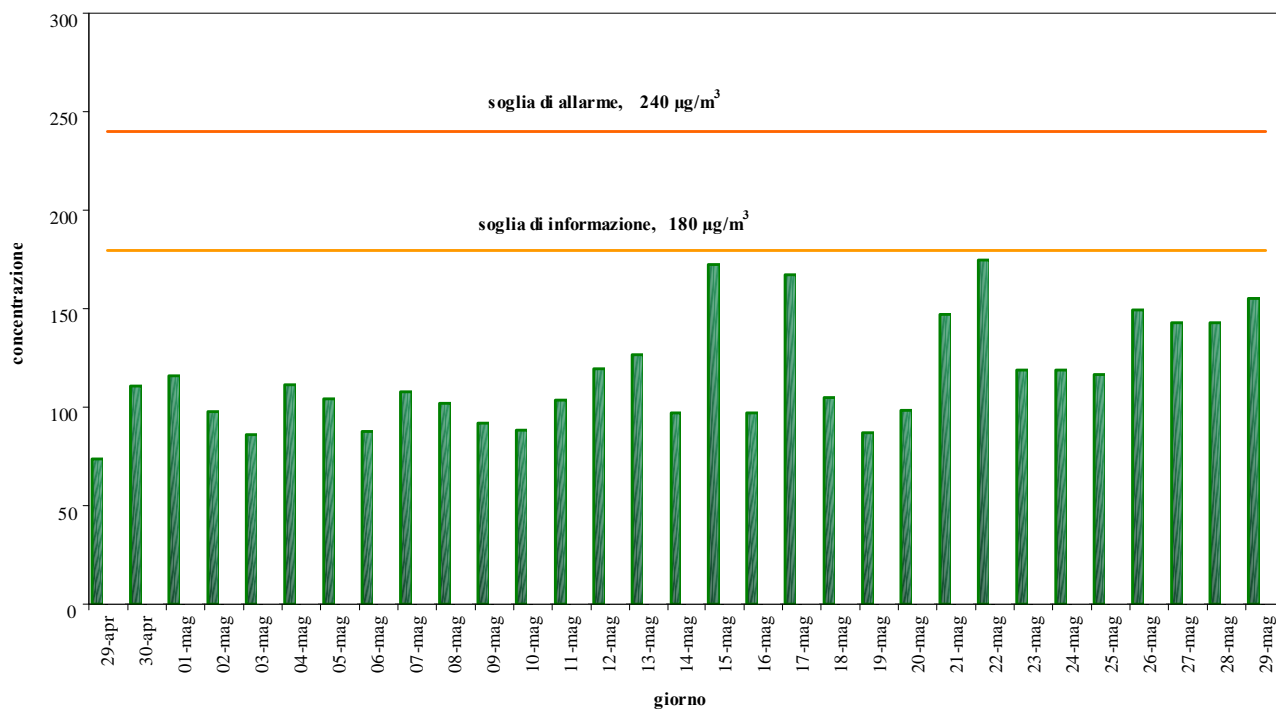


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

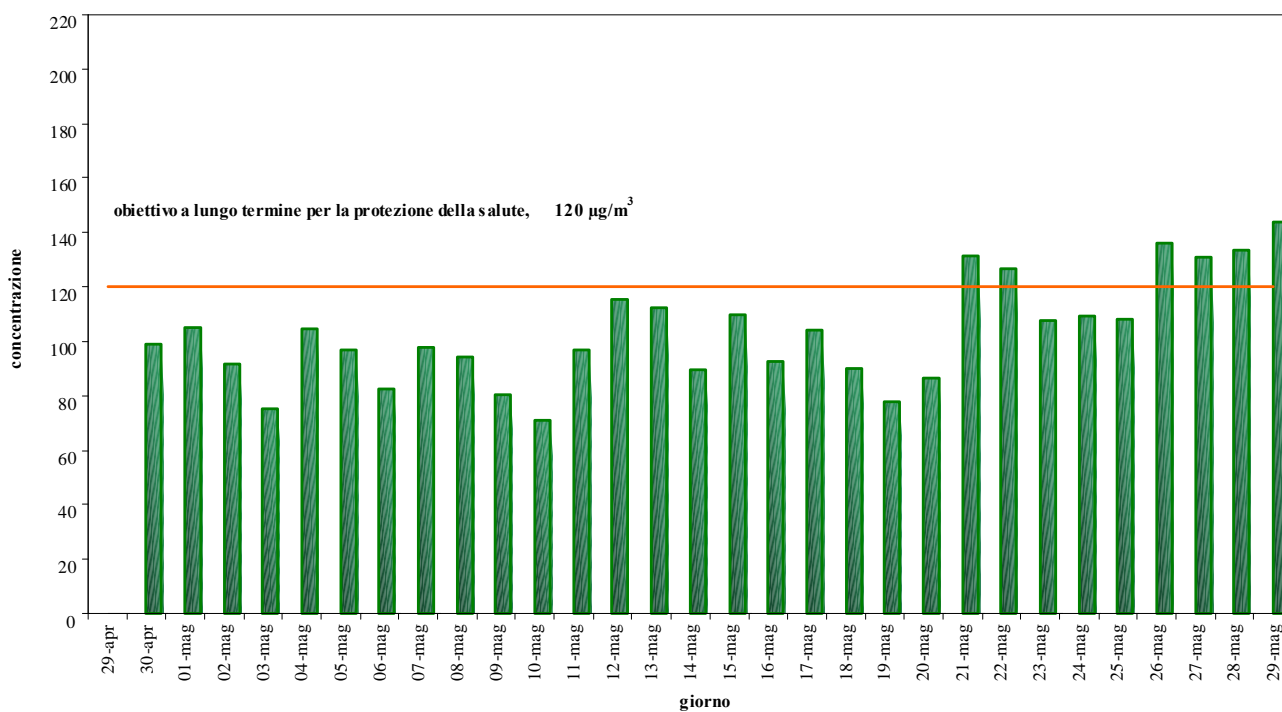


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

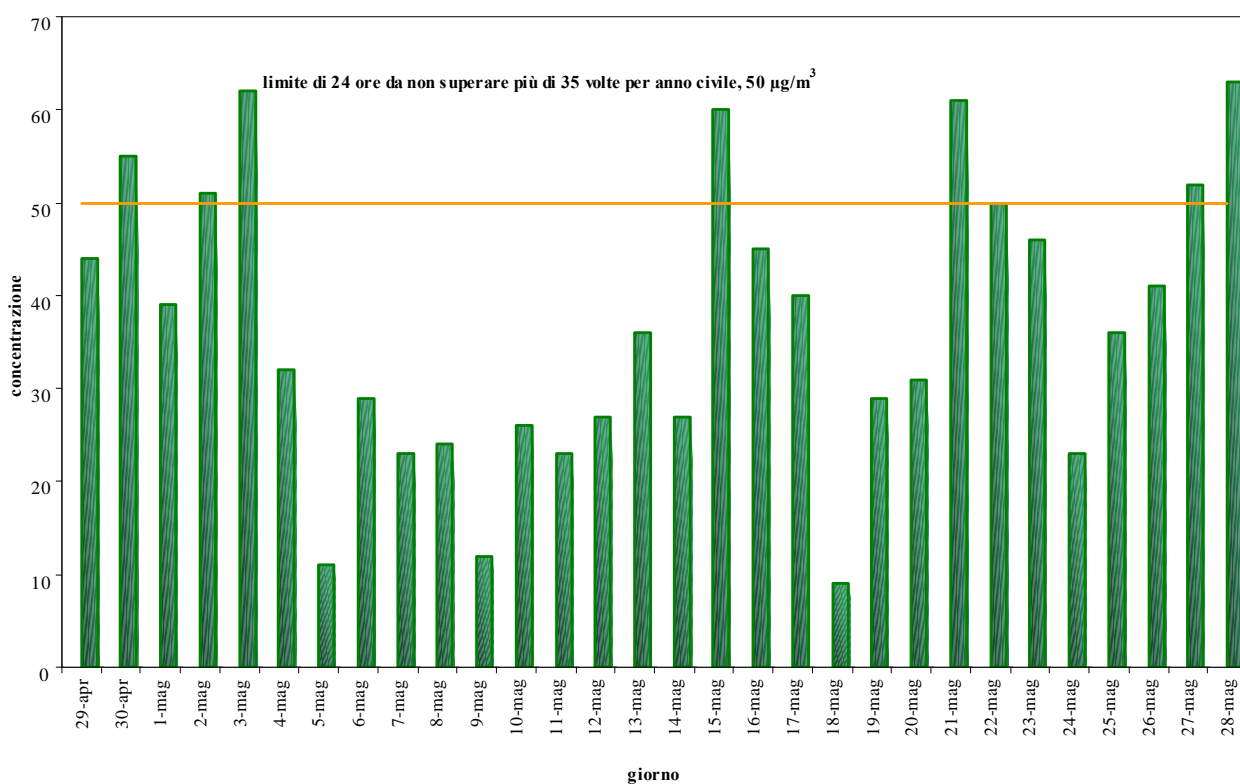
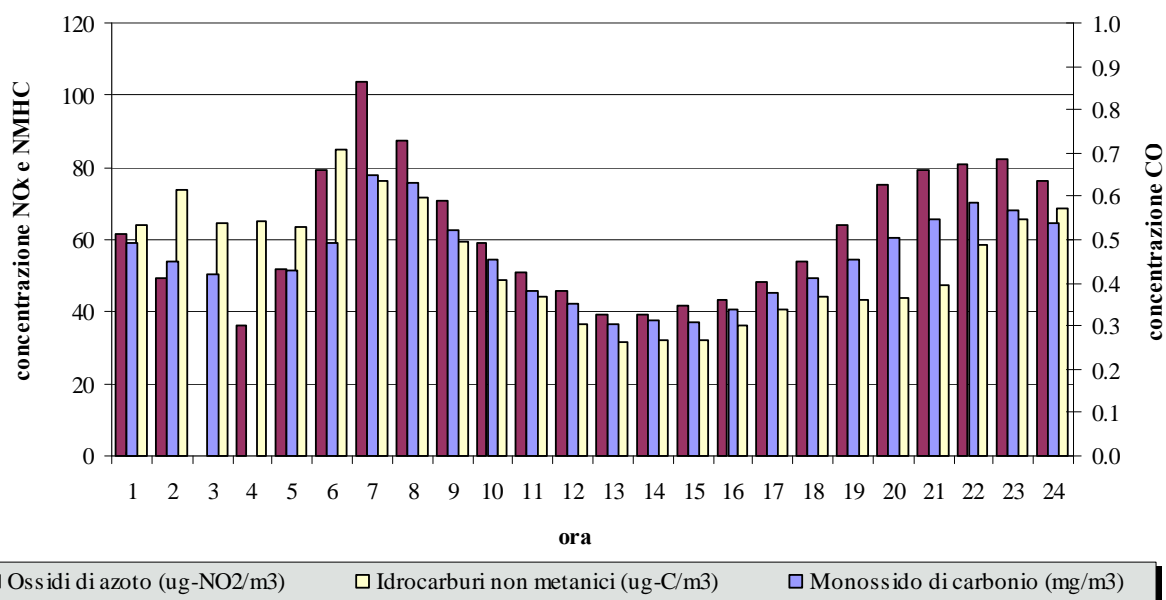


Grafico 8 – Giorno tipo di NMHC, NO_x e CO.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Mogliano Veneto, relativo al periodo dal 28/04/2005 al 28/05/2005).

Negli ultimi giorni del mese di aprile 2005 si assiste ad un generale miglioramento del tempo, con giornate in prevalenza soleggiate o variabili in montagna e temperature in aumento che si riportano intorno alla media del periodo.

I primi due giorni di maggio 2005 risultano ancora abbastanza soleggiate, specie in pianura; dal 3 al 6 maggio l'arrivo di una saccatura atlantica, accompagnata da aria più fresca in quota, determina giornate caratterizzate da instabilità. Nei due giorni successivi il tempo è abbastanza soleggiato, mentre tra il 9 e l'11 maggio il cielo è in prevalenza nuvoloso o molto nuvoloso. Successivamente, dopo una breve fase all'insegna della variabilità, dal 16 al 18 maggio la formazione di un'area di bassa pressione sul Mediterraneo occidentale, in spostamento verso l'Italia centro-settentrionale, provoca un rapido peggioramento delle condizioni meteorologiche, con precipitazioni intense ed abbondanti tra il 17 e il 18. Nell'ultima decade del mese, a parte il giorno 23 in cui si registrano ancora delle precipitazioni sparse, il tempo diviene più stabile ed è accompagnato da un graduale aumento delle temperature. Dal 26 maggio i valori termici cominciano a superare ovunque i valori medi del periodo.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mogliano Veneto) sono state registrate nei giorni 4 (16 mm), 5, 14, 17 (6 mm), 18 (20 mm) e 23 maggio. Si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9mm; quando la precipitazione giornaliera supera i 5mm, il valore viene indicato fra parentesi.

La velocità media del vento registrato nel periodo in esame nella stazione di Mogliano Veneto è di circa 1.8 m/s e le calme sono circa l'11%. Nel periodo in esame, i venti hanno soffiato prevalentemente dai quadranti orientali, con intensità più elevata da Nord-Est.

Condizioni locali

Dall'analisi dei dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dalla stazione rilocabile del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia posizionata a Marcon, dal 29 aprile 2005 al 30 maggio 2005, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (40%) o ENE (40%);
- i venti sono stati di intensità variabile, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 12% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 62% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 26%.

6 Considerazioni conclusive.

Inquinanti chimici convenzionali

Relativamente al monossido di carbonio (CO), al biossido di azoto (NO₂) e all'anidride solforosa (SO₂), i valori riscontrati si sono attestati al di sotto dei limiti di riferimento fissati dalla normativa vigente (cfr. punto 7) per il breve periodo.

Nel Grafico 8 sono stati messi a confronto gli andamenti del giorno tipo di NMHC, NO_x e CO. Si evidenzia che le concentrazioni medie di NMHC, NO_x e CO descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione alle ore 6:00 - 7:00 del mattino ed un secondo picco alle ore 22:00 - 23:00.

Ozono

La formazione dell'ozono (O₃) nella parte bassa dell'atmosfera (troposfera) è legata alla presenza di altri inquinanti (precursori) in concomitanza di fattori meteorologici favorevoli; le concentrazioni più elevate vengono generalmente rilevate nella stagione calda (periodo primaverile ed estivo) a causa del forte irraggiamento solare.

I dati rilevati (Tabella D e Tabella E del punto 4) confermano un andamento tipicamente primaverile, con valori mediamente elevati.

L'**obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana** di cui al D.lgs. 183/04 è stato superato in **6 giornate** su 30 di monitoraggio regolare (Tabella E e Grafico 6).

La **soglia di informazione** e la **soglia di allarme** per l'ozono di cui al D.lgs. 183/04 non sono **mai state raggiunte** (Tabella D e Grafico 5).

Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 37 µg/m³ per il PM₁₀, 1.3 µg/m³ per il benzene, valore confermato dall'analisi condotta con i campionatori passivi radiello (media di periodo pari a 1.1 µg/m³), e 0.1 ng/m³ per il benzo(a)pirene (Tabella F del punto 4). Per quanto riguarda i metalli, la media delle concentrazioni giornaliere è risultata inferiore al limite di rilevabilità per Hg, e pari a 5.1 ng/m³ per As, 5.2 ng/m³ per Cd, 4.3 ng/m³ per Ni e 11.0 ng/m³ per Pb (Tabella H).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua, nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a 29 µg/m³ al Parco Bissuola e 37 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella G), quindi le stazioni del centro urbano di Mestre misurano concentrazioni paragonabili o di poco inferiori a quella misurata a Marcon.

Le medie di periodo delle concentrazioni dei metalli nel periodo indagato risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per As e delle aree urbane per Cd, Hg, Ni e Pb, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella M).

Solo per il PM₁₀ è possibile confrontare i dati giornalieri misurati con il limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a 50 µg/m³ (DM 60/02). Durante la campagna di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di PM₁₀ è stata superiore a tale valore limite 7 giorni su 30 di misura** (Tabella G e Grafico 7).

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia sono state superiori a tale valore limite 1 giorno su 24 di misura al Parco Bissuola e 4 giorni su 25 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di Marcon.

7 Riferimenti normativi

Dal 7 agosto 2004 sono in vigore le nuove soglie di informazione e di allarme ed i nuovi obiettivi a lungo termine per la protezione della salute e della vegetazione per l'ozono, individuati dal **Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n° 183**, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE. Vengono quindi abrogati, per l'O₃, i livelli di attenzione e allarme (DM 25/11/94), i livelli per la protezione della salute e della vegetazione (DM 16/05/96) e la concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di 1 volta al mese (DPCM 28/03/83, Allegato I, Tab. A).

Dal 28 aprile 2002 sono in vigore i nuovi limiti aumentati del margine di tolleranza per PM₁₀, CO, NO_x, benzene, SO₂ e piombo, individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**. Rimane in vigore l'obiettivo di qualità degli IPA fissato dal DM 25/11/94. Parallelamente fino alla data di entrata in vigore del valore limite non aumentato del margine di tolleranza resta in vigore anche il valori limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88, per NO₂. Con l'entrata in vigore del DM 60/02, i limiti di attenzione e allarme previsti dal DM 25/11/94 vengono abrogati per NO₂, CO, SO₂ e PTS.

Relativamente ai metalli, i provvedimenti normativi rilevanti per il controllo dell'inquinamento atmosferico sono il D. Lgs. 351/99 e il DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/10/94. Il DM 60/02 individua i nuovi limiti e i relativi margini di tolleranza per il piombo. Il Decreto Legislativo 351/99 (Allegato I) fa riferimento anche ad altri metalli, quali Cd, As, Ni e Hg, da considerare nel quadro della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente, senza definirne i valori limite. I valori limite per questi metalli sono argomento della recente Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04 (Tabella L). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) (Tabella M).

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge in vigore e relativi al breve periodo, al lungo periodo e alla protezione degli ecosistemi.

Le determinazioni sperimentali, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (Tabella I).

Tabella I – Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO ₂	Soglia di allarme*	500 µg/m ³	DM 60/02	
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 350 µg/m ³	DM 60/02	
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	Dal 1 gennaio 2005: 125 µg/m ³	DM 60/02	
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m ³	DM 60/02	
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 250 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 220 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 210 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 200 µg/m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 2**	Limite di 24 h da non superare più di 7 volte per anno civile	1 gennaio 2010: 50 µg/m ³	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 10 mg/m ³	DM 60/02	
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
O ₃	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
Fluoro	Media 24 h	20 µg/m ³	DPCM 28/03/83	
NMHC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83	

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.

Tabella J – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
NO ₂	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino 31/12/2009
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 48 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 46 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 44 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 42 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 40 µg/m ³	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
PM ₁₀ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 40 µg/m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 2**	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 30 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 28 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 26 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 24 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 22 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 20 µg/m ³	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 0.5 µg/m ³	DM 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	10 µg/m ³	DPCM 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 10 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 9 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 8 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 7 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 6 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 5 µg/m ³	DM 60/02	
B(a)pirene	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	1 ng/m ³	DM 25/11/94	Fino a recepimento della Direttiva

** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria.

Tabella K – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³ dal 19 luglio 2001	DM 60/02	
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ dal 19 luglio 2001	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2015
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04

Tabella L – Valori obiettivo della Direttiva europea 2004/107/CE per i metalli.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
Ni	Valore obiettivo Anno civile	20 ng/m ³	Direttiva europea 2004/107/CE
Hg	Valore obiettivo Anno civile	(*)	Direttiva europea 2004/107/CE
As	Valore obiettivo Anno civile	6 ng/m ³	Direttiva europea 2004/107/CE
Cd	Valore obiettivo Anno civile	5 ng/m ³	Direttiva europea 2004/107/CE

(*) La Commissione Europea ritiene che, allo stato attuale, non sia abbastanza noto il ciclo del mercurio nell'ambiente, particolarmente per quanto attiene al "rate" di trasferimento e alle vie di esposizione; conseguentemente non ritiene appropriato in questa fase stabilire dei valori obiettivo ed intende presentare nel 2005 una strategia coerente.

Tabella M – Linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione mondiale della Sanità (WHO) per i metalli.

Inquinante	Indicazioni WHO (ng/m ³)	
	Livello di background*	Aree urbane
As	1-3	20-30
Cd	0.1	1-10
Hg	2	0.1-5
Ni	1	9-60
Pb	0.6	5-500

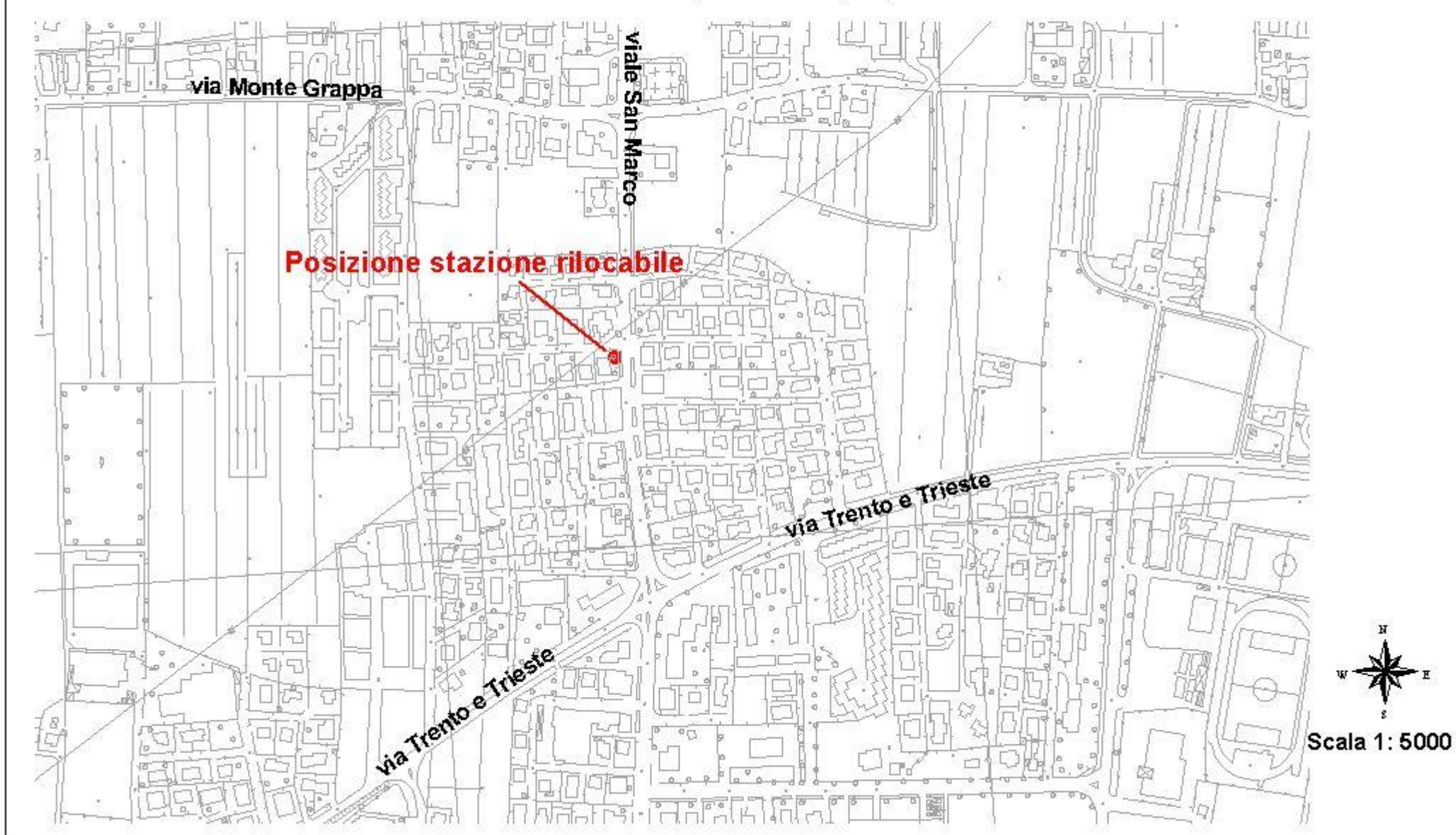
*Stato naturale o livello di background o concentrazione in aree remote.

8 Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

A.R.P.A.V

Dipartimento Provinciale di Venezia	(direttore: dr. R. Biancotto)
Unità Operativa Sistemi Ambientali	(responsabile: dr.ssa M. Rosa) (elaborazioni: dr.ssa C. Zemello)
Ufficio Reti	(responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: dr. L. Coraluppi, p.i. A. Boscolo e p.i. L. Bonaldi)
Servizio Laboratori	(responsabile: dr.ssa E. Aimo)
Ufficio strumentazione particolare	(determinazioni analitiche: dr. G. Formenton, p.i. R. De Lorenzo, p.i. A. Giarnio e p.i. S. Ficotto, p.i. G. Monari, dr. M. Gerotto, dr.ssa N. Rado, p.i. M. Palonta, p.i. M. Marchiori)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)

**Posizione stazione rilocabile
- viale San Marco, Marcon (VE) -**



Dipartimento Provinciale di Venezia
 Via Lissa, 6
 30171 Venezia Mestre Italy
 Tel. +39 041 5445511
 Fax +39 041 5445500
 e-mail: dapve@arpa.veneto.it

Relazione tecnica n. 48/ATM/04_B		Data 22/02/2006
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi.		
Richiedente: Comune di Marcon, con nota Prot. 23652 del 16/09/2004, acquisita agli atti il 24/09/2004 (ns. Prot. 16627/04): trasmissione convenzione per monitoraggio dello stato della matrice aria in comune di Marcon.		
I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio e dal Servizio Laboratori del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia, mentre l'elaborazione è stata curata dall'U.O. Sistemi Ambientali (cfr. punto 8).		
Il Tecnico Dr.ssa Consuelo Zemello		Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa

Tra il 3 maggio ed il 15 settembre 2005 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi nelle posizioni riportate in tabella.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Marcon
Posizioni	<ol style="list-style-type: none"> 1: via Mattei, c/o parcheggio Valecenter 2: incrocio via Pialoi – via delle Industrie 3: loc. Colmello, via Alta c/o parcheggio ex Tranceria Veneta 4: via Totti, loc. San Liberale 5: parcheggio in Piazza I Maggio, loc. Gaggio 6: via Fornace, verso cancelli nuova Esa 7: Villaggio Molino – lato fiume Zero (vedi Allegato 1: copia della nota inviata al Comune di Marcon il 9 febbraio 2005, prot. n.2312/05, con estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:25000)

9 Sintesi della Relazione tecnica.

1.1 Inquinanti monitorati.

Nel sito di via Mattei, c/o il parcheggio del centro commerciale Valecenter, dal 3 maggio al 6 giugno 2005 è stato utilizzato un campionatore sequenziale per la misura del particolato PM_{2.5} (cfr. punti 2 e 3), parametro successivamente determinato col metodo gravimetrico. Sono state inoltre condotte analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene.

Dal 4 maggio al 7 giugno 2005 sono stati effettuati dei campionamenti con campionatori passivi (radiello) installati nei quattro siti di via Mattei c/o parcheggio Valecenter, di via Alta al Colmello, di via Totti a San Liberale e di P.zza I Maggio a Gaggio, al fine di stimare le concentrazioni di benzene, toluene e xileni (BTX) attraverso successiva determinazione gascromatografica e di NO₂ ed O₃ mediante spettrofotometria visibile.

Infine, nel periodo dal 24 giugno al 15 settembre 2005, nei quattro siti di via Mattei c/o parcheggio Valecenter, di via Pialoi incrocio via delle Industrie, di via Fornace e di Villaggio Molino, sono stati effettuati 20 prelievi utilizzando i canisters, appositi contenitori a forma sferica usati per la raccolta ed il trasporto di campioni d'aria poi sottoposti ad analisi in laboratorio, per la determinazione del benzene, di alcune sostanze clorurate e bromurate di produzione industriale e dei precursori dell'ozono mediante gascromatografia (GC) con rivelazione a spettrometria di massa.

1.2 Riferimenti normativi.

Per quanto concerne i parametri NO₂ e benzene si fa riferimento (cfr. punto 14) al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002.

Nella fase transitoria del DM 60/02, fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza, per NO₂ resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificato dall'art. 20 del DPR 203/88.

Per quanto riguarda la misurazione del particolato PM_{2.5}, attualmente la normativa nazionale e comunitaria non ha ancora fissato un valore limite per la protezione della salute umana. Nelle more della definizione di tale valore limite, e dato che il PM_{2.5} rappresenta una frazione dimensionale del PM₁₀, le concentrazioni di PM_{2.5} sono state confrontate quanto meno con il valore limite giornaliero stabilito per il PM₁₀ dal DM 60/02.

Analogamente si è assunto quale riferimento indicativo per gli IPA sul PM_{2.5} l'obiettivo di qualità fissato dal DM 25/11/94 relativo alla determinazione degli IPA effettuata sul PM₁₀.

Per l'O₃ si fa riferimento al Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183, entrato in vigore il 7 agosto 2004, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE.

Per quanto riguarda i precursori dell'ozono, il Decreto Legislativo (DL) 183 del 21 maggio 2004 li definisce come le sostanze che contribuiscono alla formazione dell'ozono a livello del suolo; con questo decreto l'Italia dà attuazione alla Direttiva Europea sull'ozono, che raccomanda la misura di 30 idrocarburi (HC) precursori dell'ozono mediante campionamento con canisters e successiva analisi gascromatografica (GC) con rivelazione a spettrometria di massa. I 30 HC sono stati individuati in funzione del loro potenziale di formazione di ozono e cospicua presenza nella bassa troposfera, sulla base delle pregresse esperienze europee e statunitensi.

Per alcune delle sostanze organiche analizzate nei campioni d'aria raccolti con i canisters è possibile prendere a confronto le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO).

1.3 Risultati dell'elaborazione.

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati al punto 4 della presente Relazione tecnica (Tabelle A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e Grafici 1 - 4).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 34 giorni di misura per le poveri PM_{2.5} sono stati rilevati 4 giorni di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana delle polveri inalabili PM₁₀, pari a 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile (vedi punto 1.2 – Riferimenti normativi).**
- **Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite per 1 giorno su 35 di misura presso la stazione di Malcontenta e 3 giorni su 35 di misura in via Lissa (Tabella O), quindi per un numero di giorni, in percentuale, di poco inferiore rispetto al sito di Marcon.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM_{2.5} associata al sito indagato (34 µg/m³) è risultata di poco superiore ai valori corrispondenti, misurati nello stesso periodo, presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (31 µg/m³ a Malcontenta e 33 µg/m³ in via Lissa) (Tabella O).**
- **Relativamente all'O₃, non sono stati rilevati superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (cfr. punto 6).**

La presente Relazione tecnica non può essere riprodotta parzialmente, salvo l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia.

La riproduzione deve essere espressamente autorizzata citando la fonte.

1.5 Allegati alla Relazione Tecnica.

- Allegato 1: Estratto CTR scala 1:25.000 con le posizioni dei siti di monitoraggio.

10 Ulteriori informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.

Il campionamento del particolato PM_{2,5} (diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm) è stato realizzato utilizzando una linea di prelievo sequenziale con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro. Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, mediante analisi HPLC.

La determinazione gravimetrica del PM_{2,5} è stata effettuata su ciascun filtro campionato, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene sono state eseguite ogni due filtri campionati.

I campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche, riferite al PM₁₀, dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/02 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 0°C ed una pressione di 101,3 kPa), ed in linea con le indicazioni riportate nella Decisione CEE/CEEA/CECA n. 470 del 29 aprile 2004.

Il campionamento di NO₂, O₃ e benzene è stato realizzato mediante l'esposizione di campionatori passivi di tipo Radiello per periodi dell'ordine di una settimana. L'analisi mediante spettrofotometria visibile permette di calcolare la concentrazione media dell'intero periodo di esposizione per NO₂ e O₃, mentre il benzene viene determinato tramite analisi gascromatografica.

La stessa analisi gascromatografica, con rivelazione a spettrometria di massa, è stata utilizzata per la determinazione di un'ottantina di sostanze inquinanti nei vari campioni d'aria prelevati con i canisters.

Con riferimento ai risultati riportati al punto 4, si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rilevabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di rilevabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rilevabilità, diversificato a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

11 Efficienza di campionamento.

La raccolta minima di dati di benzene necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative (con campionatori passivi) deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 campioni giornalieri).

Per il materiale particolato PM_{2,5} il DM 60/02 non definisce una percentuale di raccolta minima dei dati. Prendendo come riferimento quanto stabilito per le polveri PM₁₀ dal medesimo decreto, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati per misurazioni indicative (campionamento con strumentazione rilocabile) deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 campioni giornalieri).

Il DM 60/02 non prende in considerazione l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Per l'ozono, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati è fissata dal Decreto Legislativo 183/04, Allegato VII, e per misurazioni indicative deve essere superiore al 10% nell'arco dell'intero anno civile (pari a circa 36 campioni giornalieri). Per gli IPA sul PM_{2,5} si è assunto a riferimento quanto riportato dal DM 25/11/1994 per la determinazione sul PM₁₀, essendo il PM_{2,5} una frazione dimensionale del PM₁₀. Tale metodo prevede la frequenza di un campionamento ogni 3 – 6 giorni, con un periodo minimo di copertura del 6% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 22 campioni giornalieri).

Nel periodo di monitoraggio sono stati raccolti e successivamente analizzati, in ognuno dei quattro siti in cui sono stati condotti campionamenti passivi con radiello, 5 campioni settimanali di benzene, ozono e biossido di azoto; nel sito di via Mattei c/o parcheggio Valecenter sono stati campionati ed analizzati 34 filtri per il PM_{2,5} e sono state realizzate 15 analisi di IPA. Nei quattro siti in cui sono stati utilizzati i canisters sono stati inoltre effettuati 5 prelievi di campioni d'aria che, analizzati in laboratorio, hanno permesso la determinazione di 85 diverse sostanze inquinanti.

12 Tabelle e grafici raffiguranti le determinazioni sperimentali comparate con i corrispondenti valori limite.

Tabella N – Concentrazione giornaliera di PM_{2.5} (µg/m³) e benzo(a)pirene (ng/m³) nel sito di via Mattei c/o parcheggio Valecenter.

Data	PM_{2.5} (µg/m³)	Benzo(a)pirene su PM_{2.5} (ng/m³)
03/05/2005	50	0.1
04/05/2005	24	-
05/05/2005	19	0.1
06/05/2005	23	-
07/05/2005	24	0.1
08/05/2005	16	-
09/05/2005	28	0.2
10/05/2005	35	-
11/05/2005	32	0.1
12/05/2005	26	-
13/05/2005	29	0.5
14/05/2005	32	-
15/05/2005	50	0.1
16/05/2005	39	-
17/05/2005	26	0.0
18/05/2005	16	-
19/05/2005	20	0.1
20/05/2005	-	-
21/05/2005	49	0.1
22/05/2005	32	-
23/05/2005	52	0.1
24/05/2005	38	0.1
25/05/2005	29	-
26/05/2005	45	0.1
27/05/2005	44	-
28/05/2005	51	0.1
29/05/2005	39	-
30/05/2005	53	0.1
31/05/2005	72	-
01/06/2005	38	-
02/06/2005	22	-
03/06/2005	31	-
04/06/2005	28	-
05/06/2005	18	-
06/06/2005	20	-
Media periodo	34	0.1

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a: circa 2 µg/m³ per il PM_{2.5} e 0.02 ng/ m³ per il benzo(a)pirene.

Tabella O – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate a Marcon in via Mattei con quelle misurate a Mestre - Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM _{2.5} (µg/m ³)		
	Marcon	Mestre - Venezia	
	Via Mattei	Via Lissa	Malcontenta
03/05/2005	50	45	51
04/05/2005	24	25	24
05/05/2005	19	9	16
06/05/2005	23	21	20
07/05/2005	24	19	19
08/05/2005	16	17	20
09/05/2005	28	6	16
10/05/2005	35	19	23
11/05/2005	32	28	16
12/05/2005	26	28	31
13/05/2005	29	44	42
14/05/2005	32	33	41
15/05/2005	50	51	47
16/05/2005	39	49	32
17/05/2005	26	35	33
18/05/2005	16	19	21
19/05/2005	20	30	20
20/05/2005	-	36	20
21/05/2005	49	48	32
22/05/2005	32	41	28
23/05/2005	52	36	42
24/05/2005	38	32	32
25/05/2005	29	31	26
26/05/2005	45	38	33
27/05/2005	44	45	43
28/05/2005	51	52	49
29/05/2005	39	45	42
30/05/2005	53	58	50
31/05/2005	72	47	41
01/06/2005	38	29	34
02/06/2005	22	28	31
03/06/2005	31	36	34
04/06/2005	28	30	26
05/06/2005	18	21	31
06/06/2005	20	18	27
Media di periodo	34	33	31
N° giorni di superamento	4 su 34 di misura	3 su 35 di misura	1 su 35 di misura

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM_{2.5} misurato con metodo gravimetrico pari a circa 2 µg/m³.

Tabella P - Concentrazione media settimanale di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nei quattro siti con radiello.

Data	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Via Mattei, c/o parcheggio Valecenter	Via Alta, loc. Colmello	Via Totti, San Liberale	P.zza I Maggio, Gaggio
04/05/2005	1.1	0.6	0.5	0.7
05/05/2005				
06/05/2005				
07/05/2005				
08/05/2005				
09/05/2005				
10/05/2005				
11/05/2005	0.7	0.3	0.3	0.5
12/05/2005				
13/05/2005				
14/05/2005				
15/05/2005				
16/05/2005				
17/05/2005				
18/05/2005	1.4	1.0	0.5	0.4
19/05/2005				
20/05/2005				
21/05/2005				
22/05/2005				
23/05/2005				
24/05/2005				
25/05/2005	1.6	0.5	0.9	-
26/05/2005				
27/05/2005				
28/05/2005				
29/05/2005				
30/05/2005				
31/05/2005				
01/06/2005	1.2	0.5	0.3	0.8
02/06/2005				
03/06/2005				
04/06/2005				
05/06/2005				
06/06/2005				
07/06/2005				
Media di periodo	1.2	0.6	0.5	0.6

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a $0.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il benzene.

Tabella Q - Concentrazione media settimanale di O₃ (µg/m³) nei quattro siti con radiello.

Data	O ₃ (µg/m ³)			
	Via Mattei, c/o parcheggio Valecenter	Via Alta, loc. Colmello	Via Totti, San Liberale	P.zza I Maggio, Gaggio
04/05/2005	72	56	69	52
05/05/2005				
06/05/2005				
07/05/2005				
08/05/2005				
09/05/2005				
10/05/2005				
11/05/2005	56	49	71	46
12/05/2005				
13/05/2005				
14/05/2005				
15/05/2005				
16/05/2005				
17/05/2005				
18/05/2005	74	60	89	56
19/05/2005				
20/05/2005				
21/05/2005				
22/05/2005				
23/05/2005				
24/05/2005				
25/05/2005	110	79	101	63
26/05/2005				
27/05/2005				
28/05/2005				
29/05/2005				
30/05/2005				
31/05/2005				
01/06/2005	92	87	102	87
02/06/2005				
03/06/2005				
04/06/2005				
05/06/2005				
06/06/2005				
07/06/2005				
Media di periodo	81	66	87	61

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 2 µg/m³ per O₃ (esposizione di 7 giorni).

Tabella R - Concentrazione media settimanale di NO₂ (µg/m³) nei quattro siti con radiello.

Data	NO ₂ (µg/m ³)			
	Via Mattei, c/o parcheggio Valecenter	Via Alta, loc. Colmello	Via Totti, San Liberale	P.zza I Maggio, Gaggio
04/05/2005				
05/05/2005				
06/05/2005				
07/05/2005	29	23	11	19
08/05/2005				
09/05/2005				
10/05/2005				
11/05/2005				
12/05/2005				
13/05/2005				
14/05/2005	30	28	17	30
15/05/2005				
16/05/2005				
17/05/2005				
18/05/2005				
19/05/2005				
20/05/2005				
21/05/2005	29	22	12	23
22/05/2005				
23/05/2005				
24/05/2005				
25/05/2005				
26/05/2005				
27/05/2005				
28/05/2005	53	48	29	-
29/05/2005				
30/05/2005				
31/05/2005				
01/06/2005				
02/06/2005				
03/06/2005				
04/06/2005	25	14	26	27
05/06/2005				
06/06/2005				
07/06/2005				
Media di periodo	33	27	19	25

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 2 µg/m³ per NO₂ (esposizione di 7 giorni).

Tabella S – Concentrazioni in ppb delle sostanze inquinanti campionate con i canisters nel sito di Villaggio Molino.

SITO: Villaggio Molino - lato fiume zero	data prelievo (la data si riferisce alla data di inizio del campionamento di 24 ore)				
	24/06/2005	29/07/2005	11/08/2005	24/08/2005	15/09/2005
Inquinante	canister n. 2018	canister n. 1673m	canister n. 1676 m	canister n. 1677 m	canister n. 2018
1,1,1-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2,2-Tetracloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Trifluorotricloroetano (F113)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1-Dicloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,4-Triclorobenzene	<1	<1	<1	<1	<1
1,2,4-Trimetilbenzene	0.05	0.2	0.05	0.2	0.5
1,2-Dibromoetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (F114)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Diclorobenzene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-Dicloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloropropano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3,5-Trimetilbenzene	0.05	0.05	0.05	0.2	0.3
1,3-Diclorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene cis	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene trans	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Esaclorobutadiene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-Butadiene	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1-Butene	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,2,4-Trimetilpentano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,2-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3,4-Trimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2,3-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3-Dimetilpentano	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
2,4-Dimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Butene cis	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-Butene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-cis esene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-metil eptano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-Metil,2-Butene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Metilesano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2-Metilpentano	0.15	0.15	0.15	0.15	0.6
2-Pentene cis	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Pentene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-trans esene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3-metil eptano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metil,1-Butene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metilesano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
3-Metilpentano	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3
4-Metil,1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Acetato di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Acetonitrile	1.1	1.1	0.6	1.1	0.4
Acilonitrile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
alfa-pinene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Benzene	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5
beta-pinene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di metile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cicloesano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Ciclopentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Clorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Clorofornio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di benzile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di metile	0.5	0.6	0.5	0.5	0.05
Cloruro di metilene	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4
Cloruro di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cumene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Diclorodifluometano (F12)	0.7	0.6	0.6	0.7	0.05
Eptano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Etilbenzene	0.1	0.1	0.05	0.05	0.3
Isobutano	0.15	1	0.15	0.15	0.6
Isottano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Isopentano	0.6	0.9	0.2	0.6	1.8
Isoprene	0.7	1	0.15	0.15	0.15
m,p-Xilene	0.3	0.4	0.1	0.4	1.1
Metilcicloesano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metilciclopentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metiletilchetone	0.7	0.6	0.4	0.6	0.4
Metilisobutilchetone	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
n-Butano	0.5	0.7	0.4	0.6	1.1
n-Esano	0.05	0.2	0.05	0.2	0.05
Nonano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
n-Ottano	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
n-Pentano	0.5	0.6	0.3	0.3	0.9
o-Xilene	0.1	0.1	0.05	0.1	0.4
Propano	0.4	1	0.4	0.4	1.1
Propilbenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Stirene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloruro di carbonio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Toluene	0.6	1.4	0.5	0.9	2
Tricloroetilene	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Triclorofluorometano (F11)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2

Tabella T - Concentrazioni in ppb delle sostanze inquinanti campionate con i canisters nel sito di Via delle Industrie, incrocio via Pialoi.

SITO: via delle Industrie, incrocio via Pialoi - presso Bar Europa	data prelievo (la data si riferisce alla data di inizio del campionamento di 24 ore)				
	24/06/2005	29/07/2005	12/08/2005	25/08/2005	15/09/2005
Inquinante	canister n. 2014	canister n. 1906	canister n. 1677 m	canister n. 1676 m	canister n. 1677m
1,1,1-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2,2-Tetracloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Trifluorotricloroetano (F113)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1-Dicloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,4-Triclorobenzene	<1	<1	<1	<1	<1
1,2,4-Trimetilbenzene	0.05	0.6	0.05	0.8	1.1
1,2-Dibromoetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (F114)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Diclorobenzene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-Dicloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloropropano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3,5-Trimetilbenzene	0.05	0.5	0.05	0.7	1
1,3-Diclorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene cis	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene trans	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Esaclorobutadiene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-Butadiene	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1-Butene	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,2,4-Trimetilpentano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,2-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3,4-Trimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2,3-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3-Dimetilpentano	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
2,4-Dimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Butene cis	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-Butene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-cis esene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-metil eptano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-Metil,2-Butene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Metilesano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2-Metilpentano	0.15	0.8	0.15	0.6	0.9
2-Pentene cis	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Pentene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-trans esene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3-metil eptano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metil,1-Butene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metilesano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
3-Metilpentano	0.1	0.4	0.1	0.3	0.5
4-Metil,1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Acetato di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Acetonitrile	0.4	1.1	0.7	1.4	0.4
Acrilonitrile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
alfa-pinene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Benzene	0.05	0.6	0.2	0.6	0.9
beta-pinene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di metile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cicloesano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Ciclopentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Clorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloroformio	0.05	0.05	0.05	0.2	0.05
Cloruro di benzile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di metile	0.05	0.6	0.5	0.5	0.05
Cloruro di metilene	0.2	0.8	2.2	1.3	1.4
Cloruro di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cumene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Diclorodifluorometano (F12)	0.05	0.6	0.6	0.7	0.05
Eptano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Etilbenzene	0.05	0.5	0.1	0.05	0.8
Isobutano	0.15	0.6	0.15	0.15	0.8
Isoottano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Isopentano	0.2	2.1	0.2	1.3	2.4
Isoprene	0.15	0.3	0.15	0.15	0.15
m,p-Xilene	0.1	1.7	0.3	2.2	2.7
Metilcicloesano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metilciclopentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metiletilchetone	0.4	0.9	0.4	1.2	0.6
Metilisobutilchetone	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
n-Butano	0.2	1.2	0.4	1.1	1.4
n-Esano	0.05	0.3	0.05	0.4	0.05
Nonano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
n-Ottano	0.1	0.3	0.1	0.1	0.7
n-Pentano	0.15	1	0.15	0.7	1.2
o-Xilene	0.05	0.5	0.1	0.7	1
Propano	0.4	1	0.4	1.2	1.2
Propilbenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Stirene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloruro di carbonio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Toluene	0.05	3.6	0.8	2.6	4.7
Tricloroetilene	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Triclorofluorometano (F11)	0.05	0.3	0.3	0.3	0.2

**Tabella U - Concentrazioni in ppb delle sostanze inquinanti campionate con i canisters nel sito di
Via Mattei, c/o parcheggio Valecenter.**

SITO: via Mattei c/o parcheggio Valecenter fronte ex Laval, loc. Gaggio	data prelievo (la data si riferisce alla data di inizio del campionamento di 24 ore)				
	24/06/2005	29/07/2005	11/08/2005	24/08/2005	15/09/2005
Inquinante	canister n. 1677 m	canister n. 2018	canister n. 2018	canister n. 1673 m	canister n. 1677m
1,1,1-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2,2-Tetracloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Trifluorotricloroetano (F113)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1-Dicloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,4-Triclorobenzene	<1	<1	<1	<1	<1
1,2,4-Trimetilbenzene	0.3	0.4	0.3	0.5	0.8
1,2-Dibromoetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (F114)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Diclorobenzene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-Dicloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloropropano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3,5-Trimetilbenzene	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6
1,3-Diclorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene cis	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene trans	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Esaclorobutadiene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-Butadiene	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1-Butene	0.25	0.6	0.25	0.25	0.6
1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,2,4-Trimetilpentano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,2-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3,4-Trimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2,3-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3-Dimetilpentano	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
2,4-Dimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Butene cis	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-Butene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-cis esene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-metil eptano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-Metil,2-Butene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Metilesano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2-Metilpentano	0.4	0.5	0.3	0.4	0.6
2-Pentene cis	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Pentene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-trans esene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3-metil eptano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metil,1-Butene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metilesano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
3-Metilpentano	0.3	0.3	0.1	0.2	0.3
4-Metil,1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Acetato di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Acetonitrile	1.8	0.9	0.7	0.8	0.6
Acrilonitrile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
alfa-pinene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Benzene	0.5	0.6	0.4	0.7	0.7
beta-pinene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di metile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cicloesano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Ciclopentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Clorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloroformio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di benzile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di metile	0.5	0.5	0.4	0.4	0.05
Cloruro di metilene	0.2	1.5	0.2	0.4	1
Cloruro di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cumene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Diclorodifluorometano (F12)	0.6	0.5	0.6	0.5	0.05
Eptano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Etilbenzene	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5
Isobutano	0.15	0.5	0.15	0.15	1.5
Isoottano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Isopentano	1.6	1.6	0.7	1.2	2.2
Isoprene	0.4	0.6	0.15	0.15	0.15
m,p-Xilene	0.8	0.9	0.6	1	1.8
Metilcicloesano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metilciclopentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metiletilchetone	0.8	0.8	0.4	0.9	0.5
Metilisobutilchetone	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
n-Butano	0.9	1.1	0.4	0.9	1.4
n-Esano	0.05	0.2	0.05	0.4	0.05
Nonano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
n-Ottano	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
n-Pentano	0.7	0.8	0.5	2.7	1.2
o-Xilene	0.3	0.3	0.2	0.2	0.8
Propano	0.4	0.4	0.4	0.8	1.3
Propilbenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Stirene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloruro di carbonio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Toluene	1.4	2.4	1.2	2.8	2.8
Tricloroetilene	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Triclorofluorometano (F11)	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2

Tabella V - Concentrazioni in ppb delle sostanze inquinanti campionate con i canisters nel sito di Via Fornace.

SITO: via Fornace - vicinanze cancelli ditta Nuova Esa	data prelievo (la data si riferisce alla data di inizio del campionamento di 24 ore)				
	24/06/2005	29/07/2005	12/08/2005	24/08/2005	15/09/2005
Inquinante	canister n. 1673 m	canister n. 1677m	canister n. 1673 m	canister n. 2018	canister n. 1673m
1,1,1-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2,2-Tetracloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Trifluorotricloroetano (F113)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1-Dicloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,4-Triclorobenzene	<1	<1	<1	<1	<1
1,2,4-Trimetilbenzene	0.2	0.2	0.05	3	0.4
1,2-Dibromoetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (F114)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Diclorobenzene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-Dicloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloropropano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3,5-Trimetilbenzene	0.05	0.05	0.05	0.3	0.3
1,3-Diclorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene cis	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene trans	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Esaclorobutadiene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-Butadiene	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1-Butene	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,2,4-Trimetilpentano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,2-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3,4-Trimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2,3-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3-Dimetilpentano	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
2,4-Dimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Butene cis	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-Butene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-cis esene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-metil eptano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-Metil,2-Butene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Metilesano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2-Metilpentano	0.5	0.4	0.15	0.15	0.4
2-Pentene cis	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Pentene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-trans esene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3-metil eptano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metil,1-Butene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metilesano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
3-Metilpentano	0.4	0.2	0.1	0.2	0.3
4-Metil,1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Acetato di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Acetonitrile	1.2	1.3	1.2	1	0.4
Acrilonitrile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
alfa-pinene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Benzene	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5
beta-pinene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di metile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cicloesano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Ciclopentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Clorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Clorofornio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di benzile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di metile	0.5	0.5	0.5	0.5	0.05
Cloruro di metilene	0.6	0.3	0.4	0.4	0.5
Cloruro di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cumene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Diclorodifluometano (F12)	0.7	0.5	0.6	0.7	0.05
Eptano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Etilbenzene	0.3	0.1	0.3	0.05	0.3
Isobutano	0.15	0.3	0.15	0.15	0.5
Isottano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Isopentano	1.5	1.2	0.7	1.1	1.3
Isoprene	0.5	0.6	0.15	0.15	0.15
m,p-Xilene	0.8	0.4	0.1	0.5	0.9
Metilcicloesano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metilciclopentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metiletilchetone	1.1	0.6	0.4	0.6	0.5
Metilisobutilchetone	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
n-Butano	0.7	0.6	0.4	1.1	0.9
n-Esano	0.05	0.2	0.2	0.2	0.05
Nonano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
n-Ottano	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2
n-Pentano	1	0.5	0.5	0.6	0.8
o-Xilene	0.3	0.1	0.05	0.2	0.4
Propano	0.4	0.4	0.4	1.3	1.1
Propilbenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Stirene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloruro di carbonio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Toluene	1.4	1.3	0.7	1.1	1.9
Tricloroetilene	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Triclorofluorometano (F11)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2

Tabella W – Medie di periodo delle concentrazioni in ppb relative alle sostanze inquinanti campionate con i canisters nei 4 differenti siti.

Medie di periodo (24 giugno - 15 settembre 2005)	SITO			
	Villaggio Molino - lato fiume zero	via delle Industrie, incrocio via Pialoi - presso Bar Europa	via Mattei c/o parcheggio Valecenter fronte ex Laval, loc. Gaggio	via Fornace - vicinanze cancelli ditta Nuova Esa
1,1,1-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2,2-Tetracloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-Trifluorotricloroetano (F113)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1-Dicloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,4-Triclorobenzene	<1	<1	<1	<1
1,2,4-Trimetilbenzene	0.2	0.52	0.46	0.77
1,2-Dibromoetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (F114)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Diclorobenzene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-Dicloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2-Dicloropropano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3,5-Trimetilbenzene	0.13	0.46	0.38	0.15
1,3-Diclorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene cis	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Dicloropropilene trans	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3-Esaclorobutadiene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-Butadiene	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1-Butene	<0.5	<0.5	0.39	<0.5
1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,2,4-Trimetilpentano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,2-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3,4-Trimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2,3-Dimetilbutano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2,3-Dimetilpentano	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
2,4-Dimetilpentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Butene cis	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-Butene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-cis esene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-metil eptano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-Metil,2-Butene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Metilesano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2-Metilpentano	0.24	0.52	0.44	0.32
2-Pentene cis	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-Pentene trans	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-trans esene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3-metil eptano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
3-Metil,1-Butene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3

3-Metilesano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
3-Metilpentano	0.2	0.28	0.24	0.24
4-Metil, 1-Pentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Acetato di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acetonitrile	0.86	0.8	0.96	1.02
Acilonitrile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
alfa-pinene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Benzene	0.32	0.47	0.58	0.36
beta-pinene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bromuro di metile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cicloesano	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Ciclopentene	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Clorobenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloroformio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di benzile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di etile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cloruro di metile	0.43	0.34	0.37	0.41
Cloruro di metilene	0.3	1.18	0.66	0.44
Cloruro di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cumene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Diclorodifluorometano (F12)	0.53	0.4	0.45	0.51
Eptano	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Etilbenzene	0.12	0.3	0.32	0.21
Isobutano	0.41	0.37	0.49	0.25
Isottano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Isopentano	0.82	1.24	1.46	1.16
Isoprene	0.43	0.18	0.29	0.31
m,p-Xilene	0.46	1.4	1.02	0.54
Metilcicloesano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metilciclopentano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Metiltilchetone	0.54	0.7	0.68	0.64
Metilisobutilchetone	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
n-Butano	0.66	0.86	0.94	0.74
n-Esano	0.11	0.17	0.15	0.14
Nonano	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
n-Ottano	<0.2	0.26	<0.2	<0.2
n-Pentano	0.52	0.64	1.18	0.68
o-Xilene	0.15	0.47	0.36	0.21
Propano	<0.8	0.84	<0.8	<0.8
Propilbenzene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Stirene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloruro di carbonio	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Toluene	1.08	2.35	2.12	1.28
Tricloroetilene	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Triclorofluorometano (F11)	0.28	0.23	0.26	0.28

Grafico 9 – Concentrazione media di O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) determinata con campionatori passivi.

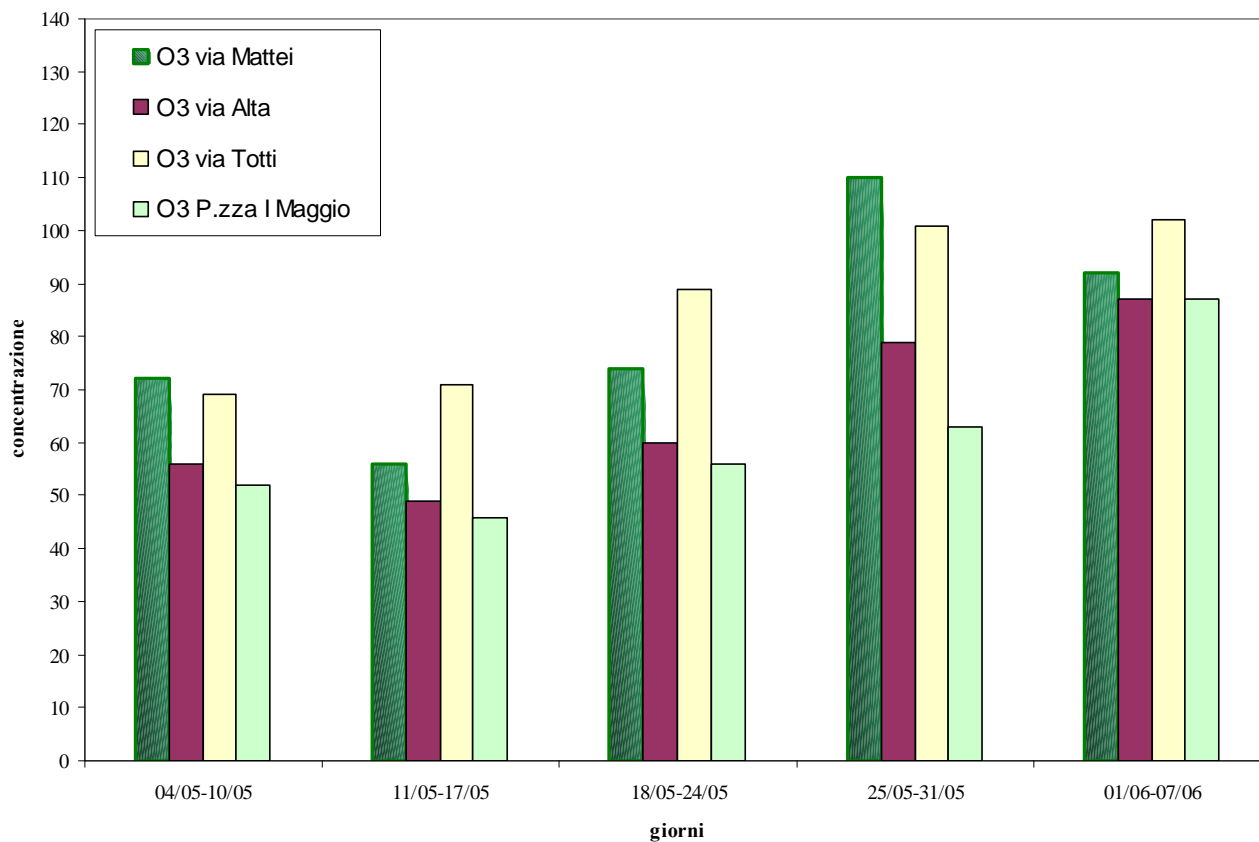


Grafico 10 - Concentrazione media di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) determinata con campionatori passivi.

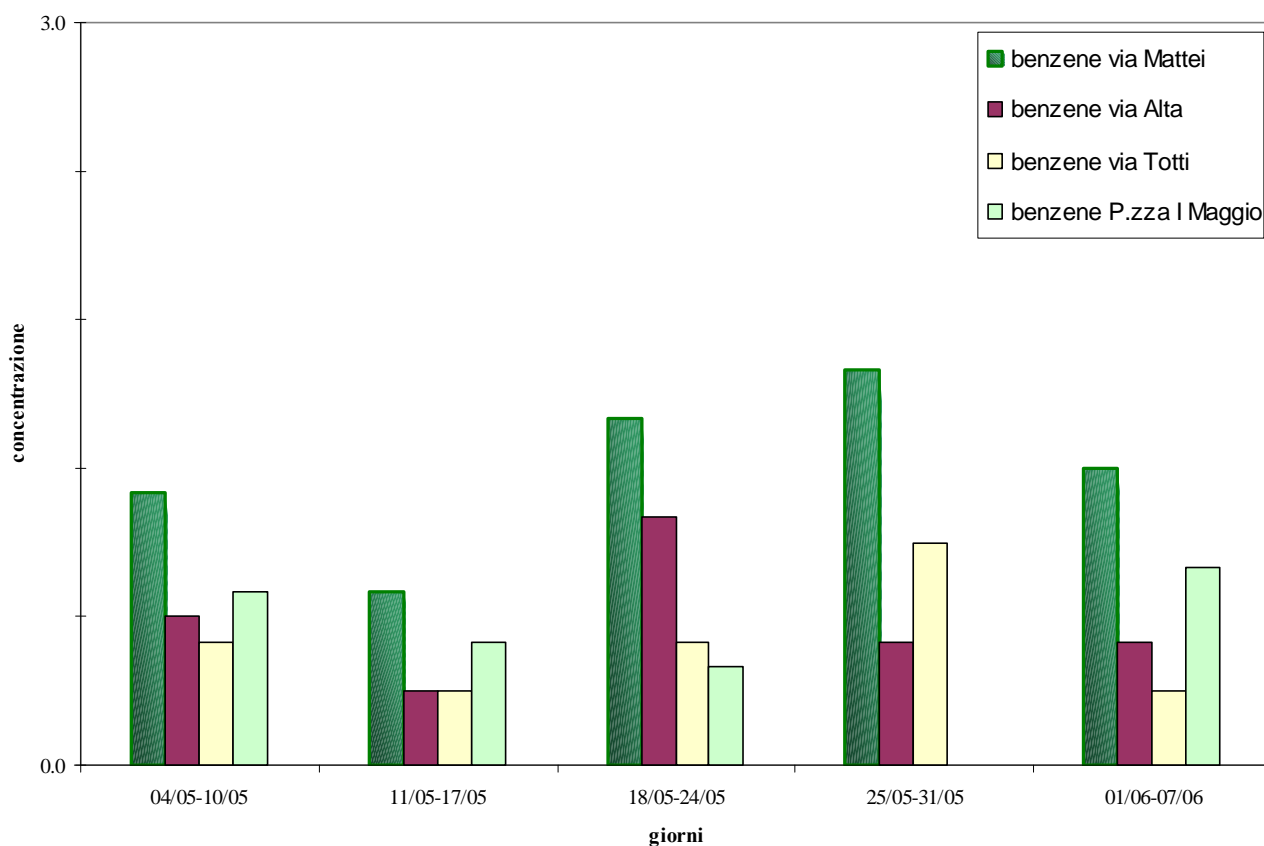


Grafico 11 – Concentrazione media di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) determinata con campionatori passivi.

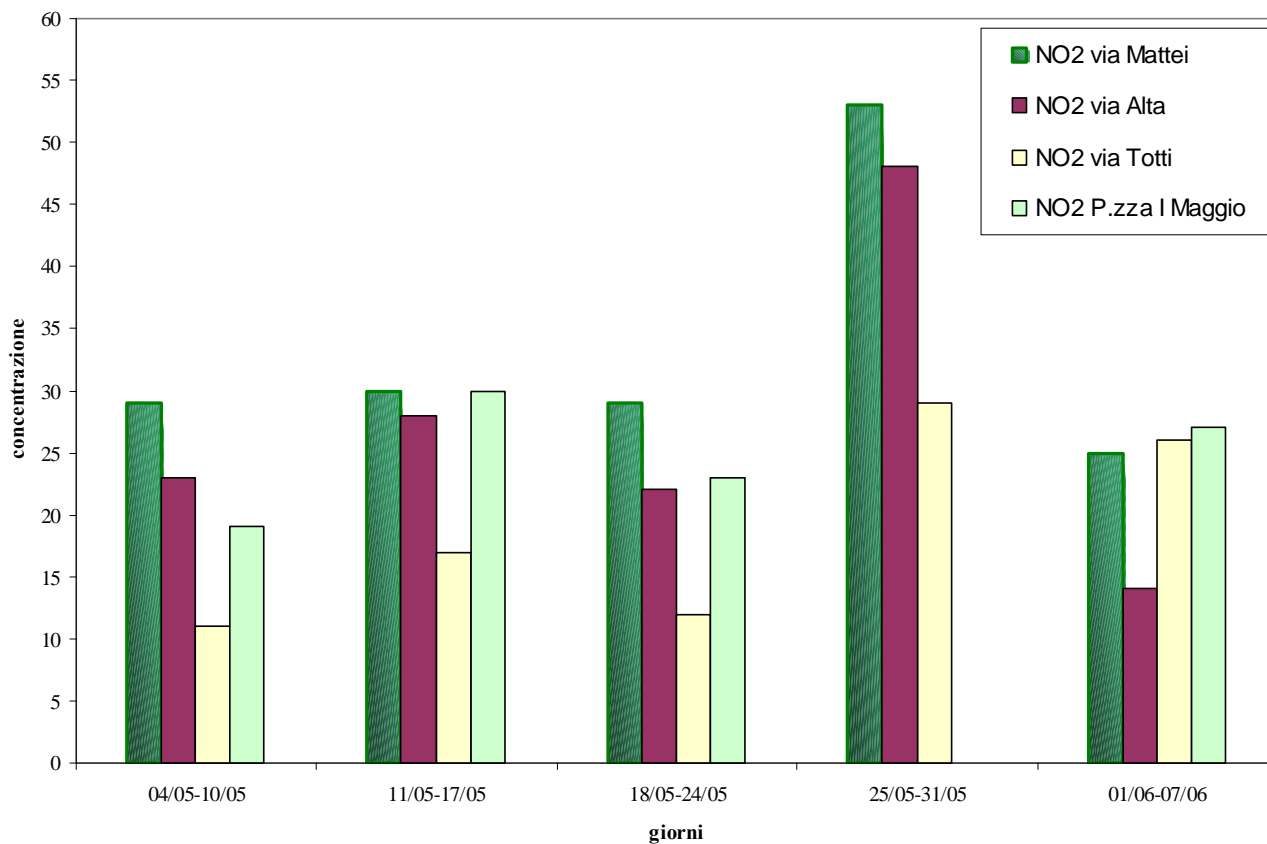
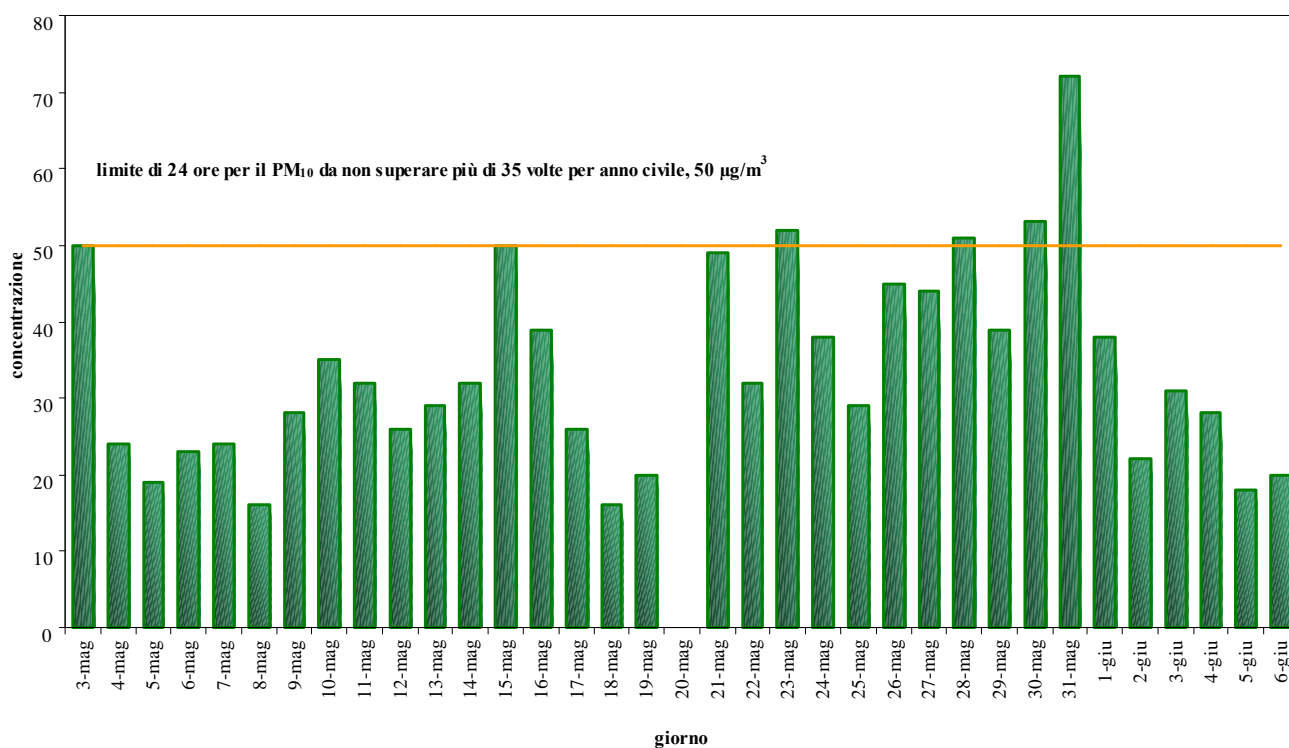


Grafico 12 - Concentrazione Giornaliera di $\text{PM}_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



13 Considerazioni conclusive.

Biossido di azoto

La media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Mattei c/o parcheggio Valecenter, pari a 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Alta, loc. Colmello, pari a 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Totti a San Liberale e pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di P.zza I Maggio a Gaggio (Tabella R del punto 4).

Si fa notare però che, relativamente al parametro indagato, la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base oraria e annua (cfr. punto 7) e quindi, nel caso di indagini di breve durata quale la presente campagna di monitoraggio, la media di periodo rappresenta un riferimento puramente indicativo.

Ozono

La formazione dell'ozono (O_3) nella parte bassa dell'atmosfera (troposfera) è legata alla presenza di altri inquinanti (precursori) in concomitanza di fattori meteorologici favorevoli; le concentrazioni più elevate vengono generalmente rilevate nella stagione calda (periodo primaverile ed estivo) a causa del forte irraggiamento solare.

I dati rilevati (Tabella Q del punto 4) confermano un andamento tipicamente primaverile, con valori piuttosto elevati.

La media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Mattei c/o parcheggio Valecenter, pari a 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Alta, loc. Colmello, pari a 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Totti a San Liberale e pari a 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di P.zza I Maggio a Gaggio.

L'**obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana** di cui al D.lgs. 183/04 non è mai stato superato (Tabella Q del punto 4).

Inquinanti chimici non convenzionali

Nel sito di via Mattei c/o parcheggio Valecenter la media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a 0.1 ng/m^3 per il benzo(a)pirene e pari a 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il $\text{PM}_{2.5}$ (Tabella B del punto 4).

Per il benzene, la media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a 1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Mattei c/o parcheggio Valecenter, pari a 0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Alta, loc. Colmello, pari a 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di via Totti a San Liberale e pari a 0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito di P.zza I Maggio a Gaggio (Tabella P del punto 4).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua per PM_{10} , benzene e benzo(a)pirene determinato sul PM_{10} , nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Malcontenta e 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in via Lissa (Tabella O), quindi le stazioni fisse misurano concentrazioni inferiori a quella raggiunta in corrispondenza del sito di Marcon.

Se si considera che il $\text{PM}_{2.5}$ è una frazione dimensionale di particolato compresa nel PM_{10} , è possibile confrontare i dati giornalieri misurati di $\text{PM}_{2.5}$ con il valore limite giornaliero per il PM_{10} da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (DM 60/02); se le concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ eccedono tale valore limite, a maggior ragione è possibile affermare che esso risulta superato anche per il PM_{10} . Durante la campagna di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di $\text{PM}_{2.5}$ è stata superiore a tale valore limite per 4 giorni su 34 di misura** (Tabella O e Grafico 12).

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di $PM_{2.5}$ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia sono state superiori a tale valore limite per 1 giorno su 35 di misura a Malcontenta e 3 giorni su 35 di misura in via Lissa (Tabella O), quindi per un numero di giorni, in percentuale, di poco inferiore rispetto al sito di Marcon.

Per quanto riguarda i prelievi effettuati mediante canisters nei quattro siti di via Mattei c/o parcheggio Valecenter, di via Pialoi incrocio via delle Industrie, di via Fornace e di Villaggio Molino, si è trattato di una prova a carattere sperimentale, la prima condotta nella Regione Veneto, che ha permesso di misurare, nei campioni d'aria prelevati, ben 85 sostanze inquinanti differenti.

Se consideriamo il benzene, i valori giornalieri misurati nei quattro siti sono di norma comparabili ai valori medi settimanali ottenuti con i campionatori passivi di cui sopra.

Grande interesse rivestono le determinazioni di alcuni precursori dell'ozono: raramente infatti è possibile attribuire elevate concentrazioni di ozono a ben individuate sorgenti, in quanto l'ozono è prodotto dalla combinazione dei suoi precursori, emessi principalmente dal traffico veicolare e dalla produzione industriale in un'area molto vasta.

Alcune delle sostanze organiche determinate sono prese in considerazione nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO). Le medie di periodo delle loro concentrazioni nel periodo indagato, quasi tutte al di sotto dei limiti di rilevabilità, risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per Dicloroetano, Acrilnitrile, Stirene e Tricloroetilene e delle aree urbane per Toluene (Tabella AA).

14 Riferimenti normativi

Dal 7 agosto 2004 sono in vigore le nuove soglie di informazione e di allarme ed i nuovi obiettivi a lungo termine per la protezione della salute e della vegetazione per l'ozono, individuati dal **Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n° 183**, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE. Vengono quindi abrogati, per l'O₃, i livelli di attenzione e allarme (DM 25/11/94), i livelli per la protezione della salute e della vegetazione (DM 16/05/96) e la concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di 1 volta al mese (DPCM 28/03/83, Allegato I, Tab. A).

Dal 28 aprile 2002 è in vigore il nuovo limite aumentato del margine di tolleranza per NO₂ e benzene, individuato dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**. Parallelamente fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza restano in vigore anche i valori limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88, per NO₂. Con l'entrata in vigore del DM 60/02, i limiti di attenzione e allarme previsti dal DM 25/11/94 vengono abrogati per NO₂. Per quanto riguarda la misurazione del PM_{2,5}, l'Art. 18 del DM 60/02 prescrive l'installazione, da parte delle Regioni, di punti di campionamento in siti fissi per fornire dati sui livelli di concentrazione di tale inquinante. Attualmente la normativa comunitaria non ha ancora fissato un valore limite per il particolato PM_{2,5}, e si stanno vagliando a livello europeo i metodi per la misurazione di tale parametro (Decisione CEE/CEEA/CECA n. 470 del 29 aprile 2004). Nelle more dell'approvazione di un metodo di riferimento normalizzato a livello europeo per la misurazione del PM_{2,5} e in attesa della definizione di un valore limite per la protezione della salute umana, si è assunto quale riferimento indicativo il valore limite giornaliero stabilito per il PM₁₀ dal DM 60/02.

Analogamente si è assunto quale riferimento indicativo per gli IPA sul PM_{2,5} l'obiettivo di qualità fissato dal **DM 25/11/94** relativo alla determinazione degli IPA effettuata sul PM₁₀.

Per quanto riguarda i precursori dell'ozono, il Decreto Legislativo (DL) 183 del 21 maggio 2004 li definisce come le sostanze che contribuiscono alla formazione dell'ozono a livello del suolo; con questo decreto l'Italia dà attuazione alla Direttiva Europea sull'ozono, che raccomanda la misura di 30 idrocarburi (HC) precursori dell'ozono mediante campionamento con canisters e successiva analisi gascromatografica (GC) con rivelazione a spettrometria di massa. I 30 HC sono stati individuati in funzione del loro potenziale di formazione di ozono e cospicua presenza nella bassa troposfera, sulla base delle pregresse esperienze europee e statunitensi.

Infine, per alcune delle sostanze organiche analizzate nei campioni d'aria raccolti con i canisters, è possibile prendere a confronto le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) (Tabella AA).

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge in vigore e relativi al breve periodo, al lungo periodo e alla protezione degli ecosistemi.

Le determinazioni sperimentali, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (Tabella X) solo per il PM_{2,5}, considerando tale parametro una frazione dimensionale del particolato PM₁₀.

Tabella X – Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m ³	DM 60/02	
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 250 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 220 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 210 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 200 µg/m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³	DM 60/02	
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
O ₃	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04

Tabella Y – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
NO ₂	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	In vigore fino al 31/12/2009
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 48 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 46 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 44 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 42 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 40 µg/m ³	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010. Prima verifica nel 2013
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
PM ₁₀ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 40 µg/m ³	DM 60/02	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 10 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 9 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 8 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 7 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 6 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 5 µg/m ³	DM 60/02	
B(a)pirene	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	1 ng/m ³	DM 25/11/94	In vigore fino a recepimento Direttiva 2004/107/CE del 15/12/2004

Tabella Z – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ <i>dal 19 luglio 2001</i>	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010. Prima verifica nel 2015
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04

**Tabella AA - Linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO)
per alcune delle sostanze organiche campionate con i canisters.**

Inquinante	Indicazioni WHO (µg/m³)	
	Livello di background*	Aree urbane
1,2-Dicloroetano	0.2	0.4 – 1.0
Acrilonitrile	0.01	10 - 100
Stirene	<1	<20
Tetracloroetilene	<1	<5
Toluene	<5	5 - 150
Tricloroetilene	<1	>10

*Stato naturale o livello di background o concentrazione in aree remote.

Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

A.R.P.A.V

Dipartimento Provinciale di Venezia	(direttore: dr. R. Biancotto)
Unità Operativa Sistemi Ambientali	(responsabile: dr.ssa M. Rosa) (elaborazioni: dr.ssa C. Zemello)
Ufficio Reti	(responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: dr. L. Coraluppi, p.i. A. Boscolo e p.i. L. Bonaldi)
Servizio Laboratori	(responsabile: dr.ssa E. Aimo)
Ufficio strumentazione particolare	(determinazioni analitiche: dr. G. Formenton, p.i. R. De Lorenzo, p.i. A. Giarnio e p.i. S. Ficotto, p.i. G. Monari)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)

