

**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 Bottenigo n. 64, Marghera

Periodo di attuazione: 5 Agosto – 6 Settembre 2004

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. 50/ATM/04		Data 18/04/2005
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.		
Richiedente: Comune di Venezia con nota prot. n. 449520 del 10.11.2003 acquisita agli atti con prot. 19146/03 del 17.11.2003.		
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 5 agosto ed il 6 settembre 2004 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	Marghera
Posizione	Via Bottenigo, 64 nei pressi del casello autostradale in direzione Ravenna (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).

Responsabile del procedimento: Dr.ssa Maria Rosa – U.O. Sistemi Ambientali – mrosa@arpa.veneto.it
Responsabile dell'istruttoria: Dr.ssa Silvia Pistollato – U.O. Sistemi Ambientali – spistollato@arpa.veneto.it

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti, e conseguente determinazione gravimetrica, del particolato inalabile PM₁₀ e analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene (Rapporti di Prova dal n. 20407092 al n. 20407098, dal 20407576 al 20407583).

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) (Rapporti di Prova n. 20406884-ARIA-1800, 20407091-ARIA-1852, 20407310-ARIA-1905, 20407529-ARIA-1959).

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, 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, restano in vigore anche i valori limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83 per piombo, CO, particelle totali sospese e, come modificato dall'art. 20 del DPR 203/88, per SO₂ e 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.

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 e Grafici 1 - 8).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 15 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 55 µg/m³, tenendo conto del suo margine di tolleranza previsto per l'anno 2004, 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 sempre inferiori a tale valore limite al Parco Bissuola e superiori a tale valore limite per 1 giorno su 30 di misura in via A. Da Mestre e 1 giorno su 30 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni paragonabile a quello di via Bottenigo a Marghera.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (36 µg/m³) è risultata superiore a quelle relative allo stesso periodo e alle stazioni di traffico fisse della rete di monitoraggio (27 µg/m³ in via A. Da Mestre, 21 µg/m³ al Parco Bissuola e 27 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.

Relazione tecnica n. 50/ATM/04

Pagina n. 2 di 21

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.

La determinazione gravimetrica del PM₁₀ è stata effettuata su ciascun filtro campionato, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene sono state eseguite alternativamente ogni due filtri campionati. In tal modo, per ogni campagna di monitoraggio della durata di circa 1 mese sono generalmente garantite circa 15 misure di PM₁₀ ed almeno 5 misure di IPA.

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).

3 Efficienza di campionamento.

Durante la campagna di monitoraggio si sono verificati dei mancati funzionamenti dell'analizzatore di BTEX, in particolare dal 21/08/04 al 23/08/04 e dal 03/09/04 al 05/09/04; tuttavia, complessivamente 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.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari al 96% per biossido di zolfo, ozono e monossido di carbonio e pari al 92% per il biossido di azoto; per il benzene è stata del 81%, sono stati campionati ed analizzati 15 filtri per PM₁₀ e sono state realizzate 7 analisi di IPA.

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

Tabella A – Concentrazione CO (mg/m³).

					D.P.C.M. 28/03/83 E D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO*	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO	VALORE LIMITE ORARIO	VALORE LIMITE DI 8 ORE
06/08/04	1.0	00	FS		40 mg/ m³	10 mg/ m³
07/08/04	1.0	03	0.9	06		
08/08/04	0.9	09	0.6	11		
09/08/04	0.7	07	0.6	09		
10/08/04	0.7	07	0.7	08		
11/08/04	0.8	01	0.7	08		
12/08/04	0.9	07	0.7	08		
13/08/04	0.6	17	0.5	00		
14/08/04	0.6	08	0.5	10		
15/08/04	0.8	00	0.6	09		
16/08/04	0.8	08	0.7	08		
17/08/04	0.8	08	0.6	09		
18/08/04	0.7	00	0.6	12		
19/08/04	1.0	07	0.6	09		
20/08/04	0.8	21	0.6	12		
21/08/04	0.9	23	0.7	04		
22/08/04	0.9	02	0.8	04		
23/08/04	0.6	00	0.6	05		
24/08/04	0.9	00	0.7	10		
25/08/04	1.0	01	0.7	07		
26/08/04	0.6	22	0.5	06		
27/08/04	0.8	00	0.6	09		
28/08/04	1.1	22	0.7	05		
29/08/04	1.0	23	0.9	05		
30/08/04	0.7	00	0.6	06		
31/08/04	0.7	07	0.7	12		
01/09/04	0.8	22	0.6	00		
02/09/04	0.8	07	0.6	02		
03/09/04	0.9	23	0.7	11		
04/09/04	1.2	23	0.9	06		
05/09/04	0.9	01	1.0	03		

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

* 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
06/08/04	FS		260 µg/m³	400 µg/m³
07/08/04	56	03		
08/08/04	74	19		
09/08/04	64	09		
10/08/04	97	19		
11/08/04	FS			
12/08/04	68	08		
13/08/04	54	20		
14/08/04	50	05		
15/08/04	68	00		
16/08/04	65	23		
17/08/04	73	22		
18/08/04	64	09		
19/08/04	65	09		
20/08/04	72	21		
21/08/04	73	21		
22/08/04	75	23		
23/08/04	76	23		
24/08/04	84	00		
25/08/04	76	02		
26/08/04	78	07		
27/08/04	79	22		
28/08/04	81	22		
29/08/04	83	23		
30/08/04	96	23		
31/08/04	84	05		
01/09/04	106	19		
02/09/04	89	23		
03/09/04	90	23		
04/09/04	105	21		
05/09/04	66	23		

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

Tabella C - Concentrazione SO₂ (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA ALLARME
06/08/04	4	07	380 µg/m³	500 µg/m³
07/08/04	3	08		
08/08/04	34	14		
09/08/04	38	13		
10/08/04	12	15		
11/08/04	42	13		
12/08/04	19	14		
13/08/04	<L.R.	10		
14/08/04	85	16		
15/08/04	64	16		
16/08/04	25	11		
17/08/04	45	15		
18/08/04	48	13		
19/08/04	65	17		
20/08/04	8	13		
21/08/04	3	08		
22/08/04	36	12		
23/08/04	22	13		
24/08/04	85	18		
25/08/04	15	23		
26/08/04	40	20		
27/08/04	100	16		
28/08/04	36	19		
29/08/04	108	16		
30/08/04	53	17		
31/08/04	41	16		
01/09/04	7	22		
02/09/04	50	18		
03/09/04	124	17		
04/09/04	32	15		
05/09/04	51	16		

(-) : 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
06/08/04	130	17	180 µg/m³	240 µg/m³
07/08/04	126	15		
08/08/04	83	16		
09/08/04	106	17		
10/08/04	94	14		
11/08/04	98	15		
12/08/04	84	16		
13/08/04	94	15		
14/08/04	94	17		
15/08/04	89	18		
16/08/04	102	14		
17/08/04	82	20		
18/08/04	117	16		
19/08/04	99	15		
20/08/04	101	14		
21/08/04	84	12		
22/08/04	102	15		
23/08/04	101	15		
24/08/04	81	19		
25/08/04	127	15		
26/08/04	78	15		
27/08/04	84	15		
28/08/04	83	17		
29/08/04	76	14		
30/08/04	101	18		
31/08/04	96	17		
01/09/04	80	16		
02/09/04	81	16		
03/09/04	78	15		
04/09/04	92	16		
05/09/04	110	14		

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

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
06/08/04	FS		120 µg/m³
07/08/04	109	19	
08/08/04	82	01	
09/08/04	88	19	
10/08/04	69	18	
11/08/04	80	19	
12/08/04	73	19	
13/08/04	73	19	
14/08/04	78	19	
15/08/04	79	19	
16/08/04	92	19	
17/08/04	70	20	
18/08/04	103	21	
19/08/04	79	19	
20/08/04	69	19	
21/08/04	61	17	
22/08/04	88	20	
23/08/04	88	19	
24/08/04	57	20	
25/08/04	95	19	
26/08/04	54	19	
27/08/04	68	21	
28/08/04	74	19	
29/08/04	65	19	
30/08/04	75	20	
31/08/04	75	19	
01/09/04	48	18	
02/09/04	59	19	
03/09/04	68	20	
04/09/04	79	19	
05/09/04	97	18	

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

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)
06/08/04	1	0.8	-	-
07/08/04	2		-	-
08/08/04	FS		-	-
09/08/04	FS		14	0.0
10/08/04	1		-	-
11/08/04	2		31	-
12/08/04	1		-	-
13/08/04	<L.R.	0.8	22	0.0
14/08/04	1		-	-
15/08/04	1		15	-
16/08/04	FS		-	-
17/08/04	FS		36	0.0
18/08/04	1		-	-
19/08/04	FS		47	-
20/08/04	FS	0.6	-	-
21/08/04	FS		30	0.1
22/08/04	FS		-	-
23/08/04	FS		-	-
24/08/04	1		-	-
25/08/04	1		-	-
26/08/04	<L.R.		-	-
27/08/04	2	1.5	33	0.1
28/08/04	1		-	-
29/08/04	2		37	-
30/08/04	<L.R.		-	-
31/08/04	<L.R.		52	0.1
01/09/04	<L.R.		-	-
02/09/04	1		39	-
03/09/04	FS	69	-	
04/09/04	FS	-	53	0.2
05/09/04	FS	-	27	-
Media periodo	1	0.9	36	0.1

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzene pari a circa $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 a Marghera in via Bottenigo con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Marghera - Venezia	Mestre - Venezia		
	Via Bottenigo	Via A. Da Mestre	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
07/08/04	32	45	38	44
08/08/04	-	4	11	9
09/08/04	14	21	22	21
10/08/04	-	22	19	27
11/08/04	31	30	19	29
12/08/04	-	38	20	37
13/08/04	22	19	12	20
14/08/04	-	13	<L.R.	16
15/08/04	15	8	7	7
16/08/04	-	24	11	29
17/08/04	36	15	6	18
18/08/04	-	19	14	27
19/08/04	47	43	39	39
20/08/04	-	27	23	31
21/08/04	30	16	11	16
22/08/04	-	15	12	20
23/08/04	-	21	23	23
24/08/04	-	20	10	27
25/08/04	-	38	26	40
26/08/04	-	10	8	14
27/08/04	33	21	18	25
28/08/04	-	19	13	21
29/08/04	37	27	29	24
30/08/04	-	34	19	13
31/08/04	52	47	36	39
01/09/04	-	18	16	16
02/09/04	39	40	33	38
03/09/04	69	66	53	59
04/09/04	53	51	43	45
05/09/04	27	37	32	33
Media di periodo	36	27	21	27
N° giorni di superamento	1 su 15 di misura	1 su 30 di misura	0 su 30 di misura	1 su 30 di misura

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

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

Grafico 1 – Concentrazione CO (mg/m³).

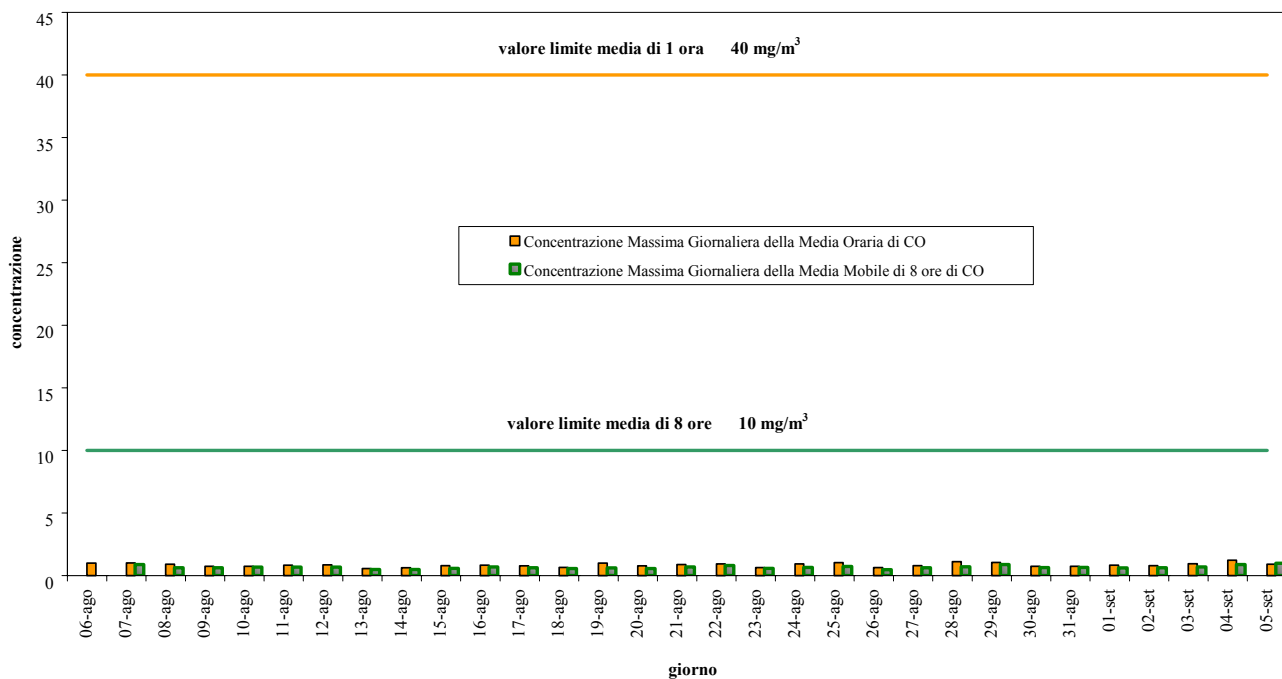


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

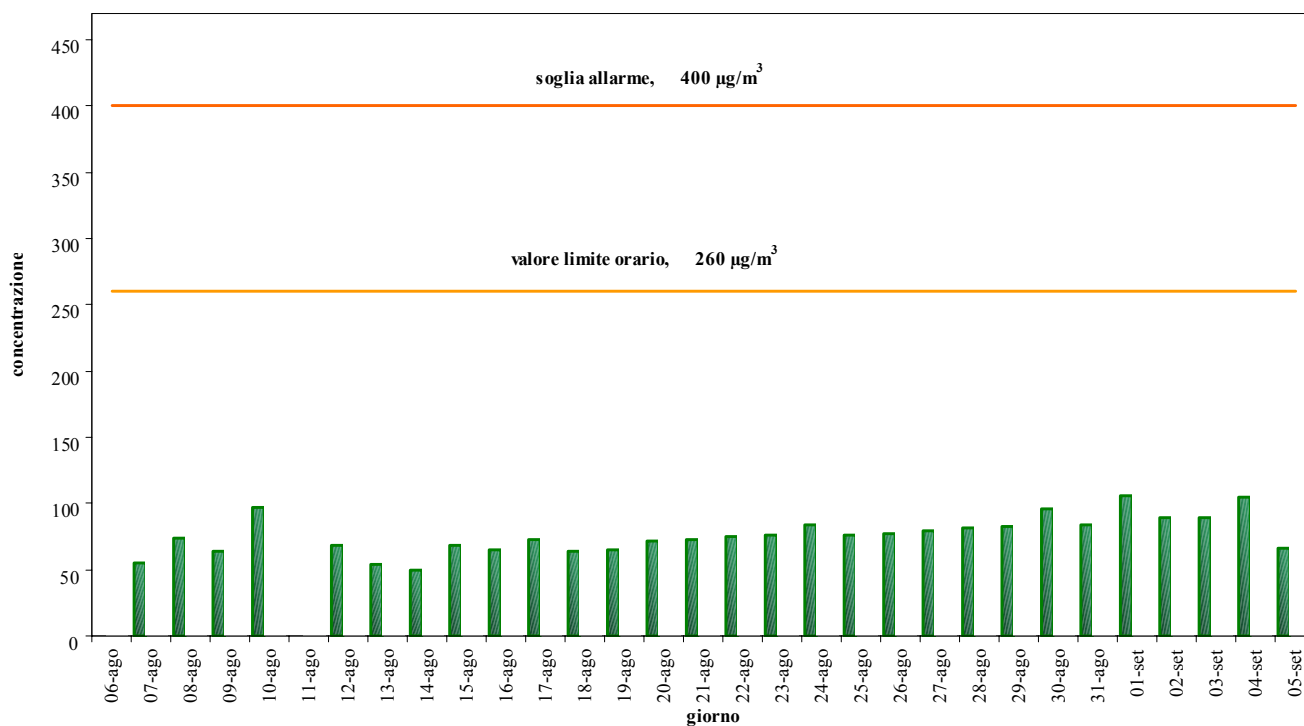


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

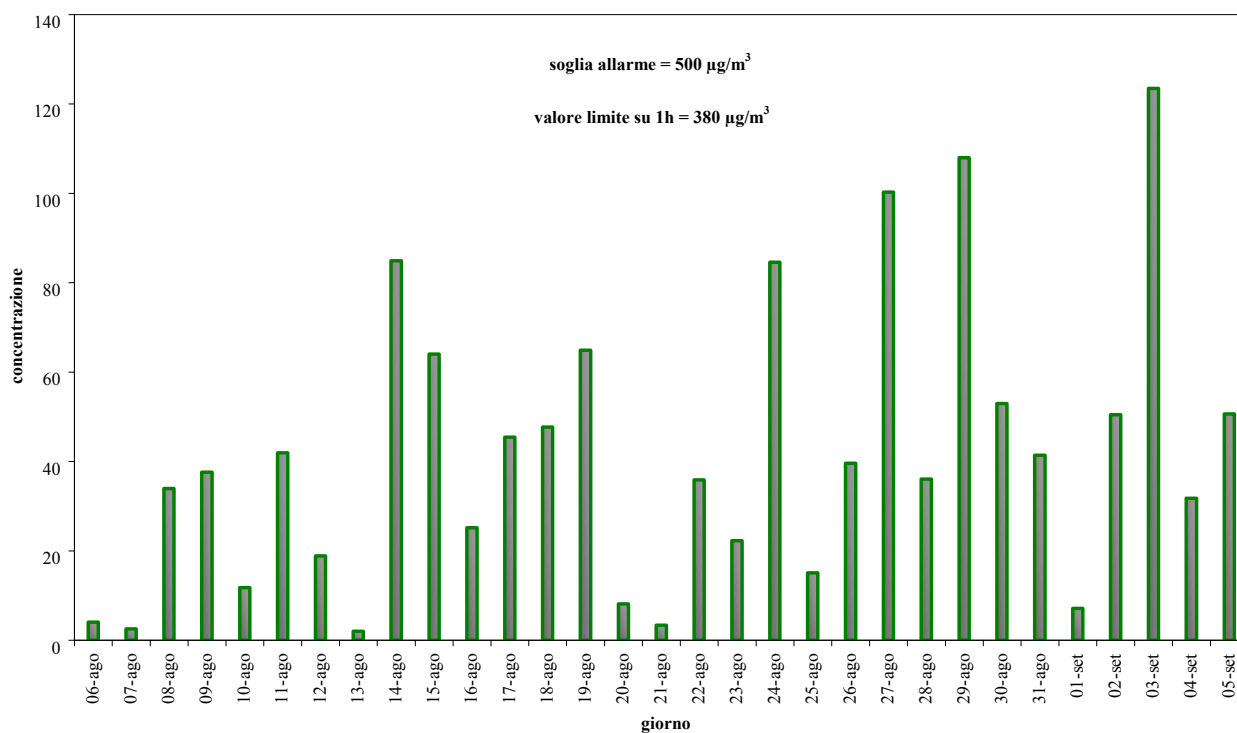


Grafico 4 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

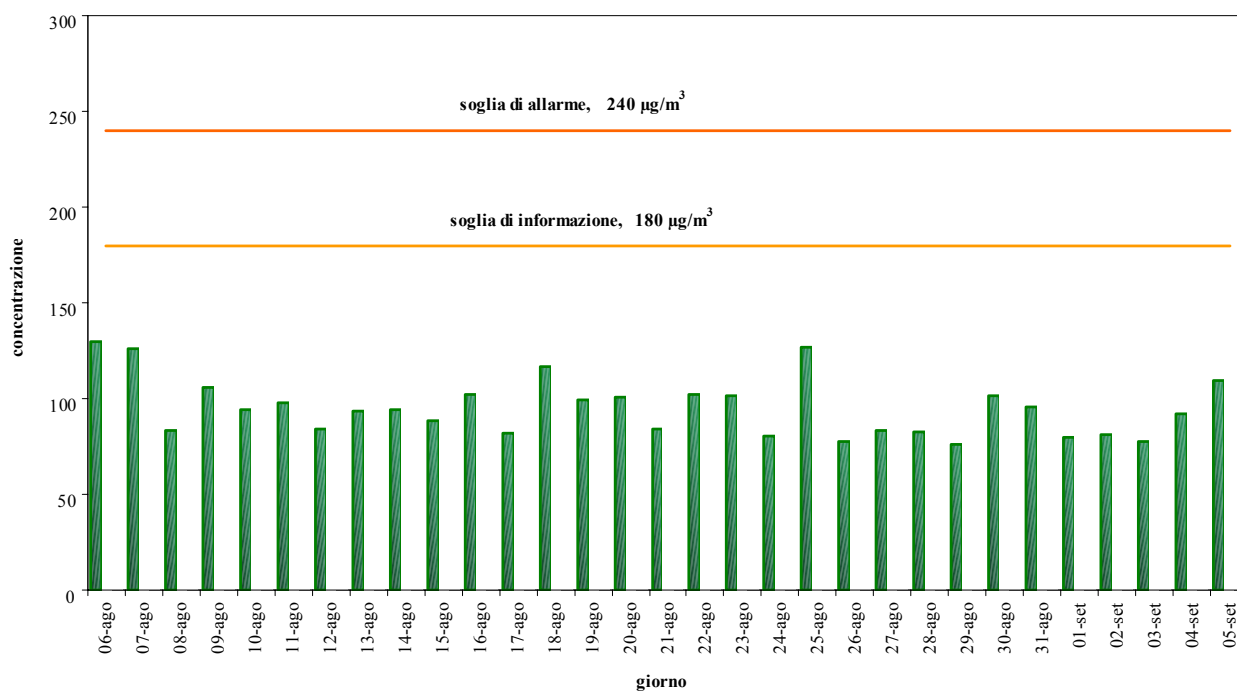


Grafico 5 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

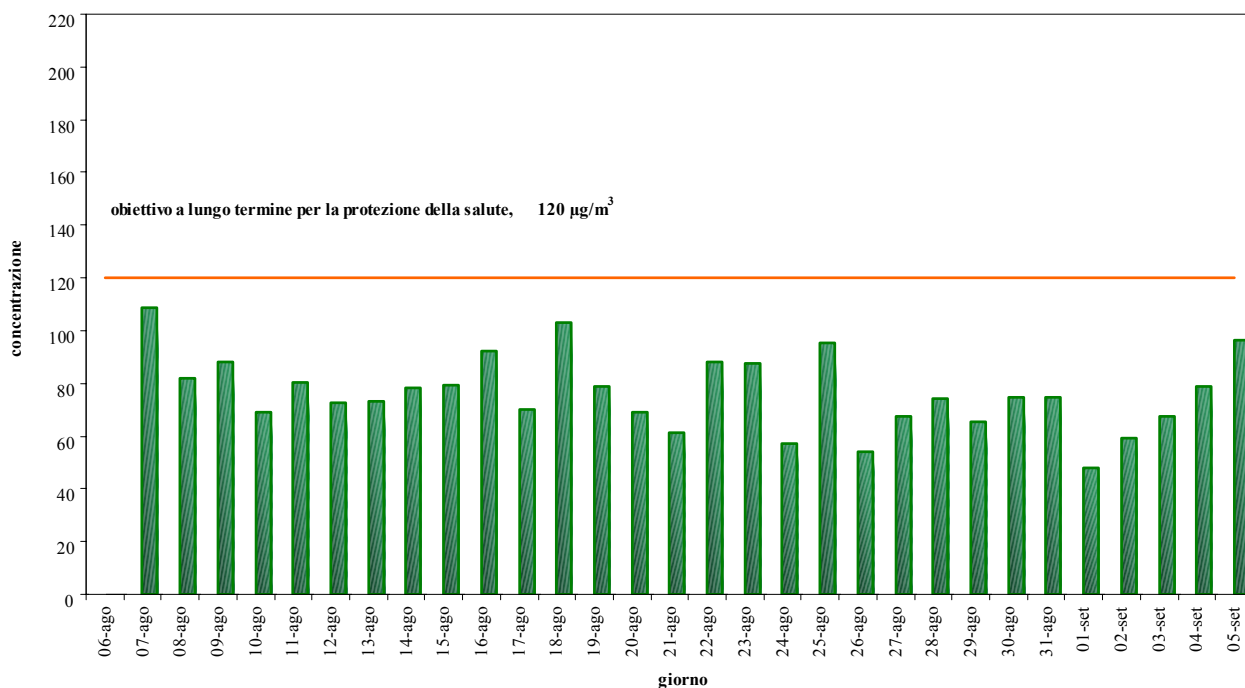


Grafico 6 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

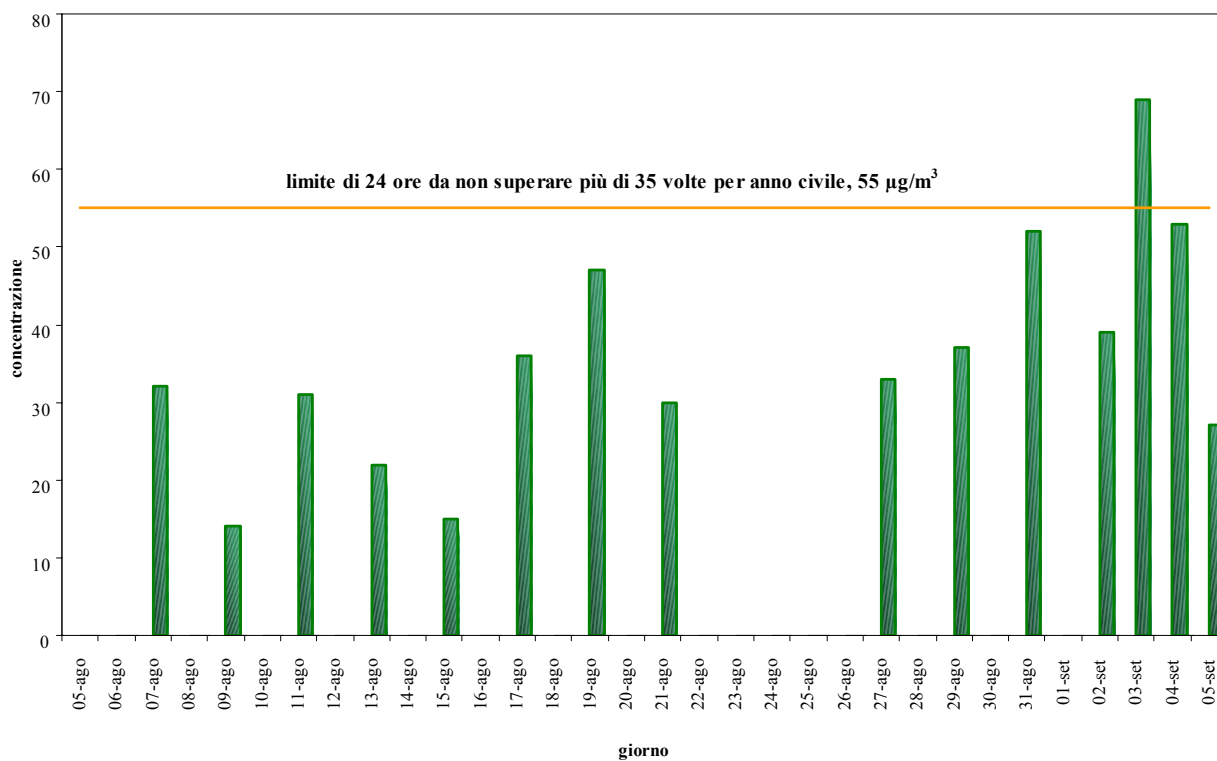


Grafico 7 – Giorno tipo di NMHC, NO_x e CO.

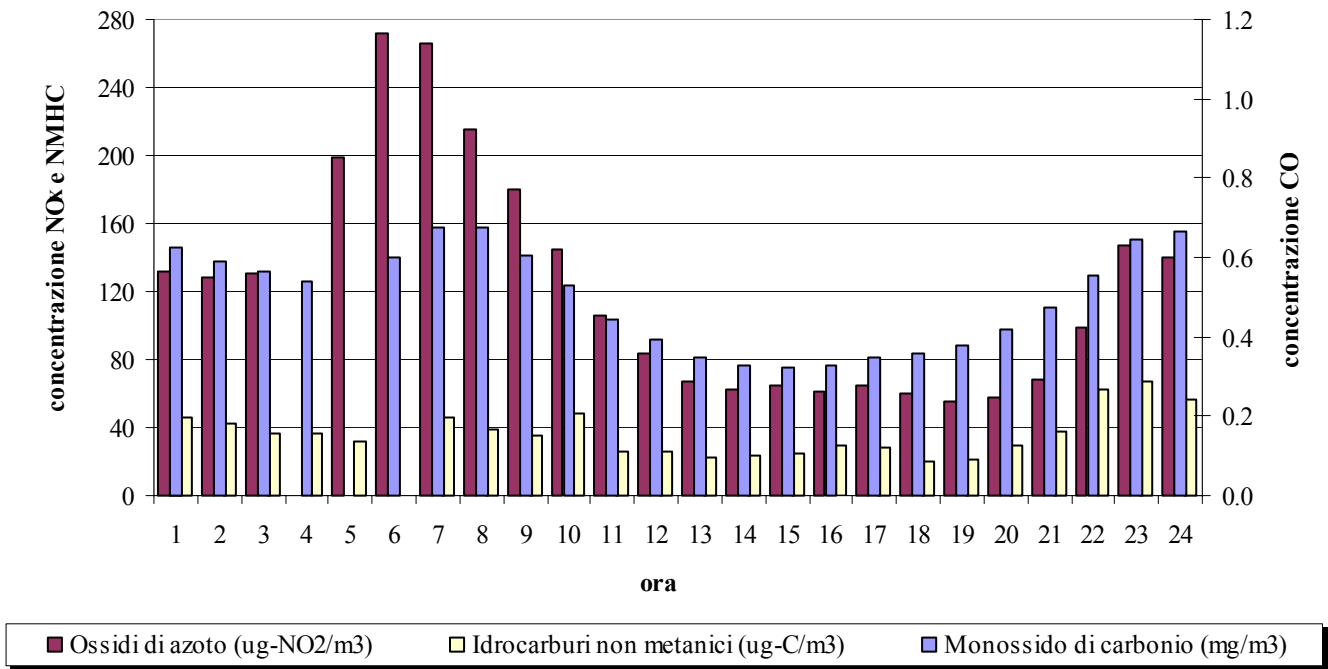
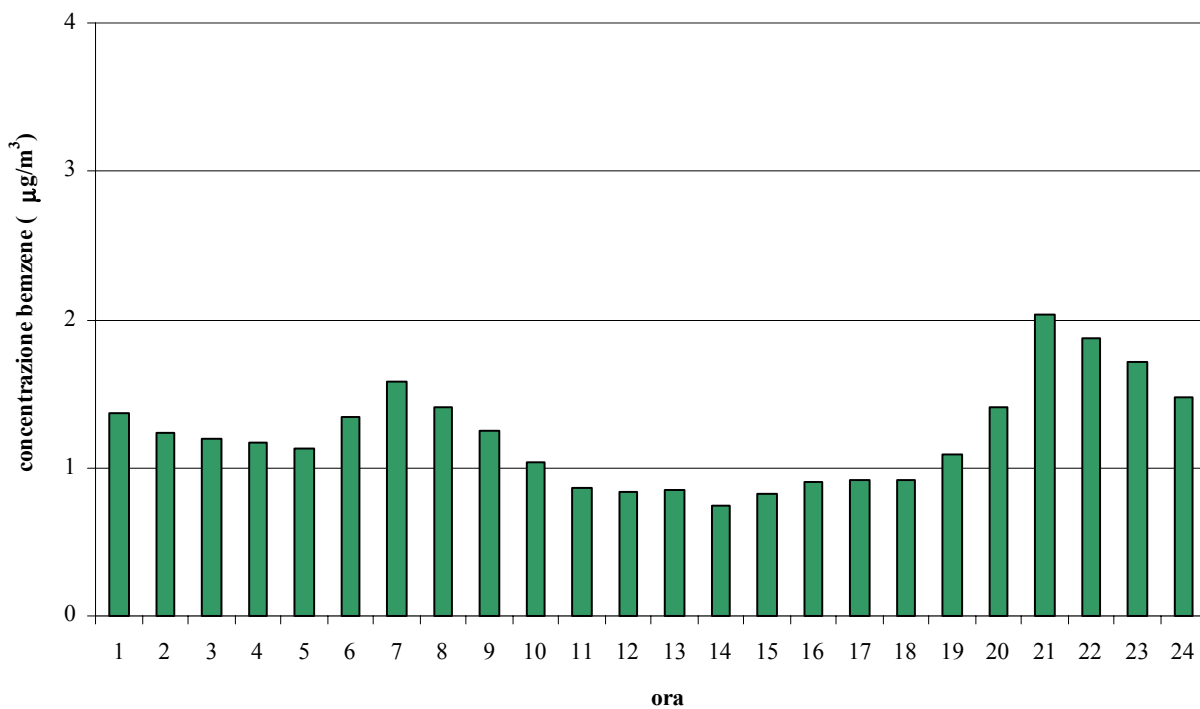


Grafico 8 – Giorno tipo benzene.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Venezia – Istituto Cavanis, relativo al periodo dal 05/08/2004 al 06/09/2004).

L'arrivo di masse d'aria umide ed instabili apporta rovesci sparsi tra il 5 e l'8 **agosto**. Dal 9 al 12, condizioni anticicloniche apportano una fase di stabilità ed un aumento dell'umidità nei bassi strati, rendendo il clima afoso nella maggior parte della regione; in seguito, tra il 12 ed il 13 agosto, il rapido passaggio di una depressione sull'Europa centro-settentrionale determina un aumento dell'instabilità, che porta a dei rovesci o temporali sparsi, anche intensi e accompagnati da forti raffiche di vento. Successivamente si ristabiliscono condizioni di bel tempo, con temperature in prevalenza leggermente inferiori alla media ed in graduale aumento fino al 20, quando l'ingresso di un fronte freddo da nord-ovest apporta un deciso peggioramento del tempo (soprattutto il 21), accompagnato da un brusco abbassamento delle temperature. I giorni seguenti sono caratterizzati da giornate soleggiate, con aria tersa il 22 e il 23 agosto, mentre dal 24 l'arrivo di una perturbazione atlantica porta della nuvolosità e, tra il 25 e il 26, dei temporali. L'affermarsi in seguito di un promontorio anticlonico riporta il bel tempo fino al 29, mentre negli ultimi due giorni del mese l'influenza di un'area depressionaria sull'Europa centro-settentrionale rende il tempo variabile, con rovesci o temporali sparsi e rinforzo dei venti dalla serata del 31.

Nei primi giorni di **settembre**, l'avanzare di un campo di alta pressione sull'Europa centrale e sull'Italia porta una fase di tempo in prevalenza stabile, accompagnato da un rialzo delle temperature che, specie tra il 2 e l'8, raggiungono valori tra i 3-4°C sopra la media del periodo, con punte massime anche superiori ai 30°C.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Venezia – Istituto Cavanis) sono state registrate nei giorni 8 (20 mm), 21 (6 mm) e 31 (9 mm) agosto; nei primi 6 giorni di settembre nell'area in esame non si sono registrate piogge.

La velocità media del vento registrato nel periodo in esame nella stazione di Venezia – Istituto Cavanis è di circa 1,6 m/s, le calme sono circa il 10%. Le direzioni prevalenti da cui hanno soffiato i venti sono NNE, NE e SE. Il giorno 1 settembre ha soffiato la Bora (vento da NE con velocità superiore a 5,5 m/s).

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 Marghera, in via Bottenigo 64 nei pressi del casello autostradale in direzione Ravenna, dal giorno 06 agosto al 05 settembre 2004, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da SSW (22%) o ENE (19%);
- i venti sono stati di intensità variabile, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 30% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 63% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 7%.

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 7 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 NO_x e CO descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione, rispettivamente, alle ore 6:00 e alle ore 7:00 del mattino ed un secondo picco alle ore 23:00 e alle ore 24:00. Il picco serale/notturno è particolarmente accentuato nel fine settimana (sabato e domenica).

Ozono

La formazione dell'ozono (O₃) nella parte bassa dell'atmosfera 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 pre-autunnale, con concentrazioni in alcuni casi di poco inferiori ai valori limite.

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 5).

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 4).

Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 36 µg/m³ per il PM₁₀, 1 µg/m³ per il benzene, valore confermato dall'analisi condotta con i campionatori passivi radiello (media di periodo pari a 0.9 µg/m³), e 0.1 ng/m³ per il benzo(a)pirene (Tabella F del punto 4).

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 27 µg/m³ in via A. Da Mestre, 21 µg/m³ al Parco Bissuola e 27 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella G), quindi le stazioni del centro urbano di Mestre misurano concentrazioni mediamente inferiori a quella misurata in via Bottenigo a Marghera.

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, aumentato del margine di tolleranza previsto per l'anno 2004, pari a 55 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 15 di misura** (Tabella G e Grafico 6).

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 sempre inferiori a tale valore limite al Parco Bissuola e superiori a tale valore limite per 1 giorno su 30 di misura in via A. Da Mestre e 1 giorno su 30 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni paragonabile a quello di via Bottenigo a Marghera.

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 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 per piombo, CO, particelle totali sospese e, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88, per SO₂ e 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.

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 H).

Tabella H – 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 2004: 380 µg/m ³ 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 2004: 260 µg/m ³ 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 2004: 55 µg/m ³ 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 2004: 12 mg/m ³ 1 gennaio 2005: 10 mg/m ³	DM 60/02	
CO	Media 8 h	10 mg/m ³	DPCM 28/03/83	Fino 31/12/2004
CO	Media 1 h	40 mg/m ³	DPCM 28/03/83	Fino 31/12/2004
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 I - Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO ₂	Mediana delle medie giornaliere nell'arco di 1 anno (ecologico)	80 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino 31/12/2004
SO ₂	98° percentile delle medie giornaliere nell'arco di 1 anno (ecologico)	250 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino 31/12/2004
SO ₂	Mediana delle medie giornaliere in inverno (01/10 – 31/03)	130 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino 31/12/2004
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 2004: 52 µg/m ³ 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
PTS	Media delle medie giornaliere nell'arco di 1 anno (ecologico)	150 µg/m ³	DPCM 28/03/83	Fino 31/12/2004
PTS	95° percentile delle medie giornaliere nell'arco di 1 anno (ecologico)	300 µg/m ³	DPCM 28/03/83	Fino 31/12/2004
PM ₁₀ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2004: 41.6 µg/m ³ 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	Media annuale delle medie giornaliere (anno civile)	2 µg/m ³	DPCM 28/03/83	Fino 31/12/2004
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2004: 0.6 µg/m ³ 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 2004: 10 µg/m ³ 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 J -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

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 S. Pistollato) (elaborazioni: dr.ssa C. Zemello)
Ufficio Reti	(responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: p.i. C. Franceschin 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)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)

**Posizione stazione rilocabile in Comune di Venezia
- via Bottenigo n. 64, Marghera -**

