

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

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Venezia

Via Gazzera Alta, 44

**Periodo di attuazione: 25 Settembre 2006 – 2 Novembre 2006
(semestre freddo)**

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. 24/ATM/06		Data 30/05/07
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.		
Richiedente: Comune di Venezia – Servizio Aria ed Energia con nota prot. n. 53605 del 11.04.2006.		
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 Silvia Pistollato		Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa

Tra il **25 settembre 2006** e il **2 novembre 2006** 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	Venezia
Località	Gazzera
Posizione	Via Gazzera Alta presso il civico 44 (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Traffico urbano

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 (C₆H₆), 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 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, C₆H₆ 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 - I e Grafici 1 - 9).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura, sono stati rilevati 14 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 sono state superiori a tale valore limite 9 giorni su 24 di misura al Parco Bissuola e 15 giorni su 30 di misura in via Circonvallazione (Tabella H), quindi per un numero di giorni, in percentuale, rispettivamente inferiore e leggermente superiore rispetto al sito di via Gazzera Alta.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (48 µg/m³) è leggermente superiore a quella misurata nello stesso periodo presso la stazione fissa di Parco Bissuola (46 µg/m³) ed inferiore a quella misurata in via Circonvallazione (53 µg/m³) (Tabella H).**
- **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 a temperatura e pressione ambiente).

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 tutti gli inquinanti sono stati misurati regolarmente.

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 ozono, biossido di zolfo e biossido di azoto, 95% per il monossido di carbonio e 90% per il benzene. Sono stati campionati ed analizzati 30 filtri per PM₁₀, sono state realizzate 10 analisi di IPA e 5 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
26/09/2006	FS		10 mg/m ³
27/09/2006	0.8	00	
28/09/2006	1.1	00	
29/09/2006	1.3	03	
30/09/2006	0.9	00	
01/10/2006	0.9	01	
02/10/2006	0.8	11	
03/10/2006	0.7	12	
04/10/2006	0.8	11	
05/10/2006	0.6	11	
06/10/2006	1.2	00	
07/10/2006	1.3	01	
08/10/2006	1.0	00	
09/10/2006	1.1	02	
10/10/2006	1.3	00	
11/10/2006	1.3	01	
12/10/2006	1.8	00	
13/10/2006	1.8	01	
14/10/2006	0.9	01	
15/10/2006	0.9	00	
16/10/2006	1.0	02	
17/10/2006	1.3	00	
18/10/2006	1.4	02	
19/10/2006	1.4	02	
20/10/2006	1.1	00	
21/10/2006	1.3	00	
22/10/2006	1.4	02	
23/10/2006	1.0	12	
24/10/2006	1.2	23	
25/10/2006	1.2	00	
26/10/2006	1.4	00	
27/10/2006	1.4	01	
28/10/2006	1.4	00	
29/10/2006	1.6	00	
30/10/2006	1.7	01	
31/10/2006	1.2	02	
01/11/2006	1.0	22	

(-) : 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 17 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
26/09/2006	90	17	240 µg/m³	400 µg/m³
27/09/2006	111	18		
28/09/2006	123	20		
29/09/2006	151	18		
30/09/2006	131	20		
01/10/2006	85	19		
02/10/2006	107	19		
03/10/2006	94	17		
04/10/2006	94	17		
05/10/2006	60	18		
06/10/2006	108	19		
07/10/2006	68	01		
08/10/2006	91	19		
09/10/2006	81	19		
10/10/2006	94	20		
11/10/2006	104	17		
12/10/2006	125	19		
13/10/2006	102	20		
14/10/2006	63	20		
15/10/2006	68	19		
16/10/2006	85	19		
17/10/2006	80	19		
18/10/2006	115	18		
19/10/2006	73	19		
20/10/2006	67	20		
21/10/2006	45	20		
22/10/2006	51	19		
23/10/2006	46	08		
24/10/2006	83	17		
25/10/2006	76	19		
26/10/2006	85	18		
27/10/2006	70	19		
28/10/2006	75	19		
29/10/2006	70	17		
30/10/2006	84	18		
31/10/2006	100	19		
01/11/2006	66	17		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 1 µg/m³.

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

Tabella C - Concentrazione SO₂ (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO	SOGLIA ALLARME
26/09/2006	9	17	350 µg/m³	500 µg/m³
27/09/2006	4	15		
28/09/2006	22	17		
29/09/2006	23	17		
30/09/2006	73	16		
01/10/2006	37	15		
02/10/2006	29	18		
03/10/2006	80	17		
04/10/2006	27	15		
05/10/2006	<L.R.	01		
06/10/2006	18	19		
07/10/2006	3	01		
08/10/2006	40	17		
09/10/2006	4	01		
10/10/2006	24	18		
11/10/2006	13	17		
12/10/2006	108	17		
13/10/2006	5	17		
14/10/2006	7	13		
15/10/2006	10	13		
16/10/2006	4	18		
17/10/2006	5	19		
18/10/2006	22	16		
19/10/2006	6	14		
20/10/2006	<L.R.	19		
21/10/2006	<L.R.	01		
22/10/2006	4	16		
23/10/2006	3	08		
24/10/2006	17	17		
25/10/2006	11	15		
26/10/2006	11	19		
27/10/2006	8	19		
28/10/2006	8	18		
29/10/2006	18	16		
30/10/2006	41	16		
31/10/2006	20	19		
01/11/2006	18	17		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 3 µg/m³.

Tabella D - Concentrazione SO₂ media giornaliera (µg/m³).

		D.M. 60/02
DATA	MEDIA GIORNALIERA	VALORE LIMITE 24 ORE
26/09/2006	3	125 µg/m³
27/09/2006	<L.R.	
28/09/2006	5	
29/09/2006	7	
30/09/2006	17	
01/10/2006	7	
02/10/2006	8	
03/10/2006	18	
04/10/2006	6	
05/10/2006	<L.R.	
06/10/2006	4	
07/10/2006	<L.R.	
08/10/2006	7	
09/10/2006	3	
10/10/2006	5	
11/10/2006	4	
12/10/2006	18	
13/10/2006	3	
14/10/2006	4	
15/10/2006	5	
16/10/2006	<L.R.	
17/10/2006	3	
18/10/2006	6	
19/10/2006	3	
20/10/2006	<L.R.	
21/10/2006	<L.R.	
22/10/2006	<L.R.	
23/10/2006	<L.R.	
24/10/2006	4	
25/10/2006	3	
26/10/2006	4	
27/10/2006	5	
28/10/2006	4	
29/10/2006	7	
30/10/2006	9	
31/10/2006	8	
01/11/2006	5	

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

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

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

			D.LGS. 183/04	
DATA	VALORE MASSIMO ORARIO	ORA EVENTO	SOGLIA DI INFORMAZIONE ORARIA	SOGLIA DI ALLARME ORARIA
26/09/2006	53	14	180 µg/m³	240 µg/m³
27/09/2006	73	12		
28/09/2006	114	15		
29/09/2006	123	14		
30/09/2006	67	13		
01/10/2006	78	13		
02/10/2006	55	13		
03/10/2006	36	23		
04/10/2006	46	13		
05/10/2006	51	15		
06/10/2006	74	16		
07/10/2006	39	16		
08/10/2006	72	14		
09/10/2006	88	16		
10/10/2006	52	14		
11/10/2006	38	12		
12/10/2006	43	13		
13/10/2006	57	13		
14/10/2006	77	14		
15/10/2006	85	14		
16/10/2006	36	13		
17/10/2006	66	15		
18/10/2006	47	14		
19/10/2006	33	16		
20/10/2006	35	13		
21/10/2006	7	16		
22/10/2006	44	13		
23/10/2006	4	00		
24/10/2006	9	13		
25/10/2006	13	13		
26/10/2006	13	14		
27/10/2006	7	16		
28/10/2006	55	15		
29/10/2006	5	15		
30/10/2006	30	13		
31/10/2006	30	15		
01/11/2006	20	12		

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

Tabella F - 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
26/09/2006	34	18	120 µg/m ³
27/09/2006	50	17	
28/09/2006	70	18	
29/09/2006	55	17	
30/09/2006	45	18	
01/10/2006	55	17	
02/10/2006	33	17	
03/10/2006	20	00	
04/10/2006	22	02	
05/10/2006	36	17	
06/10/2006	45	17	
07/10/2006	22	18	
08/10/2006	50	18	
09/10/2006	63	18	
10/10/2006	26	17	
11/10/2006	25	18	
12/10/2006	18	17	
13/10/2006	30	17	
14/10/2006	65	18	
15/10/2006	71	17	
16/10/2006	25	17	
17/10/2006	43	18	
18/10/2006	15	17	
19/10/2006	13	18	
20/10/2006	24	16	
21/10/2006	2	18	
22/10/2006	25	18	
23/10/2006	1	01	
24/10/2006	3	18	
25/10/2006	4	17	
26/10/2006	5	16	
27/10/2006	2	17	
28/10/2006	29	17	
29/10/2006	2	17	
30/10/2006	18	16	
31/10/2006	14	17	
01/11/2006	11	17	

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

Tabella G – Concentrazione Media Giornaliera inquinanti non convenzionali.

Data	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzo(a)pirene (ng/m^3)
26/09/2006	FS	-	-
27/09/2006	1.6	36	0.1
28/09/2006	2.5	53	-
29/09/2006	2.6	71	-
30/09/2006	2.4	89	-
01/10/2006	1.9	65	0.1
02/10/2006	2.0	54	-
03/10/2006	1.4	56	-
04/10/2006	1.4	37	0.2
05/10/2006	1.2	15	-
06/10/2006	2.2	23	-
07/10/2006	2.0	39	0.2
08/10/2006	2.3	35	-
09/10/2006	2.2	30	-
10/10/2006	2.9	36	0.7
11/10/2006	1.9	32	-
12/10/2006	4.1	64	0.7
13/10/2006	2.9	56	-
14/10/2006	1.2	40	-
15/10/2006	1.9	38	0.9
16/10/2006	1.6	32	-
17/10/2006	2.5	43	-
18/10/2006	3.5	59	0.9
19/10/2006	2.4	68	-
20/10/2006	2.1	30	-
21/10/2006	3.7	44	1.3
22/10/2006	3.0	41	-
23/10/2006	2.0	66	-
24/10/2006	2.9	51	1.3
25/10/2006	2.8	58	-
26/10/2006	2.8	72	-
27/10/2006	3.4	-	-
28/10/2006	3.8	-	-
29/10/2006	3.7	-	-
30/10/2006	2.7	-	-
31/10/2006	2.0	-	-
01/11/2006	2.5	-	-
Media periodo	2.4	48	0.6

(-) : 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 $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella H – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate in via Gazzera Alta con quelle misurate a Mestre presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Venezia – loc. Gazzera	Venezia - Mestre	
	Via Gazzera Alta	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
27/09/2006	36	36	40
28/09/2006	53	51	66
29/09/2006	71	68	74
30/09/2006	89	83	94
01/10/2006	65	68	78
02/10/2006	54	57	63
03/10/2006	56	51	58
04/10/2006	37	40	38
05/10/2006	15	19	24
06/10/2006	23	25	33
07/10/2006	39	38	49
08/10/2006	35	-	43
09/10/2006	30	-	32
10/10/2006	36	36	47
11/10/2006	32	18	35
12/10/2006	64	48	66
13/10/2006	56	30	67
14/10/2006	40	-	47
15/10/2006	38	-	34
16/10/2006	32	-	33
17/10/2006	43	30	47
18/10/2006	59	50	69
19/10/2006	68	69	74
20/10/2006	30	-	32
21/10/2006	44	43	53
22/10/2006	41	43	42
23/10/2006	66	46	57
24/10/2006	51	45	54
25/10/2006	58	58	67
26/10/2006	72	58	73
Media di periodo	48	46	53
N° giorni di superamento	14 su 30 di misura	9 su 24 di misura	15 su 30 di misura

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM_{10} misurato con metodo gravimetrico pari a circa $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
27/09/06	-	-	-	-	-
28/09/06	-	-	-	-	-
29/09/06	-	-	-	-	-
30/09/06	8.2	5.4	<L.R.	19.5	35.2
01/10/06	-	-	-	-	-
02/10/06	-	-	-	-	-
03/10/06	-	-	-	-	-
04/10/06	-	-	-	-	-
05/10/06	4.2	<L.R.	<L.R.	<L.R.	6.1
06/10/06	-	-	-	-	-
07/10/06	-	-	-	-	-
08/10/06	-	-	-	-	-
09/10/06	-	-	-	-	-
10/10/06	-	-	-	-	-
11/10/06	4.2	<L.R.	<L.R.	5.2	30.6
12/10/06	-	-	-	-	-
13/10/06	-	-	-	-	-
14/10/06	-	-	-	-	-
15/10/06	-	-	-	-	-
16/10/06	-	-	-	-	-
17/10/06	3.8	1.0	<L.R.	2.7	16.3
18/10/06	-	-	-	-	-
19/10/06	-	-	-	-	-
20/10/06	-	-	-	-	-
21/10/06	-	-	-	-	-
22/10/06	-	-	-	-	-
23/10/06	6.3	1.0	<L.R.	2.7	18.6
24/10/06	-	-	-	-	-
25/10/06	-	-	-	-	-
26/10/06	-	-	-	-	-
27/09/06	-	-	-	-	-
Media di periodo	5.3	1.7	<L.R.	6.2	21.4

(-) : 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 Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³)

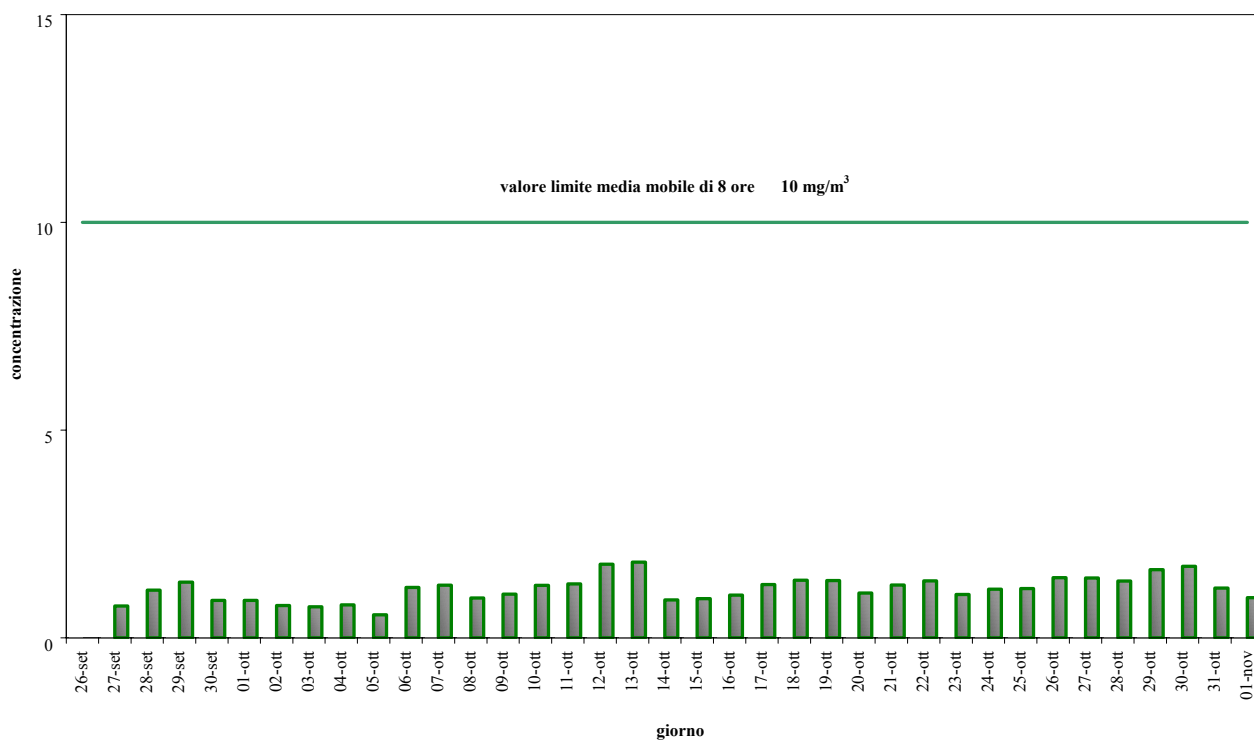


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

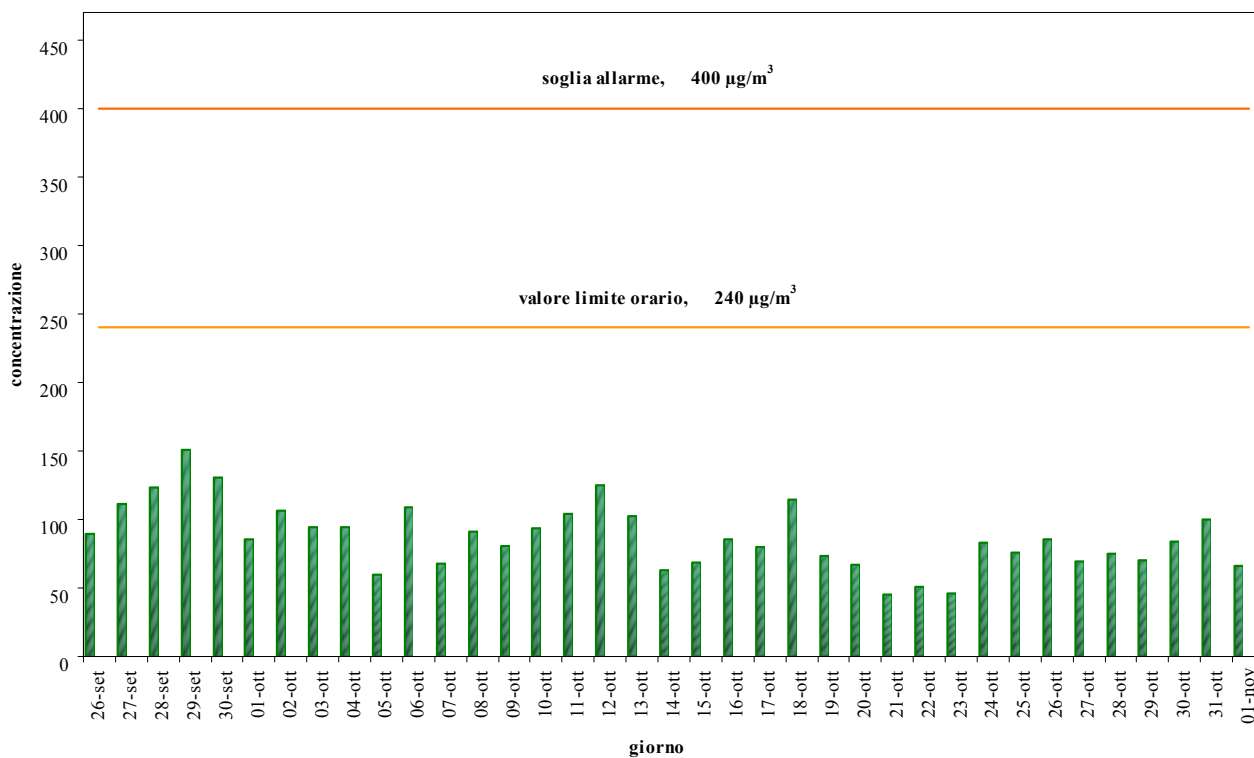


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³)

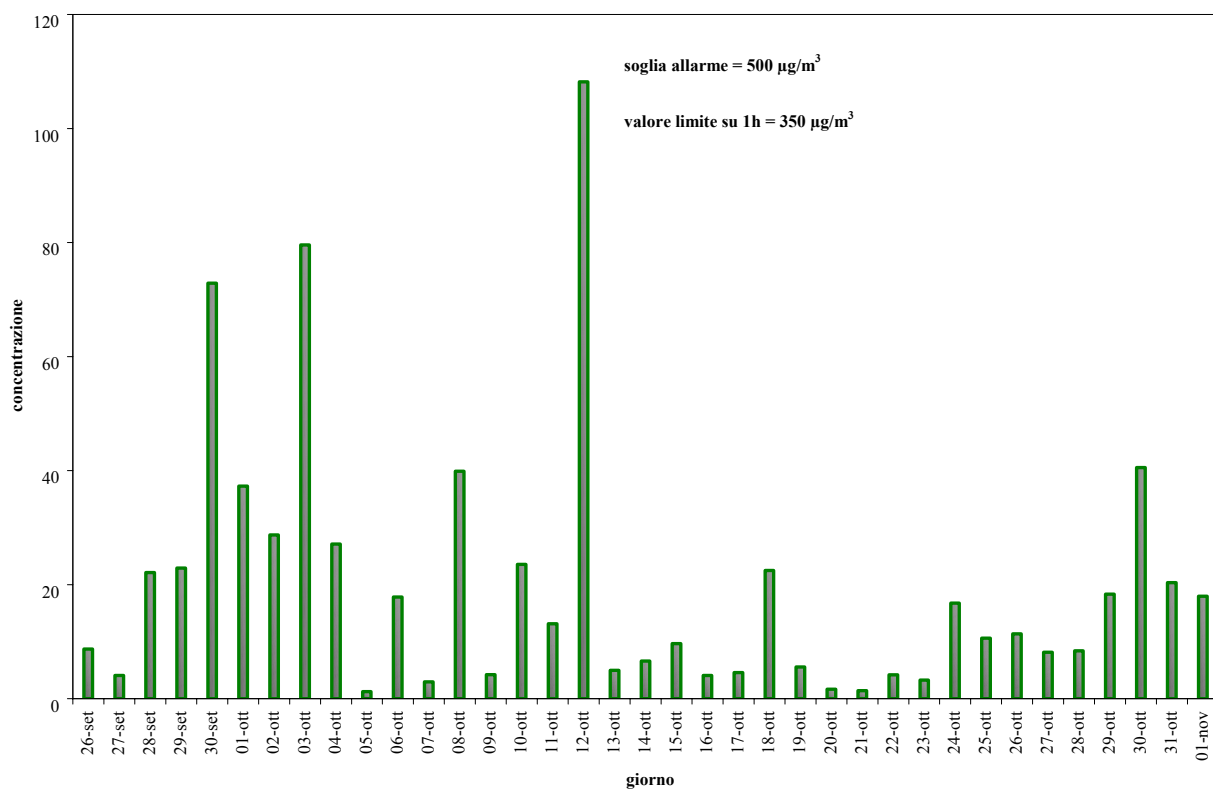


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

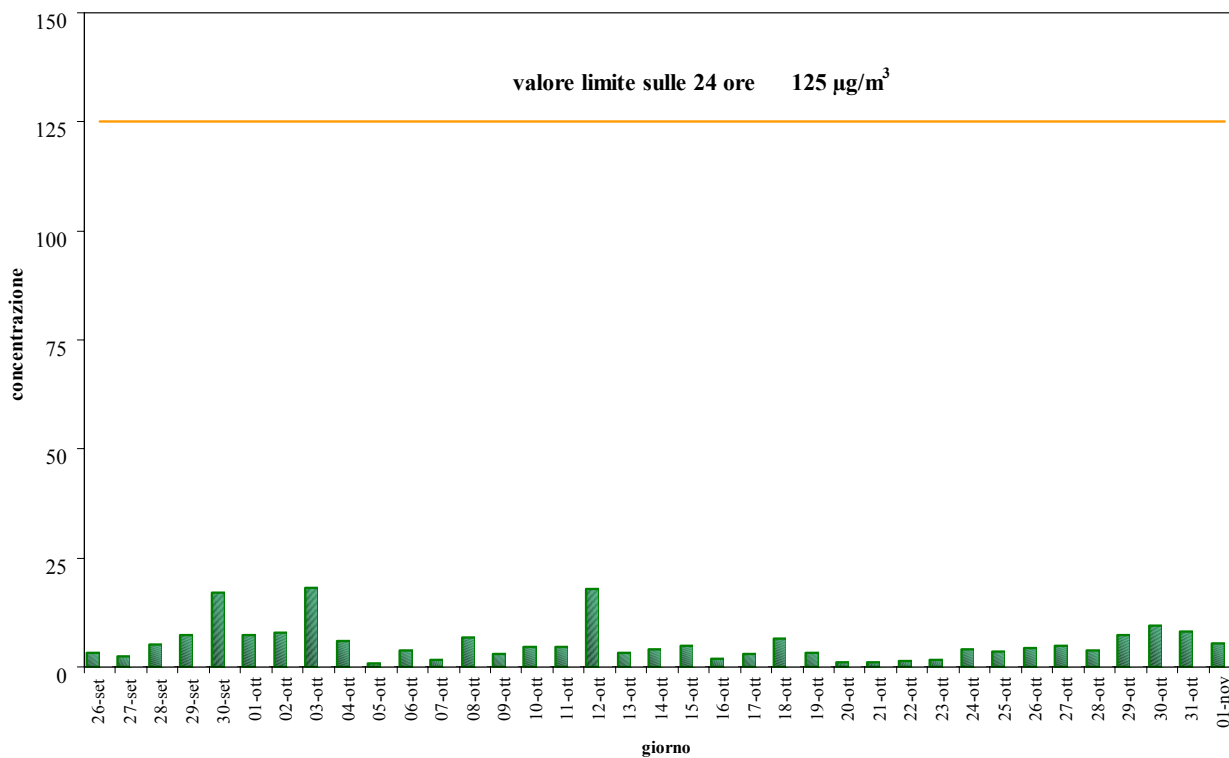


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

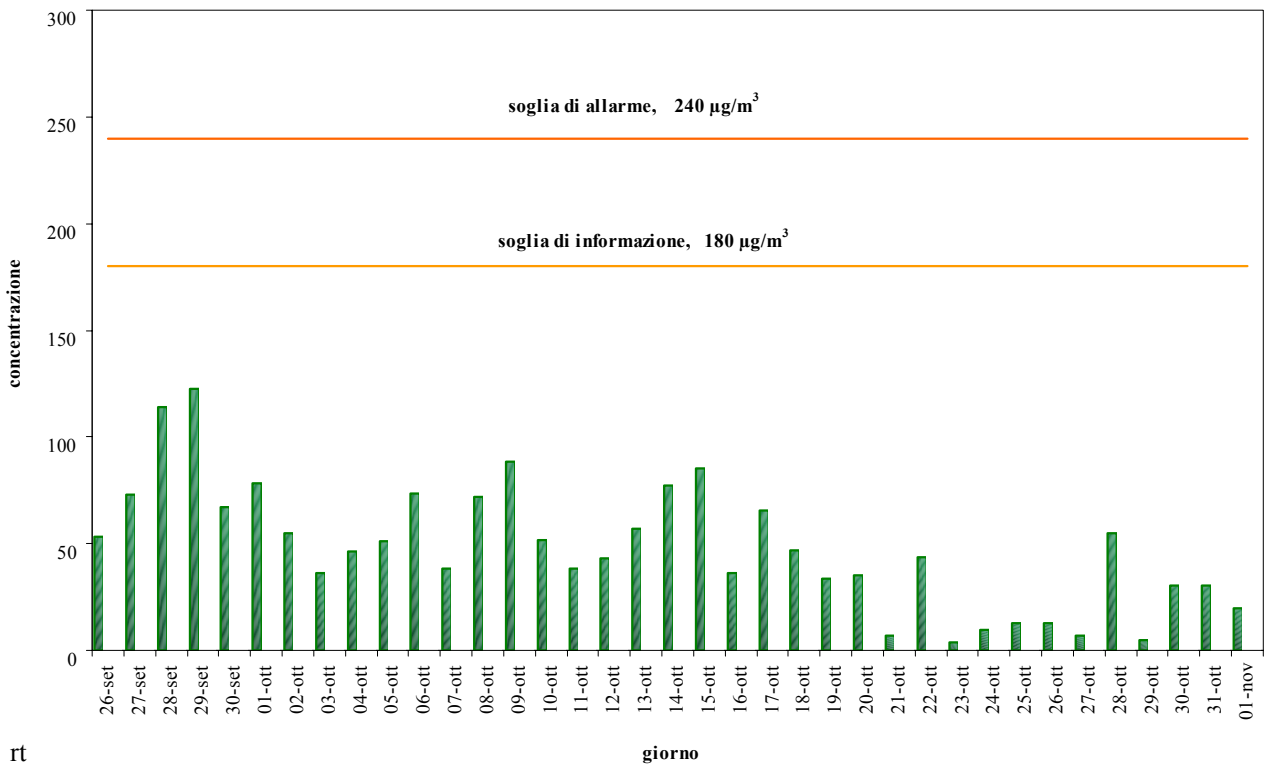


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

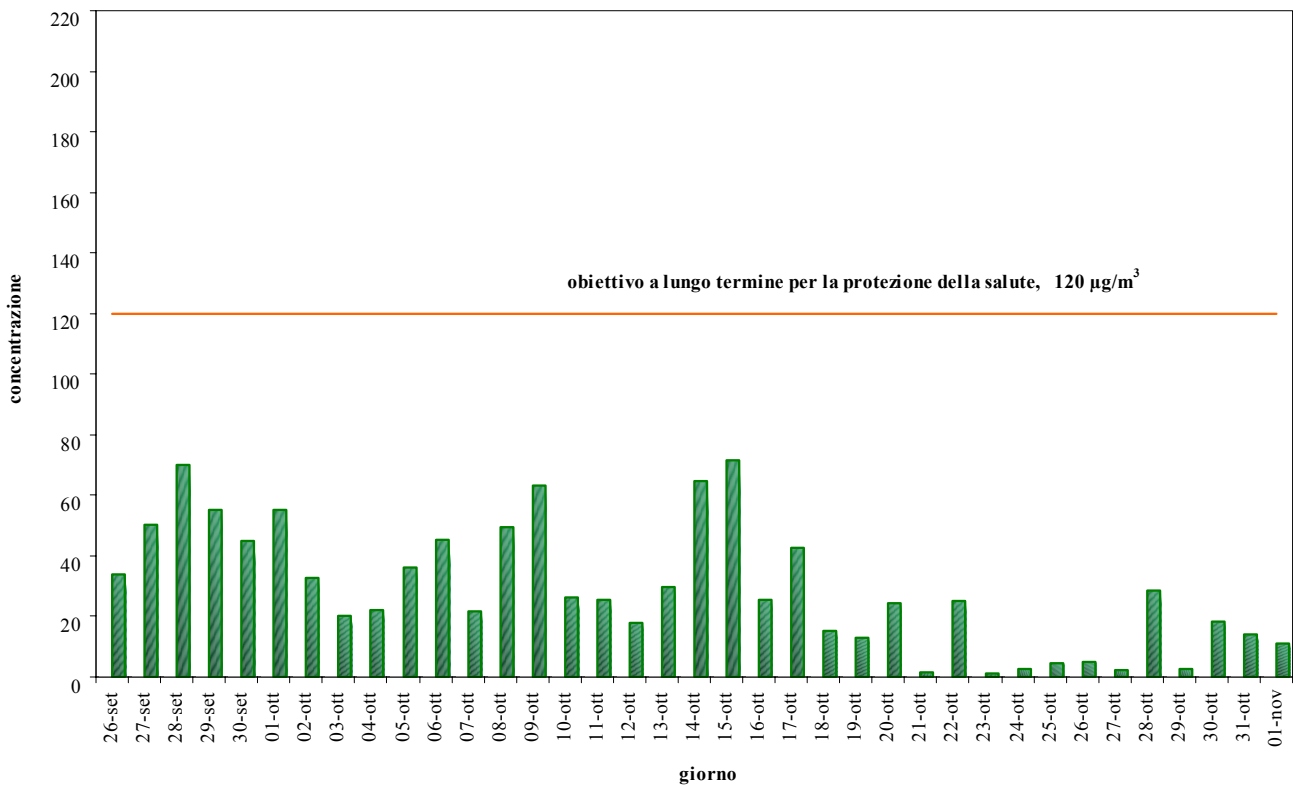


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

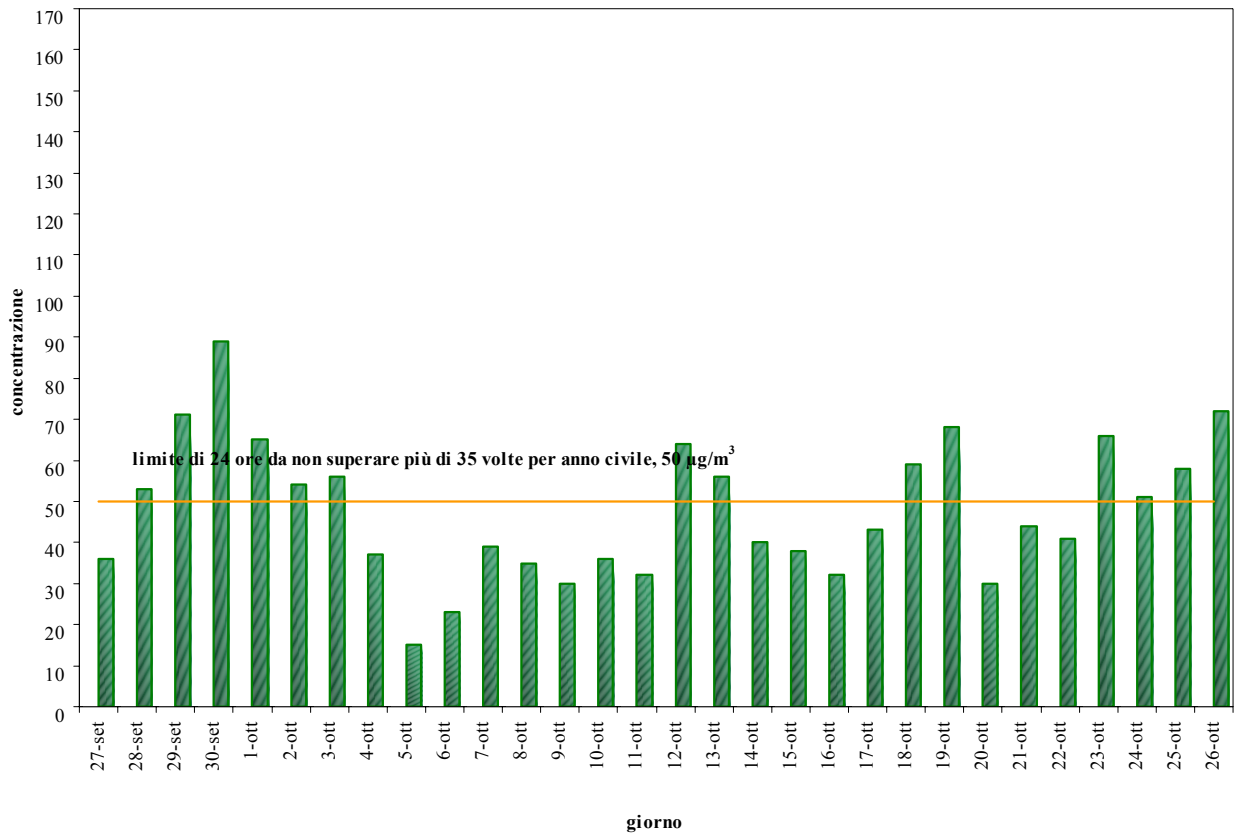


Grafico 8 – Giorno tipo di NMHC, NO_x e CO.

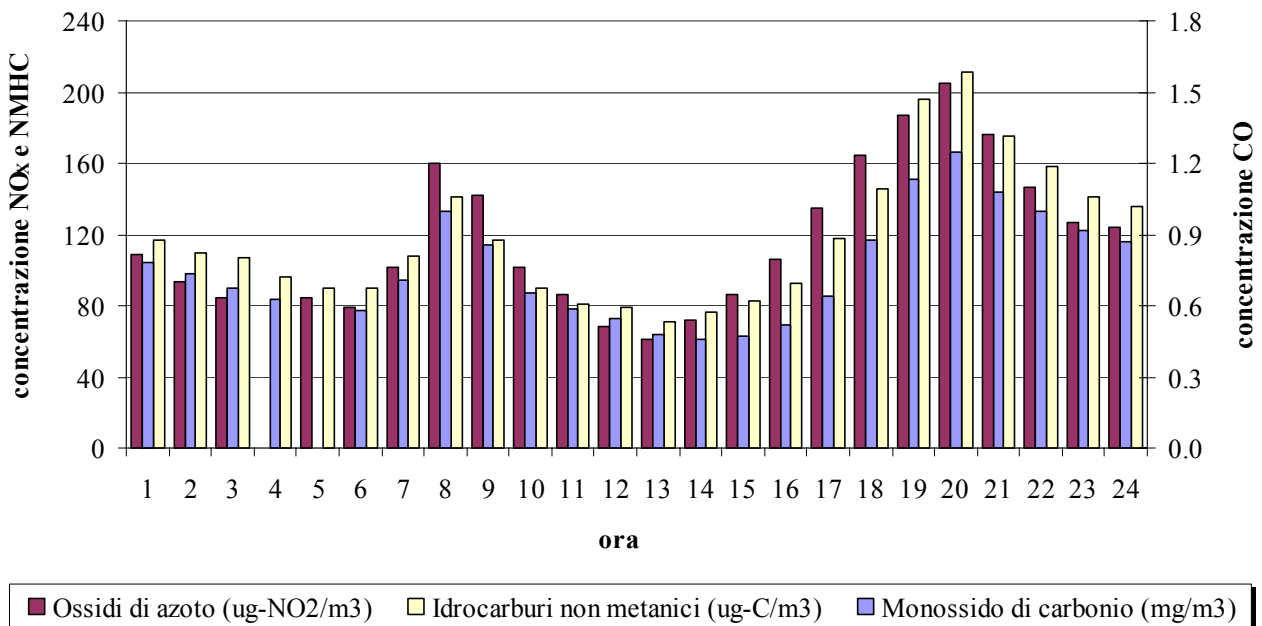
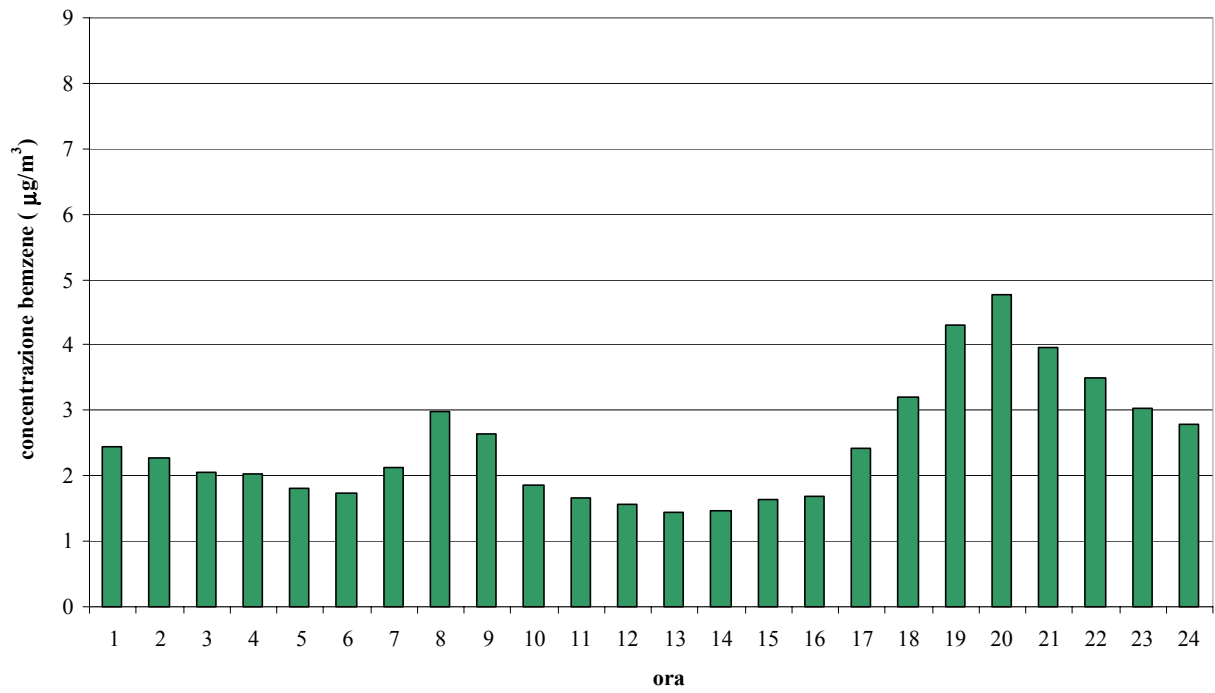


Grafico 9 – *Giorno tipo di C₆H₆*.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Mestre - Marghera, relativo al periodo dal 26/09/06 al 02/11/06).

Gli ultimi giorni del mese di **settembre** registrano condizioni di tempo parzialmente soleggiato per il transito di nuvolosità variabile associata a correnti umide e calde sud-occidentali pilotate da un promontorio formatosi tra l'Africa nord-occidentale e l'Europa che porta anche delle foschie dense al mattino il 29 e il 30 settembre.

I primi tre giorni del mese di **ottobre** sono ancora caratterizzati da un flusso di correnti umide sud-occidentali che portano sulla regione temperature al di sopra della media, nuvolosità variabile, foschie dense o locali nebbie. Tra il giorno 4 e il giorno 5 l'arrivo di una saccatura in quota con aria relativamente più fresca crea condizioni di maggior instabilità. In seguito, a parte il transito di una debole perturbazione il giorno 7 in cui il cielo è in prevalenza nuvoloso, l'avanzata di un nuovo promontorio di alta pressione garantisce fino al giorno 12 ottobre condizioni di stabilità con giornate in prevalenza soleggiate, salvo locali nebbie o nubi basse al mattino, e temperature dapprima lievemente inferiori alla media (nei giorni 6 e 7) e successivamente con valori massimi in aumento ed elevata escursione termica giornaliera. Tra i giorni 13 e 14 il transito di un nucleo depressionario sul Nord d'Italia, in spostamento dalla Russia alla Gran Bretagna, apporta della nuvolosità variabile. In seguito, fino al giorno 18, la presenza di un campo di alta pressione di origine continentale porta ancora tempo stabile con cielo poco nuvoloso, venti di bora tra il 14 e il 15 e temperature intorno alla media. Tra il 19 e il 21 ottobre l'arrivo di una saccatura atlantica provoca un aumento della nuvolosità con delle precipitazioni diffuse ma di entità generalmente scarsa. Nei giorni successivi fino al 23 permane un flusso di correnti umide sud-occidentali che provoca giornate in prevalenza nuvolose, specie in pianura per presenza di nubi basse, senza fenomeni significativi e con temperature marcatamente sopra la media, specie nei valori minimi. Il giorno 24 il transito di una veloce saccatura determina un temporaneo peggioramento delle condizioni meteorologiche. Negli ultimi giorni del mese l'avanzata di un campo di alta pressione dal Nord Africa all'Europa centro-meridionale assicura tempo stabile con clima decisamente mite ma con presenza di nebbie o nubi stratificate in pianura.

Il mese di **novembre** inizia con una fase decisamente fredda ed in netto contrasto con quanto registrato negli ultimi giorni di ottobre.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre - Marghera) sono state registrate nei giorni 19, 20 (8 mm) e 21 ottobre¹.

Nel periodo in esame il vento (dati riferiti alla stazione di Mestre - Marghera) ha soffiato prevalentemente da NNE (12%), l'intensità media è stata circa 1.16 m/s, la frequenza delle calme circa 19%. L'intensità del vento ha superato i 5.5 m/s in meno di 1% dei casi.

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 in via Gazzera Alta, dal 26 settembre al 1 novembre 2006, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da SSW (29%) e SSE (22%);
- i venti sono stati di intensità modesta, con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 89% dei casi e compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel restante 11%.

¹ 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.

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, reputati inquinanti direttamente correlati al traffico autoveicolare. 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 alle ore 20:00.

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 E e Tabella F del punto 4) confermano un andamento tipicamente autunnale, con valori piuttosto contenuti.

L'**obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana** di cui al D.lgs. 183/04 non è mai stato superato (Tabella F 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 E e Grafico 5).

Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 48 µg/m³ per il PM₁₀, 2.4 µg/m³ per il benzene e 0.6 ng/m³ per il benzo(a)pirene (Tabella G 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 5.3 ng/m³ per As, 1.7 ng/m³ per Cd, 6.2 ng/m³ per Ni e 21.4 ng/m³ per Pb (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 sono risultate pari a 46 µg/m³ al Parco Bissuola e 53 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella H), quindi le concentrazioni misurate in via Gazzera Alta sono intermedie tra quelle misurate al Parco Bissuola e quelle misurate in via Circonvallazione.

Le medie di periodo delle concentrazioni dei metalli risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per il mercurio e delle aree urbane per cadmio e piombo, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella N). Per quanto riguarda arsenico e nichel, le medie di periodo assumono valori intermedi tra quelli rappresentativi di livelli di background e quelli rappresentativi di aree urbane.

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 14 giorni su 30 di misura** (Tabella H 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 sono state superiori a tale valore limite 9 giorni su 24 di misura al Parco Bissuola e 15 giorni su 30 di misura in via Circonvallazione (Tabella H), quindi per un numero di giorni, in percentuale, rispettivamente inferiore e leggermente superiore rispetto al sito di via Gazzera Alta.

7 Riferimenti normativi

Dal 7 agosto 2004 sono in vigore le soglie di informazione e di allarme ed gli 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 limiti aumentati del margine di tolleranza per PM₁₀, CO, NO_x, C₆H₆, SO₂ e Pb, 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 Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04 (Tabella M), 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) (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	350 µg/m ³	DM 60/02	
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	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 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	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	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 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	40 µg/m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 2**	Valore limite annuale Anno civile	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	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 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	DM 60/02	
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³	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.

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 (Coordinamento e supervisione)	dr. R. Biancotto (direttore)
Unità Operativa Sistemi Ambientali (Elaborazioni e valutazioni)	dr.ssa M. Rosa (dirigente) dr.ssa S. Pistollato
Ufficio Reti di monitoraggio (raccolta e gestione dati)	p.i. E. Tarabotti (responsabile) p.i. L. Bonaldi, dr. M. Bordignon, p.i. A. Boscolo, dr. L. Coraluppi
Servizio Laboratori (Determinazioni analitiche)	dr.ssa E. Aimò (dirigente) dr. M. Gerotto (dirigente in staff)
Ufficio matrici particolari	p.i. M. Marchiori, p.i. M. Palonta, dr.ssa N. Rado
Ufficio strumentazione particolare	dr. G. Formenton (responsabile) p.i. R. De Lorenzo, p.i. S. Ficotto, p.i. A. Giarnio, p.i. G. Monari
Centro Meteorologico di Teolo (Elaborazioni e valutazioni meteorologiche)	dr. A. Benassi (direttore) dr.ssa M. Sansone

**Posizione stazione rilocabile
- via Gazzera Alta 44, Venezia -**

