

**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 Castellana, 164 - Mestre
Scuole Gori e Melograno**

Periodo di attuazione: 7 Aprile – 17 Maggio 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. 31/ATM/04		Data 29/06/04
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.		
Richiedente: Comune di Venezia – Servizio Ambiente con nota prot. n. 93397 del 05.03.2003.		
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 7 aprile ed il 17 maggio 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	Zelarino - Mestre
Posizione	Via Castellana n. 164, presso gli Istituti "Scuola d'Infanzia Gori" e "Asilo Nido Melograno" (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 e analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene (Rapporti di Prova dal n. 20402730-ARIA-0753 al n. 20402736-ARIA-0759 e dal n. 20403268-ARIA-0896 al n. 20403275-ARIA-0903).

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.

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.

Fino alla data di entrata in vigore del decreto di recepimento della Direttiva 2002/3/CE restano in vigore, 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) ed il valore di riferimento per la concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di 1 volta al mese (DPCM 28/03/83, Allegato I, Tab. A).

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

Nella fase transitoria, 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.

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 sono stati rilevati 10 giorni di superamento del livello di protezione della vegetazione e 6 giorni in cui si è verificato almeno un superamento del livello di protezione della salute umana fissati per l'ozono. Tuttavia il livello di attenzione ed il livello di allarme dell'ozono non sono mai stati raggiunti.**
- **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 superiori a tale valore limite per 1 giorno su 19 di misura in via A. Da Mestre, 1 giorno su 27 di misura al Parco Bissuola e 2 giorni su 26 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni paragonabile a quello di via Castellana.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (29 µg/m³) è risultata molto vicina a quelle relative allo stesso periodo e alle stazioni fisse della rete di monitoraggio (29 µg/m³ in via A. Da Mestre, 24 µg/m³ al Parco Bissuola e 32 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.

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 garantite circa 15 misure di PM₁₀ e 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 problemi al sensore di temperatura e umidità relativa. Inoltre si sono verificati dei mancati funzionamenti dell'analizzatore di NO_x dal 13 al 14 aprile e dell'analizzatore di BTEX dal 9 al 10 maggio.

Durante la campagna di monitoraggio tutti gli altri 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.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari di biossido di zolfo, biossido di azoto, ozono e monossido di carbonio è stata pari al 95%, 91%, 94% e 96%, rispettivamente; per il benzene è stata del 93%, 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	
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
08/04/04	1.4	19	1.1	21	40 mg/m ³	10 mg/m ³
09/04/04	0.9	02	1.0	02		
10/04/04	3.0	21	2.1	00		
11/04/04	2.2	21	2.4	03		
12/04/04	0.8	20	1.6	01		
13/04/04	1.9	20	1.6	22		
14/04/04	1.9	07	1.5	01		
15/04/04	2.3	07	1.2	08		
16/04/04	1.2	07	1.0	02		
17/04/04	1.9	20	1.5	00		
18/04/04	1.4	01	1.6	02		
19/04/04	1.1	07	1.1	01		
20/04/04	1.1	07	0.9	00		
21/04/04	1.5	20	1.1	00		
22/04/04	1.6	19	1.4	00		
23/04/04	2.0	22	1.6	00		
24/04/04	1.4	01	1.6	01		
25/04/04	0.9	06	0.8	06		
26/04/04	1.3	07	0.8	14		
27/04/04	1.7	21	1.1	00		
28/04/04	1.3	07	1.2	02		
29/04/04	0.6	08	0.7	01		
30/04/04	0.7	17	0.6	00		
01/05/04	0.9	20	0.7	00		
02/05/04	0.8	01	0.8	02		
03/05/04	0.6	08	0.6	13		
04/05/04	0.9	21	0.7	23		
05/05/04	1.0	18	0.9	21		
06/05/04	1.3	07	0.8	00		
07/05/04	1.0	09	0.8	11		
08/05/04	0.8	18	0.7	20		
09/05/04	0.7	15	0.6	01		
10/05/04	1.0	18	0.8	23		
11/05/04	1.5	22	1.1	00		
12/05/04	1.0	18	1.1	02		
13/05/04	1.5	22	1.2	00		
14/05/04	1.6	21	1.2	01		
15/05/04	1.4	22	1.1	00		
16/05/04	1.2	17	1.2	01		

* 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
08/04/04	100	20	260 µg/m ³	400 µg/m ³
09/04/04	62	10		
10/04/04	94	20		
11/04/04	106	20		
12/04/04	39	20		
13/04/04	69	07		
14/04/04	106	18		
15/04/04	84	21		
16/04/04	65	09		
17/04/04	87	20		
18/04/04	63	20		
19/04/04	64	07		
20/04/04	63	21		
21/04/04	92	20		
22/04/04	138	19		
23/04/04	128	21		
24/04/04	76	01		
25/04/04	54	23		
26/04/04	51	08		
27/04/04	112	20		
28/04/04	107	20		
29/04/04	45	07		
30/04/04	51	07		
01/05/04	72	20		
02/05/04	55	01		
03/05/04	53	10		
04/05/04	81	00		
05/05/04	78	14		
06/05/04	83	20		
07/05/04	55	20		
08/05/04	75	19		
09/05/04	63	18		
10/05/04	98	19		
11/05/04	106	19		
12/05/04	98	18		
13/05/04	111	20		
14/05/04	100	21		
15/05/04	74	22		
16/05/04	70	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
08/04/04	69	15	380 µg/m ³	500 µg/m ³
09/04/04	3	11		
10/04/04	40	17		
11/04/04	38	15		
12/04/04	3	01		
13/04/04	33	18		
14/04/04	67	18		
15/04/04	12	10		
16/04/04	< L.R.	11		
17/04/04	53	16		
18/04/04	24	16		
19/04/04	15	15		
20/04/04	13	18		
21/04/04	26	16		
22/04/04	111	19		
23/04/04	22	18		
24/04/04	9	15		
25/04/04	46	14		
26/04/04	6	09		
27/04/04	40	20		
28/04/04	60	13		
29/04/04	6	10		
30/04/04	4	01		
01/05/04	62	16		
02/05/04	37	10		
03/05/04	9	14		
04/05/04	20	00		
05/05/04	74	21		
06/05/04	10	01		
07/05/04	4	15		
08/05/04	37	18		
09/05/04	39	18		
10/05/04	30	15		
11/05/04	85	17		
12/05/04	60	18		
13/05/04	22	18		
14/05/04	38	12		
15/05/04	50	13		
16/05/04	31	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).

DATA	VALORE MASSIMO ORARIO	ORA EVENTO	D.M. 25/11/94		D.M. 16/05/96
			LIVELLO ATTENZIONE ORARIO	LIVELLO ALLARME ORARIO	LIVELLO PROTEZIONE VEGETAZIONE ORARIO
08/04/04	90	23	180 µg/m ³	360 µg/m ³	200 µg/m ³
09/04/04	95	23			
10/04/04	107	13			
11/04/04	130	17			
12/04/04	111	16			
13/04/04	95	23			
14/04/04	80	12			
15/04/04	99	16			
16/04/04	89	23			
17/04/04	105	02			
18/04/04	75	17			
19/04/04	96	00			
20/04/04	105	17			
21/04/04	122	15			
22/04/04	132	16			
23/04/04	167	16			
24/04/04	113	16			
25/04/04	112	15			
26/04/04	113	14			
27/04/04	113	14			
28/04/04	86	16			
29/04/04	126	15			
30/04/04	114	03			
01/05/04	96	14			
02/05/04	127	16			
03/05/04	102	16			
04/05/04	93	11			
05/05/04	101	00			
06/05/04	101	01			
07/05/04	77	15			
08/05/04	96	21			
09/05/04	103	19			
10/05/04	100	13			
11/05/04	89	13			
12/05/04	139	13			
13/05/04	116	15			
14/05/04	111	15			
15/05/04	113	16			
16/05/04	149	15			

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



Tabella E - Concentrazione O₃ media nelle 8 e 24 ore (µg/m³).

				D.M. 16/05/96	
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO	MEDIA GIORNALIERA	LIVELLO PROTEZIONE SALUTE UMANA	LIVELLO PROTEZIONE VEGETAZIONE
08/04/04	70	18	44	110 µg/m³	65 µg/m³
09/04/04	85	00	64		
10/04/04	91	16	66		
11/04/04	115	18	57		
12/04/04	105	17	89		
13/04/04	90	04	63		
14/04/04	63	06	45		
15/04/04	88	18	48		
16/04/04	66	00	46		
17/04/04	89	06	65		
18/04/04	62	19	37		
19/04/04	83	00	64		
20/04/04	90	18	63		
21/04/04	97	18	52		
22/04/04	111	18	53		
23/04/04	129	18	55		
24/04/04	98	19	56		
25/04/04	96	19	65		
26/04/04	97	20	64		
27/04/04	84	20	52		
28/04/04	59	22	37		
29/04/04	121	22	90		
30/04/04	102	01	72		
01/05/04	83	18	62		
02/05/04	113	19	67		
03/05/04	80	21	56		
04/05/04	77	15	60		
05/05/04	61	16	51		
06/05/04	84	06	56		
07/05/04	63	19	33		
08/05/04	85	17	69		
09/05/04	79	16	72		
10/05/04	87	17	67		
11/05/04	71	16	44		
12/05/04	108	19	69		
13/05/04	93	17	59		
14/05/04	91	18	47		
15/05/04	97	18	68		
16/05/04	111	18	64		

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



Tabella F - 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)
08/04/04	FS	-	-
09/04/04	1	16	0.3
10/04/04	2	-	-
11/04/04	2	38	-
12/04/04	1	-	-
13/04/04	1	18	0.3
14/04/04	FS	-	-
15/04/04	2	30	-
16/04/04	1	-	-
17/04/04	2	29	0.5
18/04/04	2	-	-
19/04/04	FS	22	-
20/04/04	FS	-	-
21/04/04	2	29	0.3
22/04/04	3	-	-
23/04/04	3	66	-
24/04/04	1	-	-
25/04/04	1	18	0.1
26/04/04	1	-	-
27/04/04	2	41	-
28/04/04	FS	-	-
29/04/04	1	34	0.0
30/04/04	1	-	-
01/05/04	2	28	-
02/05/04	1	-	-
03/05/04	1	25	0.1
04/05/04	1	-	-
05/05/04	1	26	-
06/05/04	1	-	-
07/05/04	1	21	-
08/05/04	1	-	-
09/05/04	FS	-	-
10/05/04	FS	-	-
11/05/04	FS	-	-
12/05/04	1	-	-
13/05/04	1	-	-
14/05/04	2	-	-
15/05/04	1	-	-
16/05/04	1	-	-
Media periodo	1	29	0.2

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



Tabella G – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate in via Castellana con quelle misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Mestre - Venezia			
	Via Castellana	Via A. Da Mestre	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
09/04/04	16	16	17	19
10/04/04	-	-	15	18
11/04/04	38	48	43	49
12/04/04	-	18	20	21
13/04/04	18	-	16	24
14/04/04	-	45	29	-
15/04/04	30	30	25	28
16/04/04	-	-	17	23
17/04/04	29	24	20	25
18/04/04	-	25	34	35
19/04/04	22	-	10	22
20/04/04	-	10	17	22
21/04/04	29	30	23	39
22/04/04	-	-	36	46
23/04/04	66	70	60	80
24/04/04	-	24	15	35
25/04/04	18	-	< L.R.	12
26/04/04	-	23	26	35
27/04/04	41	38	25	43
28/04/04	-	-	38	62
29/04/04	34	35	25	43
30/04/04	-	18	25	33
01/05/04	28	-	12	29
02/05/04	-	34	-	33
03/05/04	25	25	20	-
04/05/04	-	-	12	18
05/05/04	26	25	-	24
06/05/04	-	16	13	-
07/05/04	21	-	19	24
Media di periodo	29	29	24	32
N° giorni di superamento	1 su 15 di misura	1 su 19 di misura	1 su 27 di misura	2 su 26 di misura

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Grafico 1 – Concentrazione CO (mg/m³).

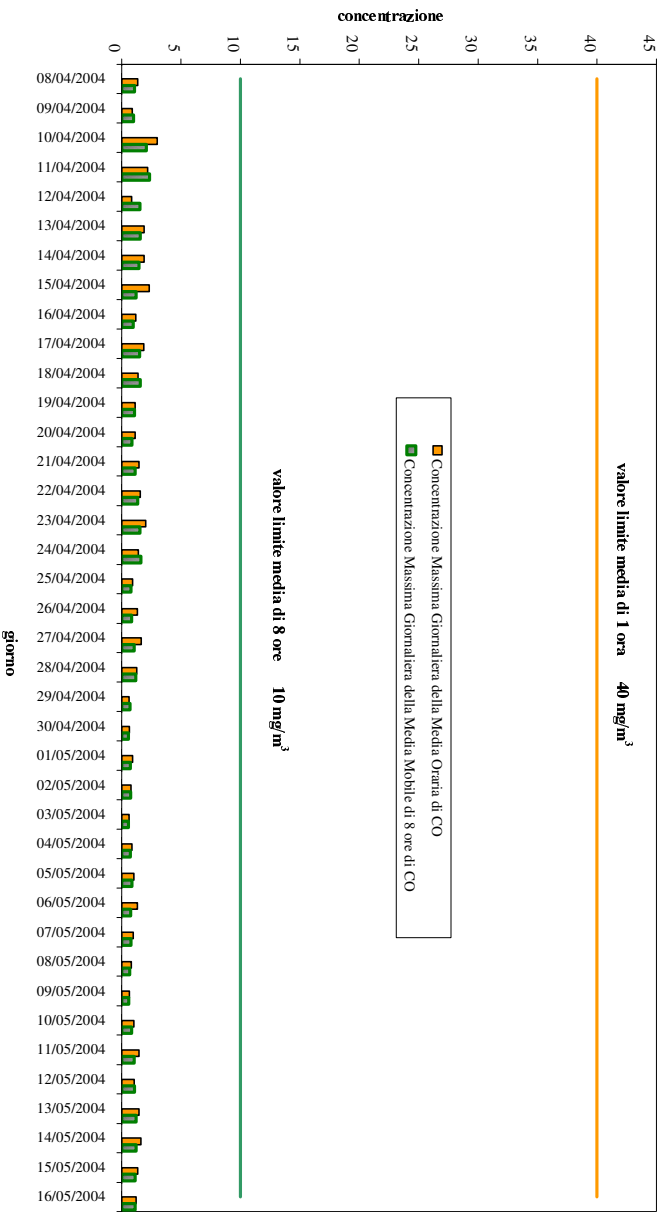


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

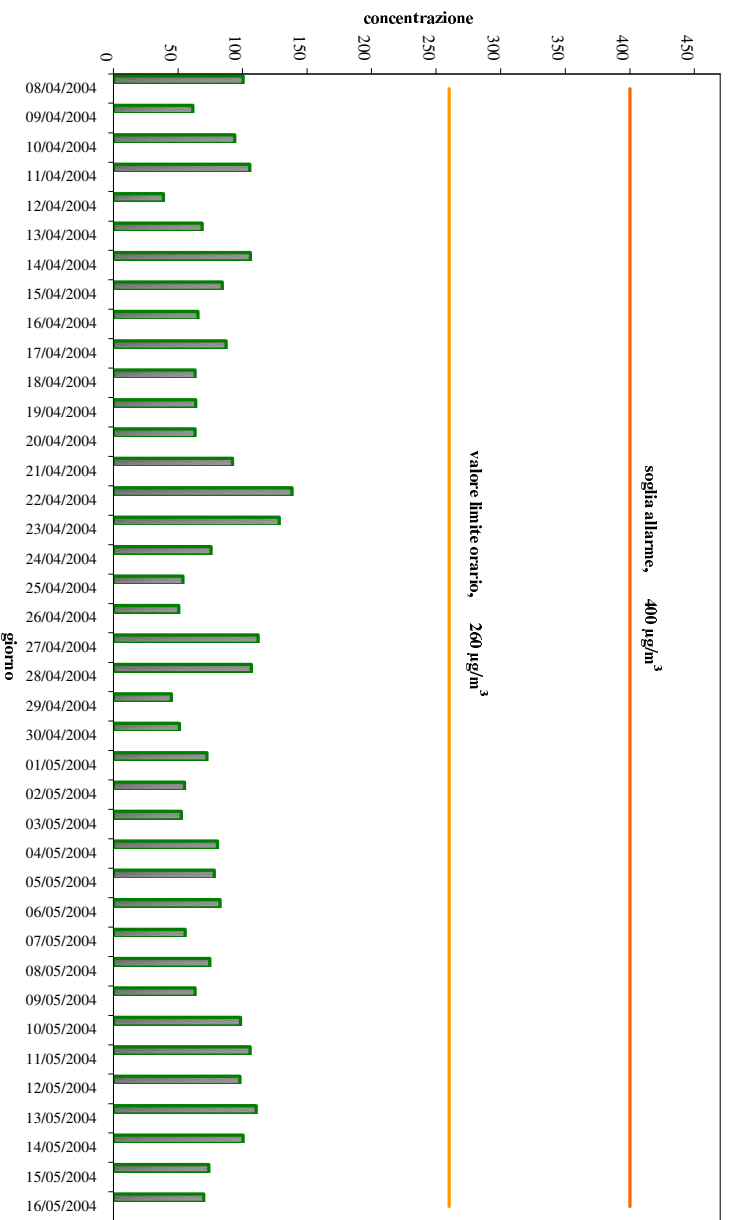


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giorniera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

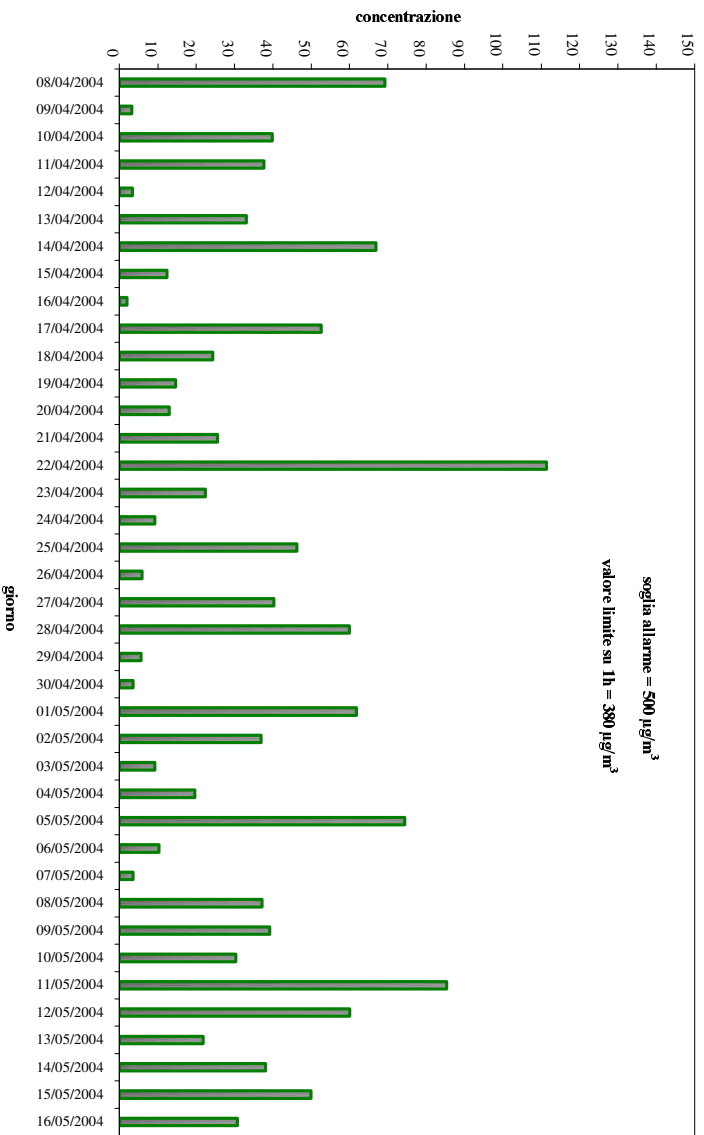


Grafico 4 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

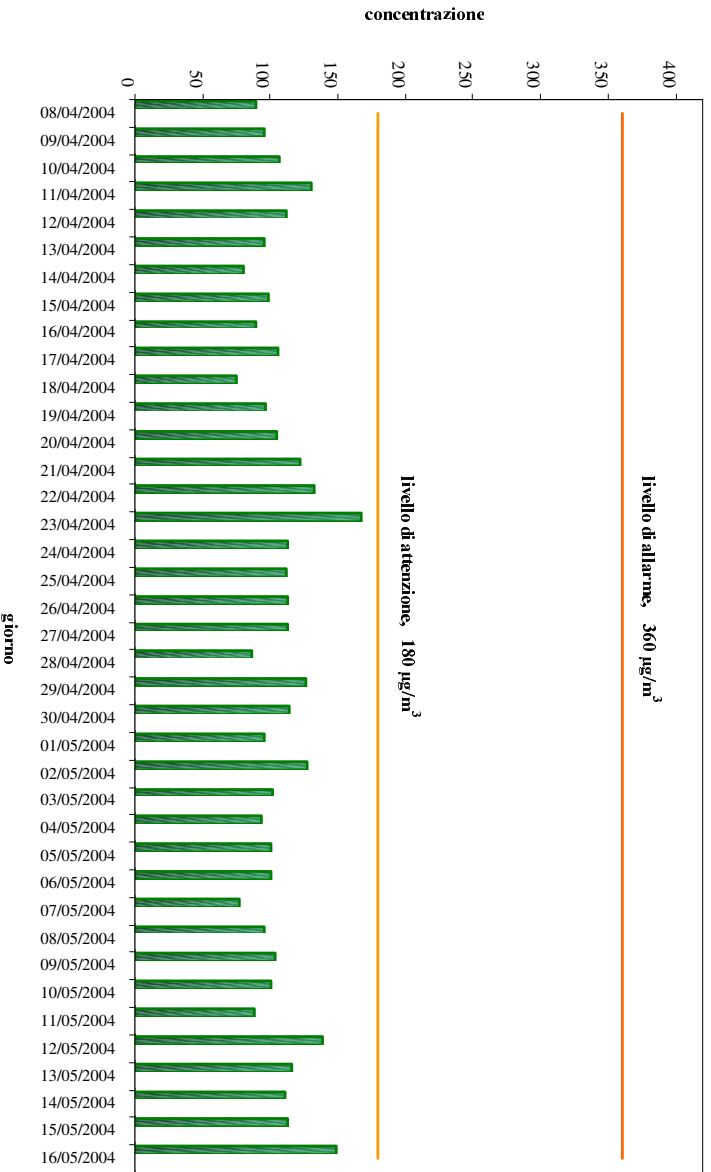


Grafico 5 - Concentrazione O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

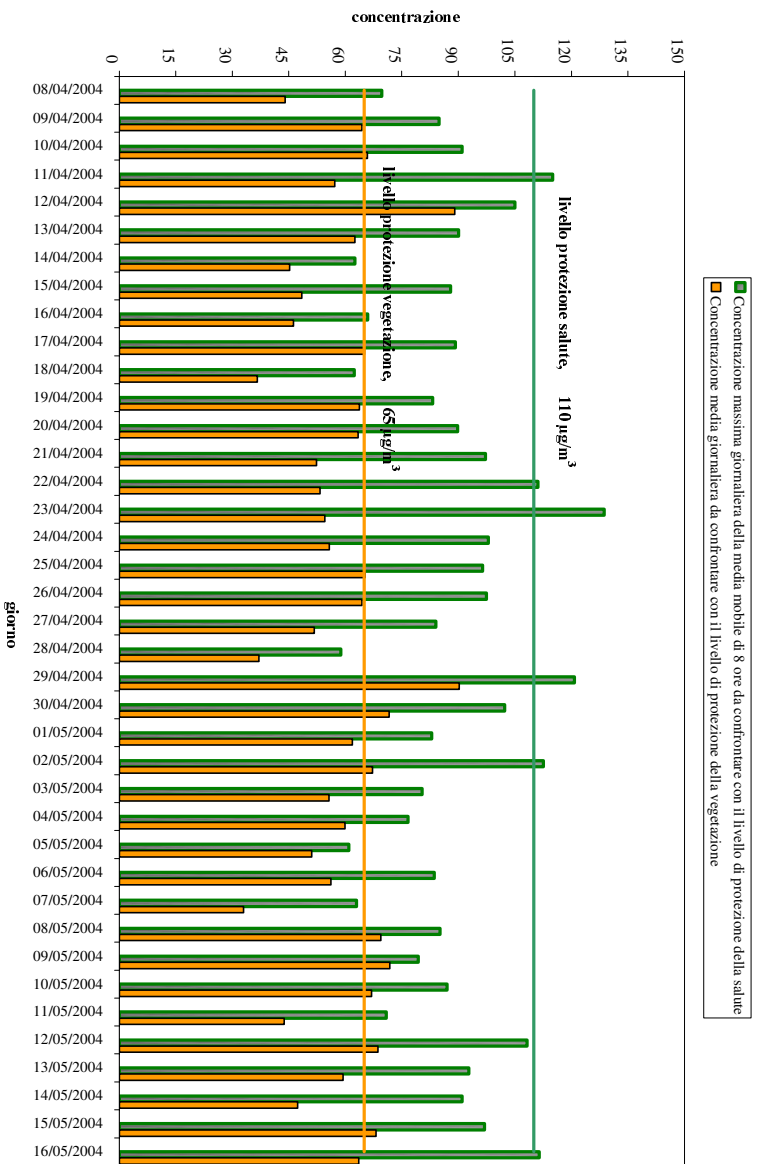


Grafico 6 – Concentrazione giornaliera PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

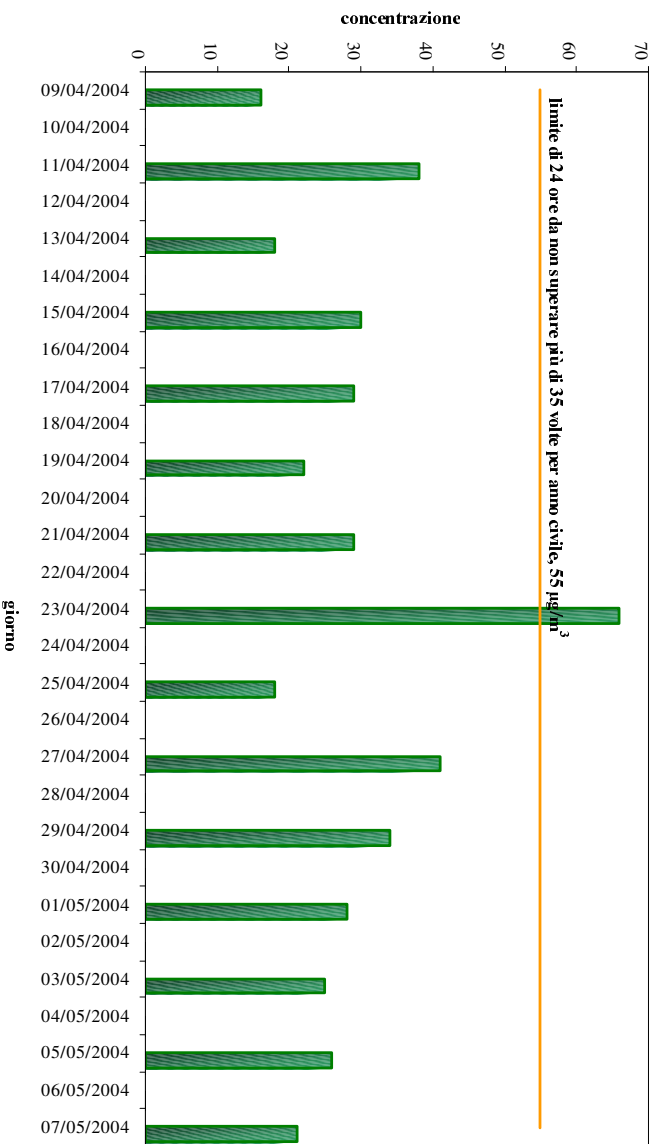


Grafico 7 – Giorno tipo NO_x - NMHC - CO.

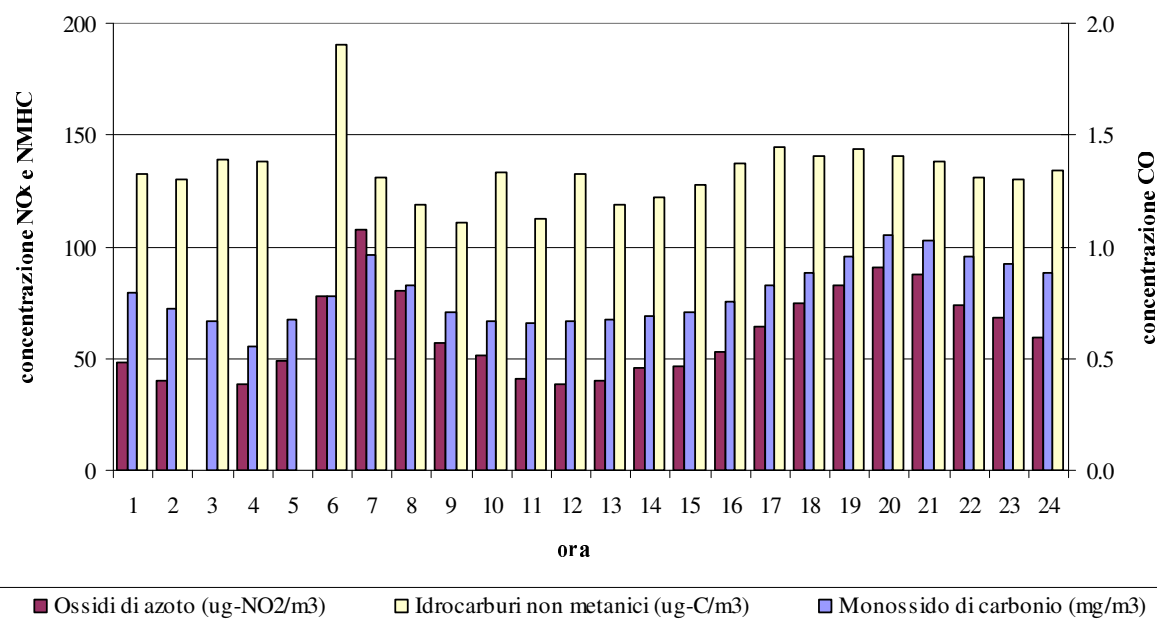
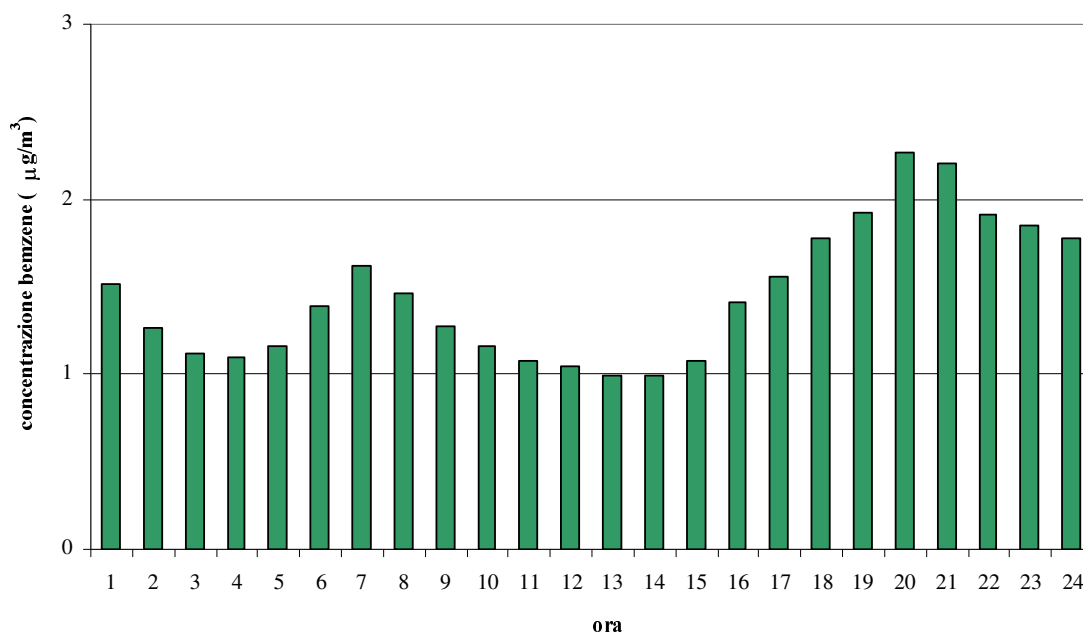


Grafico 8 – Giorno tipo benzene.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Mestre e alla stazione meteo di Mogliano, relativo al periodo dal 07/04/2004 al 11/05/2004).

Dal 5 al 9 **aprile**, la presenza di un'area depressionaria sull'Europa centro-settentrionale e l'arrivo sulla nostra regione di correnti umide e fresche, provocano un aumento dell'instabilità con precipitazioni sparse a carattere di rovescio o temporale. Dal 10 al 19 il perdurare di una circolazione ciclonica sul bacino del Mediterraneo determina ancora condizioni di variabilità con alternanza di giornate parzialmente soleggiate e piovose; dal 20 al 23 si assiste ad una temporanea fase di tempo più stabile grazie all'influenza esercitata dall'anticiclone delle Azzorre mentre tra il 24 e il 25 l'arrivo di un nuovo impulso freddo in quota provoca un moderato peggioramento con precipitazioni sparse a prevalente carattere di rovescio. In seguito, fino al 29, ritornano sulla nostra regione condizioni di stabilità con aumento delle temperature.

Dal 30 e fino a tutta la prima decade di **maggio**, la regione è interessata dal transito di una serie di perturbazioni che apportano precipitazioni estese, localmente abbondanti ed intense e con temperature sempre sotto la media, specie nei valori massimi.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre città) sono state registrate nei giorni 9, 12 (6 mm), 13 (7 mm), 16 (8 mm), 17, 18, 19, 20, 24 (8 mm), 30 (13 mm) aprile e 4 (61 mm), 5 (7 mm), 6, 7 (9 mm), 8 (9 mm), 9 (24 mm) maggio 2004.

La velocità media dei venti registrati nel periodo in esame nella stazione di Mogliano è di circa 2 m/s, le calme sono circa il 7%. Le direzioni prevalenti da cui hanno soffiato i venti sono: NE, NNE, SSE. L'intensità del vento è stata superiore a 5,5 m/s in poco più che l'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 a Mestre, presso via Castellana, dal giorno 7 aprile al 17 maggio 2004, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (31%) o ENE (22%) o SSW (20%);
- i venti sono stati di intensità variabile, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 22% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 55% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 23%.

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 NMHC, NO_x e CO descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione dalle ore 6:00 alle ore 8:00 del mattino ed un secondo picco serale alle ore 20:00.

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 tipicamente primaverile, con valori che tendono a superare i valori di soglia.

Il **valore di soglia per la protezione della vegetazione** di cui al DM 16/5/1996 è stato superato in **10 giornate**: 10 (66 µg/m³), 12 (89 µg/m³), 29 (90 µg/m³), 30 (72 µg/m³) aprile e 2 (67 µg/m³), 8 (69 µg/m³), 9 (72 µg/m³), 10 (67 µg/m³), 12 (69 µg/m³), 15 (68 µg/m³) maggio 2004 (Tabella E e Grafico 5).

Il **valore di soglia per la protezione della salute umana** di cui al DM 16/5/1996 è stato superato in **19 occasioni** distribuite su 6 giorni: 11, 22, 23, 29 aprile e 2, 16 maggio 2004 (Tabella E e Grafico 5).

Tuttavia non sono stati **mai raggiunti i livelli di attenzione e di allarme** per l'ozono di cui al DM 25/11/1994 (Tabella D e Grafico 4).

Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 29 µg/m³ per il PM₁₀, 1 µg/m³ per il benzene e 0.2 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 29 µg/m³ in via A. Da Mestre, 24 µg/m³ al Parco Bissuola e 32 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella G), quindi molto vicine a quella relativa a via Castellana.

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 tali valori limite** nel 7% dei casi, cioè **1 giorno su 15 di misura** (Tabella F 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 superiori a tale valore limite per 1 giorno su 19 di misura in via A. Da Mestre, 1 giorno su 27 di misura al Parco Bissuola e 2 giorni su 26 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni paragonabile a quello di via Castellana.

7 Riferimenti normativi

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**.

Restano in vigore, 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) fino alla data di entrata in vigore del decreto di recepimento della Direttiva 2002/3/CE; rimane pure 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 dal 28 aprile 2002 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/m³	DM 60/02	
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	1 gennaio 2002: 440 µg/m³ 1 gennaio 2003: 410 µg/m³ 1 gennaio 2004: 380 µg/m³ 1 gennaio 2005: 350 µg/m³	DM 60/02	
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	Dal 1 gennaio 2005: 125 µg/m³	DM 60/02	
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m³	DM 60/02	
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2002: 280 µg/m³ 1 gennaio 2003: 270 µg/m³ 1 gennaio 2004: 260 µg/m³ 1 gennaio 2005: 250 µg/m³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m³ 1 gennaio 2008: 220 µg/m³ 1 gennaio 2009: 210 µg/m³ 1 gennaio 2010: 200 µg/m³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2002: 65 µg/m³ 1 gennaio 2003: 60 µg/m³ 1 gennaio 2004: 55 µg/m³ 1 gennaio 2005: 50 µg/m³	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/m³	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2002: 16 mg/m³ 1 gennaio 2003: 14 mg/m³ 1 gennaio 2004: 12 mg/m³ 1 gennaio 2005: 10 mg/m³	DM 60/02	
CO	Media 8 h	10 mg/m³	DPCM 28/03/83	Fino 31/12/2004
CO	Media 1 h	40 mg/m³	DPCM 28/03/83	Fino 31/12/2004
O ₃	Livello di attenzione Media 1 h	180 µg/m³	DM 25/11/94	Fino a recepimento della Direttiva
O ₃	Livello di allarme Media 1 h	360 µg/m³	DM 25/11/94	Fino a recepimento della Direttiva
O ₃	Livello per la protezione della salute Media 8h	110 µg/m³	DM 16/05/96	Fino a recepimento della Direttiva
O ₃	Concentrazione media di 1 h da non raggiungere più di 1 volta al mese	200 µg/m³	DPCM 28/03/83	Fino a recepimento della Direttiva
Fluoro	Media 24 h	20 µg/m³	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/m³	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 2002: 56 µg/m ³ 1 gennaio 2003: 54 µg/m ³ 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	
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 2002: 44.8 µg/m ³ 1 gennaio 2003: 43.2 µg/m ³ 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 2002: 0.8 µg/m ³ 1 gennaio 2003: 0.7 µg/m ³ 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 2002: 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	Livello per la protezione della vegetazione Media 24 h	65 µg/m ³	DM 16/05/96	Fino a recepimento della Direttiva
O ₃	Livello per la protezione della vegetazione Media 1 h	200 µg/m ³	DM 16/05/96	Fino a recepimento della Direttiva



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)
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 e p.i. R. De Lorenzo)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)

Posizione stazione rilocabile Comune di Venezia
- via Castellana, 164, loc. Zelarino -

