

**Campagna di Monitoraggio
della Qualità dell'Aria**

Comune di Pramaggiore

Via Pacinotti

Periodo di attuazione: 29 Agosto 2005 – 30 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

Relazione tecnica n. 54/ATM/05		Data 15/03/2006
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.		
Richiedente: Direttore dell'Area Tecnico Scientifica ARPAV con nota prot. n. 5298 del 31.03.2004 acquisita agli atti con prot. 6022/04 del 07.04.2004.		
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 agosto ed il 30 settembre 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	Pramaggiore
Località	-
Posizione	Via Pacinotti, fronte civico n. 90 (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 ed 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, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale, sigma prevalente, radiazione solare netta e globale.

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, 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 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, I e Grafici 1 - 8).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura, è stato rilevato 1 giorno 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 6 giorni su 31 di misura al Parco Bissuola e 10 giorni su 31 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, superiore rispetto al sito di Pramaggiore.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (28 µg/m³) è inferiore ai valori misurati nello stesso periodo presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (34 µg/m³ al Parco Bissuola e 42 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, rispettivamente, ogni tre e ogni cinque - sei filtri campionati. In tal modo, per ogni campagna di monitoraggio della durata di circa 1 mese, sono generalmente garantite circa 30 misure di PM₁₀, 10 misure di IPA e 5 misure di metalli.

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 tra il 10 ed il 12 settembre 2005.

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 monossido di carbonio, per il biossido di zolfo e per l'ozono e pari al 94% per il biossido di azoto; per il benzene è stata dell'85%. Sono stati campionati ed analizzati 30 filtri per PM₁₀, sono state realizzate 10 analisi di IPA, 10 analisi di metalli relative alla prima campagna di monitoraggio e 5 relative alla seconda campagna realizzate nel comune di Pramaggiore.

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
30/08/2005	FS		10 mg/ m³
31/08/2005	0.4	00	
01/09/2005	0.5	02	
02/09/2005	0.5	03	
03/09/2005	0.5	02	
04/09/2005	0.5	01	
05/09/2005	0.3	01	
06/09/2005	0.4	00	
07/09/2005	0.4	03	
08/09/2005	0.4	00	
09/09/2005	0.4	02	
10/09/2005	0.4	01	
11/09/2005	0.4	02	
12/09/2005	0.3	00	
13/09/2005	0.4	00	
14/09/2005	0.4	00	
15/09/2005	0.5	02	
16/09/2005	0.4	11	
17/09/2005	0.9	11	
18/09/2005	0.3	01	
19/09/2005	0.3	00	
20/09/2005	0.4	11	
21/09/2005	0.4	09	
22/09/2005	0.4	10	
23/09/2005	0.4	09	
24/09/2005	0.4	00	
25/09/2005	0.5	03	
26/09/2005	0.5	00	
27/09/2005	0.5	23	
28/09/2005	0.5	01	
29/09/2005	0.5	05	

(-) : 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
30/08/2005	36	08	250 µg/m³	400 µg/m³
31/08/2005	30	08		
01/09/2005	43	20		
02/09/2005	32	23		
03/09/2005	25	13		
04/09/2005	16	20		
05/09/2005	35	20		
06/09/2005	44	21		
07/09/2005	33	15		
08/09/2005	38	20		
09/09/2005	31	20		
10/09/2005	20	18		
11/09/2005	16	01		
12/09/2005	45	19		
13/09/2005	38	22		
14/09/2005	71	21		
15/09/2005	51	21		
16/09/2005	29	19		
17/09/2005	36	11		
18/09/2005	8	01		
19/09/2005	22	20		
20/09/2005	38	20		
21/09/2005	38	20		
22/09/2005	42	20		
23/09/2005	71	20		
24/09/2005	53	21		
25/09/2005	FS			
26/09/2005	67	20		
27/09/2005	63	18		
28/09/2005	65	22		
29/09/2005	52	17		

(-) : 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
30/08/2005	9	21	350 µg/m³	500 µg/m³
31/08/2005	3	01		
01/09/2005	4	07		
02/09/2005	<L.R.	08		
03/09/2005	<L.R.	08		
04/09/2005	7	22		
05/09/2005	5	18		
06/09/2005	8	11		
07/09/2005	6	10		
08/09/2005	<L.R.	09		
09/09/2005	<L.R.	10		
10/09/2005	3	18		
11/09/2005	5	12		
12/09/2005	3	16		
13/09/2005	3	09		
14/09/2005	4	17		
15/09/2005	10	13		
16/09/2005	4	11		
17/09/2005	<L.R.	12		
18/09/2005	<L.R.	12		
19/09/2005	<L.R.	02		
20/09/2005	8	23		
21/09/2005	10	20		
22/09/2005	8	07		
23/09/2005	3	10		
24/09/2005	3	02		
25/09/2005	5	10		
26/09/2005	4	07		
27/09/2005	11	13		
28/09/2005	4	12		
29/09/2005	4	17		

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

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

Tabella D – Concentrazione O₃ media oraria (µg/m³).

			D.LGS. 183/04	
DATA	VALORE MASSIMO ORARIO	ORA EVENTO	SOGLIA DI INFORMAZIONE ORARIA	SOGLIA DI ALLARME ORARIA
30/08/2005	130	17	180 µg/m³	240 µg/m³
31/08/2005	115	16		
01/09/2005	132	17		
02/09/2005	141	16		
03/09/2005	91	17		
04/09/2005	108	15		
05/09/2005	110	15		
06/09/2005	117	16		
07/09/2005	81	20		
08/09/2005	102	13		
09/09/2005	76	13		
10/09/2005	104	16		
11/09/2005	106	16		
12/09/2005	99	13		
13/09/2005	115	14		
14/09/2005	121	17		
15/09/2005	142	16		
16/09/2005	122	15		
17/09/2005	109	15		
18/09/2005	59	15		
19/09/2005	68	13		
20/09/2005	70	16		
21/09/2005	70	13		
22/09/2005	77	15		
23/09/2005	100	17		
24/09/2005	109	17		
25/09/2005	103	15		
26/09/2005	102	15		
27/09/2005	101	15		
28/09/2005	101	17		
29/09/2005	67	13		

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

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

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	OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. SALUTE UMANA
30/08/2005	FS		120 µg/m ³
31/08/2005	110	18	
01/09/2005	117	19	
02/09/2005	119	18	
03/09/2005	64	21	
04/09/2005	98	18	
05/09/2005	104	18	
06/09/2005	104	18	
07/09/2005	64	20	
08/09/2005	90	19	
09/09/2005	67	17	
10/09/2005	96	18	
11/09/2005	92	19	
12/09/2005	77	17	
13/09/2005	89	18	
14/09/2005	106	18	
15/09/2005	114	19	
16/09/2005	101	18	
17/09/2005	84	19	
18/09/2005	53	17	
19/09/2005	60	18	
20/09/2005	52	18	
21/09/2005	59	18	
22/09/2005	59	18	
23/09/2005	91	18	
24/09/2005	93	18	
25/09/2005	92	18	
26/09/2005	84	18	
27/09/2005	72	17	
28/09/2005	83	18	
29/09/2005	52	16	

(-) : 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)
30/08/2005	0.8	-	29	0.0
31/08/2005	FS	-	-	-
01/09/2005	0.9	0.6	43	-
02/09/2005	1.0		38	-
03/09/2005	0.9		44	-
04/09/2005	0.6		24	0.0
05/09/2005	0.7		26	-
06/09/2005	0.8		37	-
07/09/2005	FS		30	0.0
08/09/2005	0.7		0.5	34
09/09/2005	FS	18		-
10/09/2005	FS	21		0.0
11/09/2005	FS	15		-
12/09/2005	FS	17		-
13/09/2005	FS	23		0.0
14/09/2005	FS	0.2		29
15/09/2005	0.9		38	0.1
16/09/2005	0.7		24	-
17/09/2005	0.8		22	-
18/09/2005	0.4		1	0.1
19/09/2005	0.5		12	-
20/09/2005	0.8		13	-
21/09/2005	0.8		0.8	14
22/09/2005	1.1	21		-
23/09/2005	1.0	21		-
24/09/2005	0.9	26		0.1
25/09/2005	0.9	37		-
26/09/2005	1.0	34		-
27/09/2005	1.1	55		0.1
28/09/2005	0.9	-	49	-
29/09/2005	1.0	-	41	-
Media periodo	0.8	0.5	28	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 via Pacinotti a Pramaggiore con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Mestre - Venezia		
	Pramaggiore	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
30/08/2005	29	33	40
31/08/2005	-	29	34
01/09/2005	43	41	52
02/09/2005	38	52	60
03/09/2005	44	26	34
04/09/2005	24	22	23
05/09/2005	26	27	35
06/09/2005	37	36	51
07/09/2005	30	33	39
08/09/2005	34	29	32
09/09/2005	18	13	20
10/09/2005	21	30	34
11/09/2005	15	36	41
12/09/2005	17	30	40
13/09/2005	23	31	44
14/09/2005	29	31	47
15/09/2005	38	43	58
16/09/2005	24	53	62
17/09/2005	22	55	61
18/09/2005	1	3	4
19/09/2005	12	8	11
20/09/2005	13	19	24
21/09/2005	14	18	25
22/09/2005	21	16	25
23/09/2005	21	29	42
24/09/2005	26	31	42
25/09/2005	37	39	48
26/09/2005	34	50	61
27/09/2005	55	77	90
28/09/2005	49	65	74
29/09/2005	41	52	61
Media di periodo	28	34	42
N° giorni di superamento	1 su 30 di misura	6 su 31 di misura	10 su 31 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 relativi alla prima campagna (ng/Nm³) e media periodo.

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
30/12/2004	<L.R.	<L.R.	<L.R.	2.7	21.1
31/12/2004	-	-	-	-	-
01/01/2005	-	-	-	-	-
02/01/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	4.2	30.3
03/01/2005	-	-	-	-	-
04/01/2005	-	-	-	-	-
05/01/2005	<L.R.	1.5	<L.R.	8.1	67.2
06/01/2005	-	-	-	-	-
07/01/2005	-	-	-	-	-
08/01/2005	<L.R.	1.9	<L.R.	7.7	68.8
09/01/2005	-	-	-	-	-
10/01/2005	-	-	-	-	-
11/01/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	6.5	40.6
12/01/2005	-	-	-	-	-
13/01/2005	<L.R.	1.2	<L.R.	15.7	57.6
14/01/2005	-	-	-	-	-
15/01/2005	-	-	-	-	-
16/01/2005	-	-	-	-	-
17/01/2005	-	-	-	-	-
18/01/2005	-	-	-	-	-
19/01/2005	-	-	-	-	-
20/01/2005	<L.R.	<L.R.	0.5	10.6	36.9
21/01/2005	-	-	-	-	-
22/01/2005	-	-	-	-	-
23/01/2005	<L.R.	<L.R.	1.8	6.9	52.1
24/01/2005	-	-	-	-	-
25/01/2005	-	-	-	-	-
26/01/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	4.9	13.5
27/01/2005	-	-	-	-	-
28/01/2005	-	-	-	-	-
29/01/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	9.2	12.8
Media di periodo	<L.R.	<L.R.	0.3	7.7	40.1

(-) : 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.

Tabella I – Concentrazione metalli relativi alla seconda campagna, media periodo e media dei valori giornalieri relativi al 1° e 2° periodo (ng/Nm³).

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
03/09/2005	<L.R.	<L.R.	0.2	<L.R.	32.7
04/09/2005					
05/09/2005					
06/09/2005					
07/09/2005					
08/09/2005	<L.R.	<L.R.	0.2	2.2	30.3
09/09/2005					
10/09/2005					
11/09/2005					
12/09/2005					
13/09/2005					
14/09/2005	<L.R.	<L.R.	1.6	<L.R.	24.9
15/09/2005					
16/09/2005					
17/09/2005					
18/09/2005					
19/09/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	2.4
20/09/2005					
21/09/2005					
22/09/2005					
23/09/2005					
24/09/2005					
25/09/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	12.9
Media 2° periodo	<L.R.	<L.R.	0.4	<L.R.	20.6
Media 1° e 2° periodo	<L.R.	<L.R.	0.4	5.5	33.6

(-) : 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)

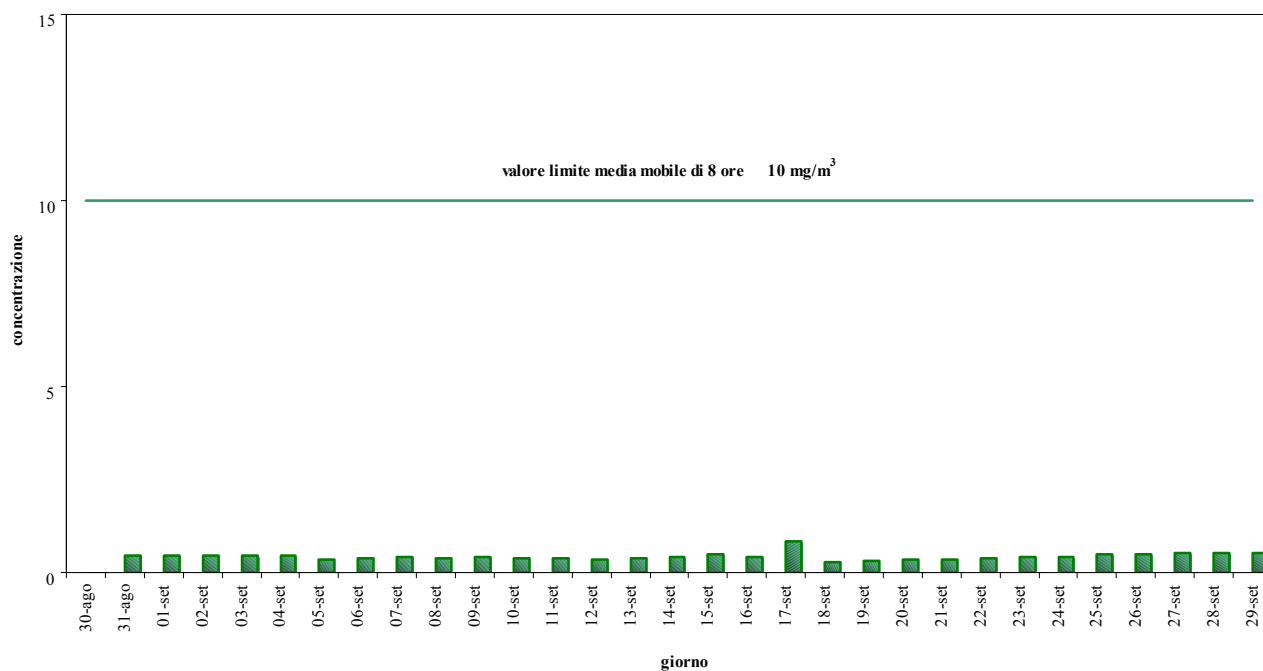


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

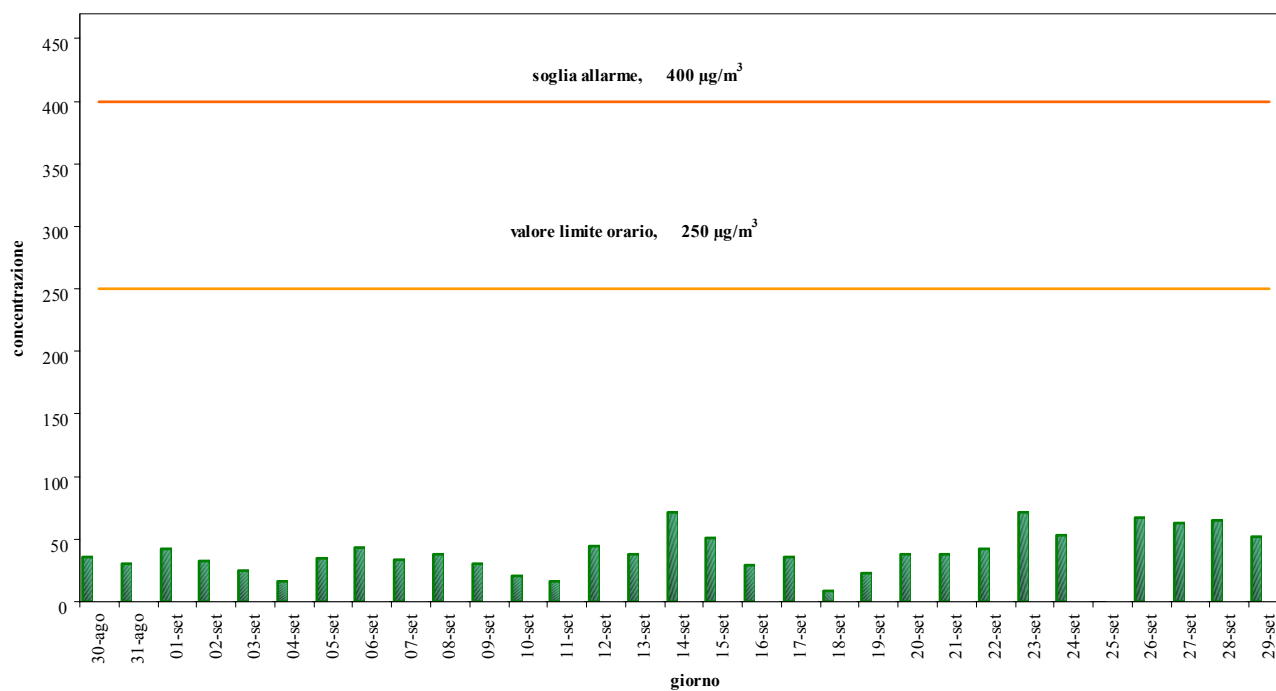


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³)

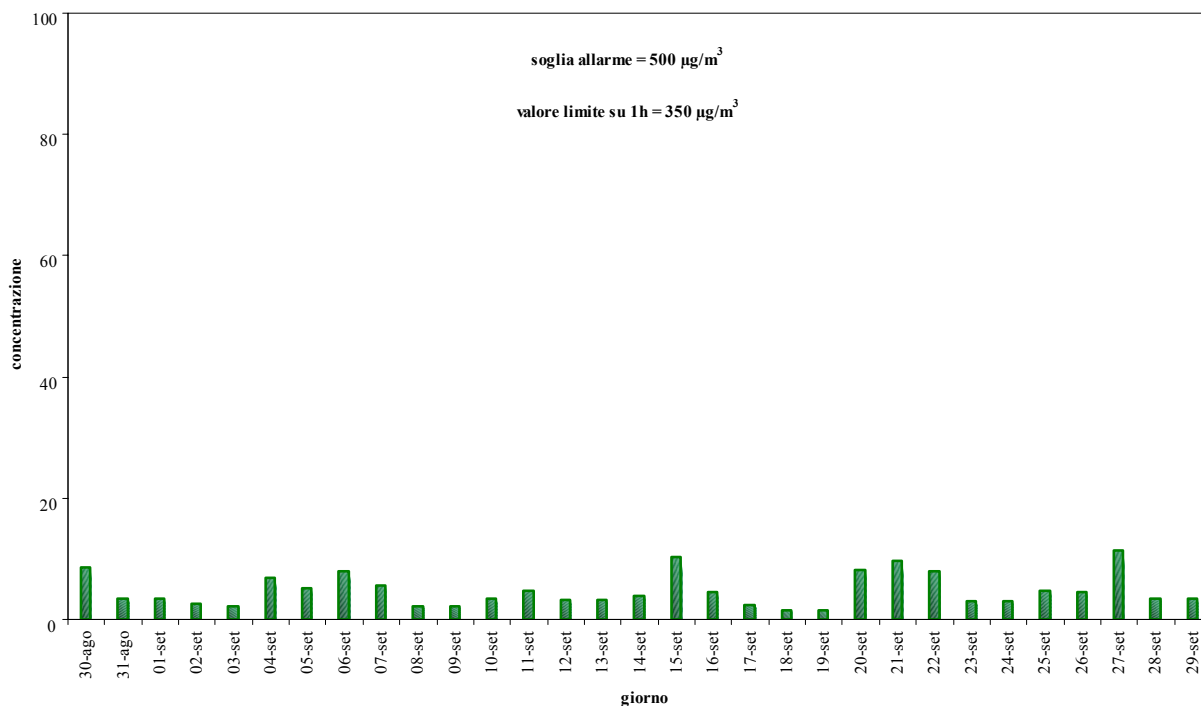


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

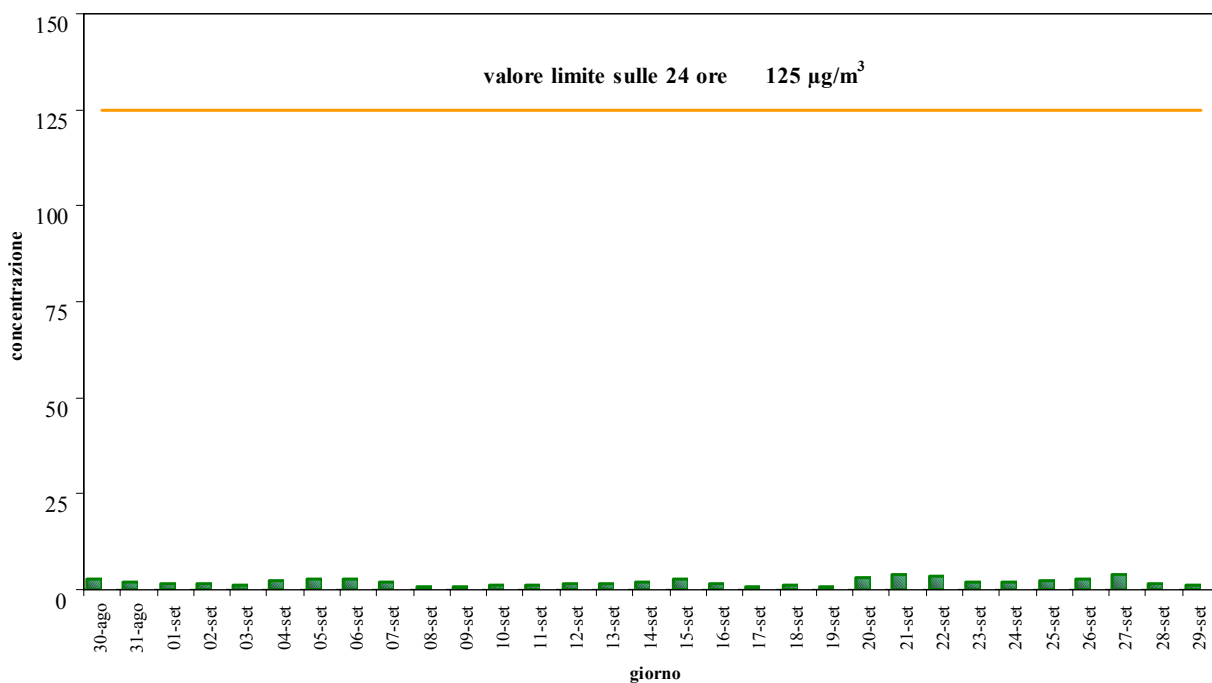


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

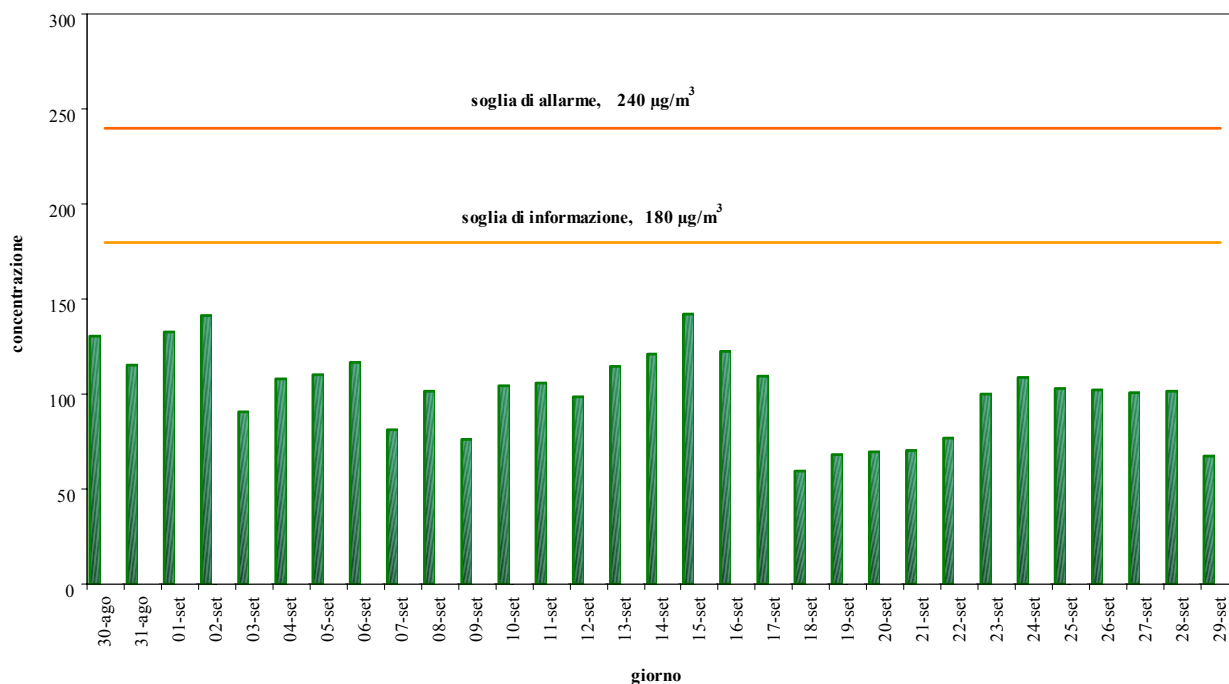


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

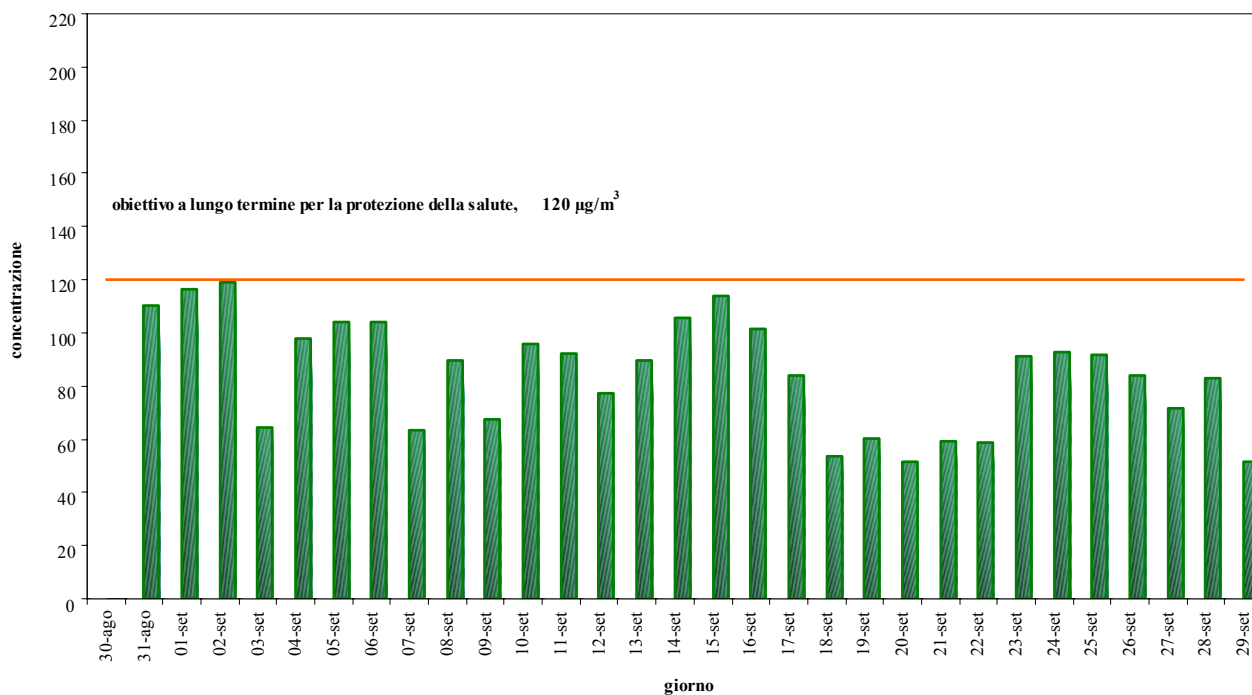


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

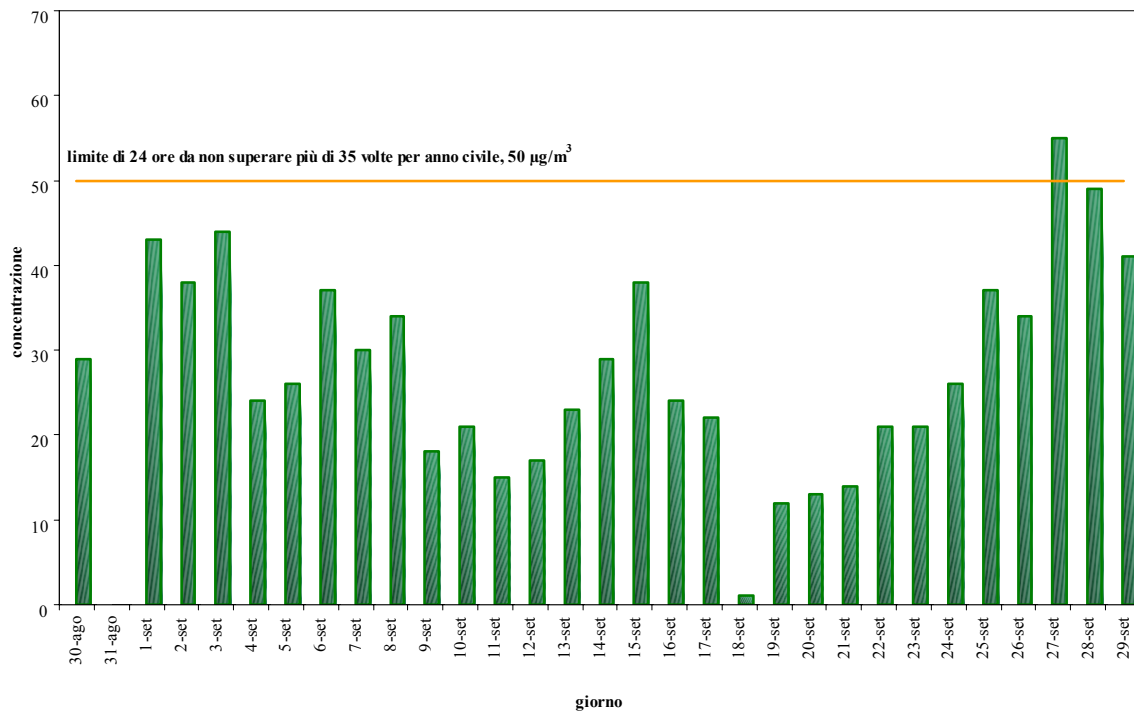
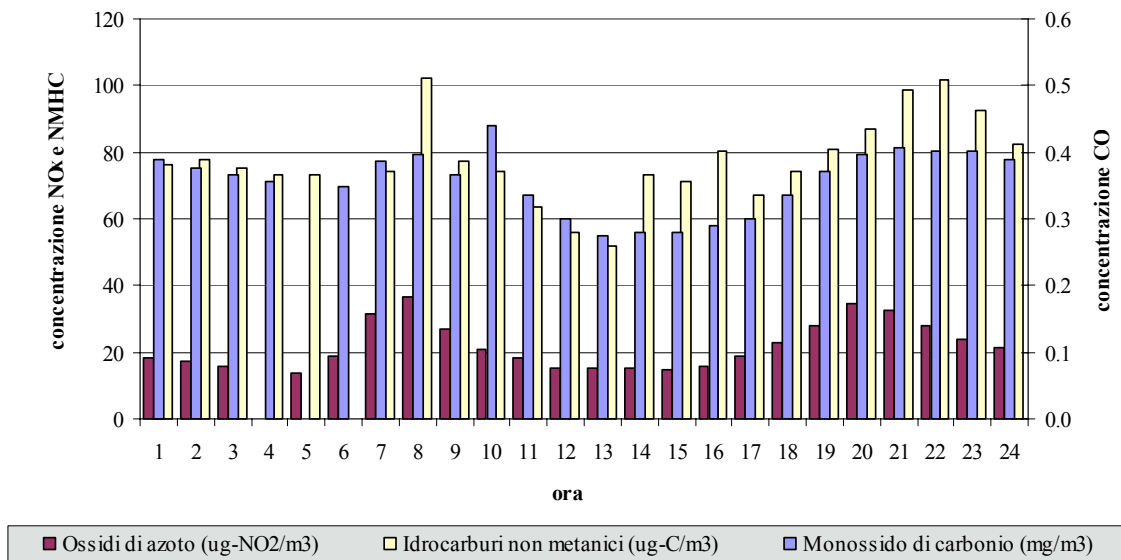


Grafico 8 – Giorno tipo di NMHC, NO_x e CO.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Portogruaro, relativo al periodo dal 29/08/2005 al 29/09/2005).

Gli ultimi giorni del mese di agosto 2005 registrano condizioni di tempo stabile e soleggiato, dal clima più tipicamente estivo, grazie all'espansione di un campo di alta pressione dal Nord Africa all'Europa centrale.

Nei primi due giorni del mese di settembre 2005 si registrano condizioni di tempo tipicamente estive, soleggiate e calde per la presenza di un promontorio di alta pressione esteso dal Nord Africa a gran parte dell'Europa. Già dalla serata del 2 settembre l'arrivo di correnti instabili nord-occidentali provoca un peggioramento del tempo, con precipitazioni diffuse a prevalente carattere di rovescio o temporale e temperature che si riportano in linea con la media del periodo. Dopo un breve periodo di variabilità, tra i giorni 7 e 9 settembre l'arrivo di una perturbazione associata ad un'area ciclonica sull'Europa occidentale provoca l'ingresso di correnti umide sud-occidentali, con nuove piogge diffuse, anche intense e localmente abbondanti. La seconda decade del mese di settembre inizia con una fase di variabilità, più soleggiata e caratterizzata da una moderata ripresa delle temperature massime, fino al giorno 16 quando l'approssimarsi di una nuova perturbazione di origine atlantica introduce un periodo nuovamente instabile, governato da una circolazione ciclonica che interessa la nostra regione per diversi giorni, con frequenti piogge e temperature in sensibile diminuzione. Dal 22 al 26 settembre un debole promontorio anticiclonico favorisce condizioni di tempo stabile ed in prevalenza soleggiato, salvo presenza di parziali annuvolamenti di tipo basso e di foschie nelle ore più fredde. Negli ultimi giorni del mese l'arrivo di una saccatura fredda dall'Europa nord-occidentale provoca nuove condizioni di instabilità, con precipitazioni localmente intense.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Portogruaro) sono state registrate nei giorni 3, 7 (45 mm), 9 (40 mm), 12, 17 (27 mm), 18 (12 mm), 19, 20 e 29 (37 mm) settembre. Si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9 mm; quando la precipitazione giornaliera supera i 5 mm, il valore viene indicato fra parentesi.

La velocità media del vento registrato nel periodo in esame nella stazione di Portogruaro è di circa 1.26 m/s e le calme sono circa il 12%. Nel periodo in esame, i venti hanno soffiato prevalentemente dai quadranti settentrionali e la percentuale dei venti di intensità superiore a 5.5 m/s è stata inferiore all'1%.

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 Pramaggiore, dal 30 agosto 2005 al 29 settembre 2005, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (41%) e da ENE (24%);
- i venti sono stati di intensità moderata, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 4% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 65% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 31%.

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 8:00 del mattino ed un secondo picco fra le ore 20:00 e le ore 22:00.

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 estivo, con valori piuttosto elevati.

L'**obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana** di cui al D.lgs. 183/04 non è mai stato superato (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 28 µg/m³ per il PM₁₀, 0.8 µg/m³ per il benzene, valore confermato dall'analisi condotta con i campionatori passivi radiello (media di periodo pari a 0.5 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 relativa alle due campagne estiva ed invernale è risultata inferiore al limite di rilevabilità per As e Cd, e pari a 0.4 ng/m³ per Hg, 5.5 ng/m³ per Ni e 33.6 ng/m³ per Pb (Tabella H e Tabella I).

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 34 µg/m³ al Parco Bissuola e 42 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella G), quindi le stazioni del centro urbano di Mestre misurano concentrazioni superiori a quella misurata a Pramaggiore.

Le medie di periodo delle concentrazioni dei metalli nel periodo indagato (prima e seconda campagna di monitoraggio) 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 N).

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 1 giorno 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 6 giorni su 31 di misura al Parco Bissuola e 10 giorni su 31 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, superiore rispetto al sito di Pramaggiore.

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 M). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) (Tabella N).

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 J).

Tabella J - 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	<u>Dal 1 gennaio 2005:</u> 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 K – 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 L – 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 <i>dal 19 luglio 2001</i>	DM 60/02	
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	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 M – 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 N – 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)
Ufficio matrice particolare	(determinazioni analitiche: 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
- via Pacinotti, Pramaggiore (VE) -**

