

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Venezia

via Monte Cervino, loc. Favaro Veneto

**Periodo di attuazione:
7 Maggio 2007 – 11 Giugno 2007**

RELAZIONE TECNICA

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

Servizio Sistemi Ambientali
Responsabile del Procedimento:
 Dr.ssa Luisa Vianello
 e-mail: lvianello@arpa.veneto.it

Responsabile dell'Istruttoria:
 Ufficio Informativo Ambientale
 Dr.ssa Consuelo Zemello
 e-mail: czemello@arpa.veneto.it

Relazione tecnica n. 21/ATM/07		Data 05/05/2008
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.		
Richiedente: Comune di Venezia con nota prot. n. 193841 del 8.05.2007		
I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio del Servizio Sistemi Ambientali del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia e dal Servizio Laboratorio Provinciale di Venezia del Dipartimento Regionale Laboratori. L'elaborazione è stata curata dall'Ufficio Informativo Ambientale del Servizio Sistemi Ambientali del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia (vedi punto 7).		
Il Tecnico Dr.ssa Consuelo Zemello	Il Dirigente Servizio Sistemi Ambientali Dr.ssa Luisa Vianello	

Dal 7 maggio all'11 giugno 2007 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
Posizione	via Monte Cervino, loc. Favaro Veneto, c/o Scuola Diego Valeri (vedi Figura 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Background urbano
Criteri di caratterizzazione di zona (indicatori EUROAIRNET)	Residenziale

SINTESI DELLA RELAZIONE TECNICA N. 21/ATM/07.

Inquinanti monitorati (v. punto 1 e 2 della Relazione tecnica).

La stazione rilocabile 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, con conseguente determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM₁₀, analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene, ed analisi di alcuni metalli presenti nella frazione PM₁₀ (arsenico, cadmio, mercurio, nichel, piombo).

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

Risultati dell'elaborazione (v. punto 4 della Relazione tecnica).

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati nelle Tabelle A - K e nei Grafici 1 - 7.

Conclusioni in breve (v. punto 5 della Relazione tecnica).

Di seguito si riportano le conclusioni relative ai superamenti dei valori limite imposti dalla normativa vigente rilevati durante il monitoraggio della qualità dell'aria realizzato dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia a Venezia dal 07/05/07 all'11/06/07.

- **L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana previsto per l'ozono è stato superato in 11 giornate (10-14, 20 e 22-26 maggio 2007).**
- **L'AOT40 calcolato sulla base dei dati orari di ozono è pari a 9161 µg/m³, superiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (6000 µg/m³) (Tabella G).**
- **Durante il periodo di monitoraggio, la concentrazione di polveri PM₁₀ ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, 5 giorni su 34 di misura.**

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 4 giorni su 34 di misura al Parco Bissuola e per 10 giorni su 32 di misura in via Circonvallazione. Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Favaro Veneto è stato quindi, in percentuale, intermedio rispetto alle stazioni fisse.

Relativamente agli **altri inquinanti** monitorati non sono stati rilevati superamenti dei valori limite, relativi al breve e al lungo periodo, fissati dalla normativa vigente.

Riferimenti normativi (v. punto 6 della Relazione tecnica).

PM₁₀, CO, NO_x, C₆H₆ e SO₂: Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002.

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

IPA: rimane in vigore l'obiettivo di qualità fissato dal DM 25/11/94, fino all'entrata in vigore del Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE. Dato che la presente campagna di monitoraggio è antecedente all'entrata in vigore del D.Lgs. 152/07, per gli IPA si fa riferimento all'obiettivo di qualità fissato dal DM 25/11/94.

O₃: Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183, entrato in vigore il 7 agosto 2004, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE.

Metalli:

Pb: D. Lgs. 351/99 e DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/11/94.

Cd, As, Ni e Hg: Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04. Possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

**Posizione stazione rilocabile
- via Monte Cervino, Favaro Veneto (VE) -**

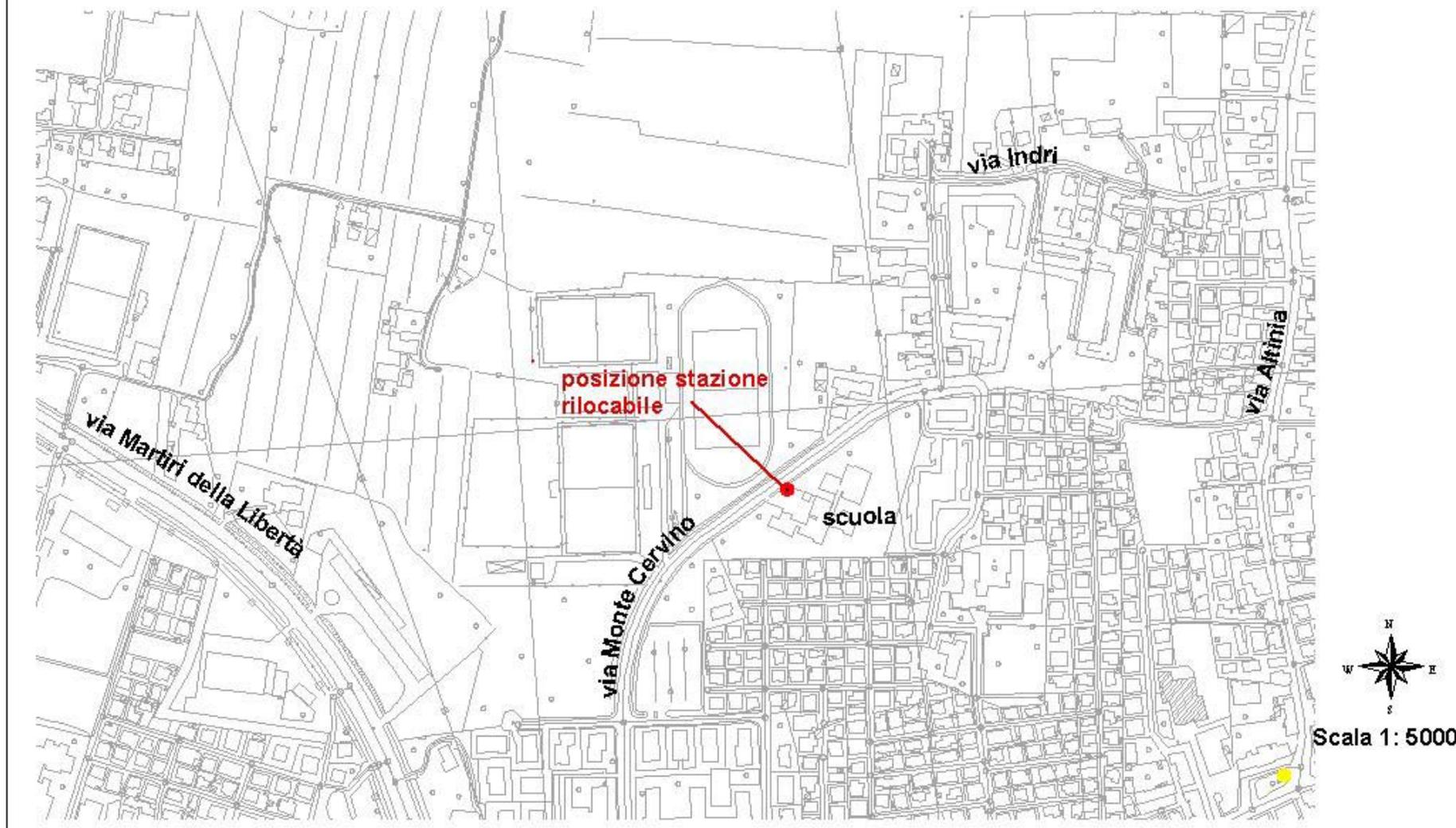


Figura 1: Estratto Carta Tecnica Regionale, scala 1:5000

1 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 cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) e determinazione gravimetrica. Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate su filtri in nitrato di cellulosa, mediante analisi spettrometrica di massa con plasma ad accoppiamento induttivo (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 con frequenze tali da rispettare l'adeguamento agli obiettivi di qualità dei dati previsti dal D. Lgs. 152/07. In particolare, per una campagna di monitoraggio della durata di circa un mese sono state garantite circa 30 misure di PM₁₀, 20 misure di IPA e 10 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.

2 Efficienza di campionamento.

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, dato che la presente campagna di monitoraggio è antecedente all'entrata in vigore del Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, 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, il recente Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE, indica una percentuale pari al 14% per misurazioni indicative; è possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purchè si dimostri 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 biossido di zolfo, pari al 95% per monossido di carbonio, pari al 94% per ozono e pari all'86% per biossido di azoto; per il benzene è stata del 99%. Sono stati campionati ed analizzati 34 filtri per PM₁₀, sono state realizzate 22 analisi di IPA e 12 analisi di metalli.

3 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Mestre Marghera 375, relativo al periodo dal 07/05/2007 all'11/06/2007).

Dal 7 maggio 2007 l'espansione verso l'Italia dell'Anticiclone delle Azzorre garantisce una fase di stabilità, con giornate generalmente soleggiate e temperature in rialzo anche sensibile, fino a valori molto superiori alla media. A partire dal giorno 11, l'ingresso di correnti dapprima occidentali e poi sud-occidentali, più umide ed instabili, portano delle isolate precipitazioni a prevalente carattere di rovescio o temporale. Dal giorno 17 maggio il ritorno di condizioni anticicloniche sull'Italia settentrionale favorisce una nuova fase di tempo relativamente stabile con precipitazioni pressoché assenti, salvo isolati fenomeni sulle zone montane, e temperature intorno alla media. Tra il 20 ed il 25 l'afflusso di correnti calde e umide provoca un nuovo aumento delle temperature che, associato agli elevati tassi di umidità nei bassi strati, favorisce anche condizioni di crescente instabilità con dei rovesci o temporali a partire dal 26 fino a fine mese per il sopraggiungere di impulsi perturbati provenienti da Nord-Ovest.

Nella prima metà del mese di giugno 2007 le condizioni meteorologiche sono caratterizzate dal passaggio di frequenti impulsi perturbati accompagnati da correnti in prevalenza fresche di origine nord-atlantica; il tempo è in prevalenza instabile, a tratti anche perturbato, con temperature altalenanti ma in prevalenza leggermente al di sotto della media e frequenti piogge a prevalente carattere temporalesco, in alcuni casi anche diffuse ed abbondanti, specie nei primi 5 giorni e dal giorno 11.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre Marghera 375) sono state registrate nei giorni 26, 27 e 28 (20 mm) maggio e nei giorni 1 (29 mm), 2, 7 e 11 (18 mm) giugno¹.

Nel periodo in esame il vento (dati riferiti alla stazione di Mestre Marghera 375) ha soffiato prevalentemente da Nord-Est (15%), la velocità media è stata circa 1.8 m/s e la frequenza delle calme circa 6.6%. L'intensità del vento supera i 5.5 m/s in meno dell'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 Venezia, in via Monte Cervino, loc. Favaro Veneto, dal giorno 7 maggio 2007 all'11 giugno 2007, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (30%);
- i venti sono stati di intensità variabile, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 35% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 42% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 23%.

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.

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

Tabella A – Concentrazione CO (mg/m³).

DM 60/02			
data	massimo giornaliero della media mobile di 8 ore	ora	Valore limite di 8 ore
08/05/2007	FS		10 mg/m ³
09/05/2007	0.5	11	
10/05/2007	0.4	10	
11/05/2007	0.3	11	
12/05/2007	0.4	09	
13/05/2007	0.3	00	
14/05/2007	0.4	08	
15/05/2007	0.4	10	
16/05/2007	0.3	01	
17/05/2007	0.4	08	
18/05/2007	0.4	00	
19/05/2007	0.6	00	
20/05/2007	0.7	04	
21/05/2007	0.7	04	
22/05/2007	0.6	06	
23/05/2007	0.6	01	
24/05/2007	0.6	00	
25/05/2007	0.7	04	
26/05/2007	0.4	08	
27/05/2007	0.3	00	
28/05/2007	0.3	08	
29/05/2007	0.3	00	
30/05/2007	0.4	08	
31/05/2007	0.4	10	
01/06/2007	0.4	11	
02/06/2007	0.4	00	
03/06/2007	0.4	01	
04/06/2007	0.5	04	
05/06/2007	0.4	08	
06/06/2007	0.5	13	
07/06/2007	0.5	23	
08/06/2007	0.5	01	
09/06/2007	0.6	00	
10/06/2007	0.8	05	

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

< 0.1: minore del limite di rilevabilità.

* La misura delle ore 00 corrisponde alla media oraria delle misure effettuate dalle ore 17 alle ore 24.

Tabella B – Concentrazione NO₂ (µg/m³).

DM 60/02				
data	massimo giornaliero media oraria	ora	valore limite orario con	soglia allarme
08/05/2007	61	05	230 µg/m ³	400 µg/m ³
09/05/2007	70	07		
10/05/2007	67	07		
11/05/2007	FS			
12/05/2007	FS			
13/05/2007	FS			
14/05/2007	FS			
15/05/2007	64	07		
16/05/2007	73	00		
17/05/2007	66	00		
18/05/2007	84	22		
19/05/2007	90	21		
20/05/2007	85	23		
21/05/2007	74	07		
22/05/2007	111	21		
23/05/2007	64	06		
24/05/2007	98	00		
25/05/2007	92	01		
26/05/2007	64	02		
27/05/2007	28	22		
28/05/2007	46	20		
29/05/2007	53	00		
30/05/2007	55	01		
31/05/2007	43	07		
01/06/2007	44	08		
02/06/2007	47	20		
03/06/2007	81	00		
04/06/2007	68	02		
05/06/2007	61	23		
06/06/2007	63	09		
07/06/2007	67	21		
08/06/2007	71	00		
09/06/2007	84	22		
10/06/2007	FS			

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

< 1: minore del limite di rilevabilità.

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

Tabella C - Concentrazione SO₂ media oraria (µg/m³).

DM 60/02				
data	massimo giornaliero media oraria	ora eve	valore limite orario	soglia allarme
08/05/2007	11	17	350 ug/m3	500 ug/m3
09/05/2007	<3	16		
10/05/2007	5	15		
11/05/2007	6	16		
12/05/2007	3	19		
13/05/2007	4	15		
14/05/2007	4	15		
15/05/2007	7	19		
16/05/2007	<3	19		
17/05/2007	16	16		
18/05/2007	8	21		
19/05/2007	41	03		
20/05/2007	37	14		
21/05/2007	7	18		
22/05/2007	66	16		
23/05/2007	22	15		
24/05/2007	20	17		
25/05/2007	15	14		
26/05/2007	<3	01		
27/05/2007	<3	06		
28/05/2007	<3	18		
29/05/2007	<3	19		
30/05/2007	FS			
31/05/2007	8	14		
01/06/2007	10	07		
02/06/2007	6	16		
03/06/2007	6	18		
04/06/2007	8	14		
05/06/2007	5	08		
06/06/2007	<3	07		
07/06/2007	<3	22		
08/06/2007	<3	20		
09/06/2007	27	18		
10/06/2007	32	18		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
< 3: minore del limite di rilevabilità.

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

DM 60/02		
data	media giornaliera	valore limite 24 ore
08/05/2007	<3	125 µg/m ³
09/05/2007	<3	
10/05/2007	<3	
11/05/2007	<3	
12/05/2007	<3	
13/05/2007	<3	
14/05/2007	<3	
15/05/2007	<3	
16/05/2007	<3	
17/05/2007	5	
18/05/2007	<3	
19/05/2007	12	
20/05/2007	5	
21/05/2007	<3	
22/05/2007	9	
23/05/2007	3	
24/05/2007	3	
25/05/2007	4	
26/05/2007	<3	
27/05/2007	<3	
28/05/2007	<3	
29/05/2007	<3	
30/05/2007	FS	
31/05/2007	5	
01/06/2007	4	
02/06/2007	4	
03/06/2007	4	
04/06/2007	3	
05/06/2007	<3	
06/06/2007	<3	
07/06/2007	<3	
08/06/2007	<3	
09/06/2007	4	
10/06/2007	5	

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < 3: minore del limite di rilevabilità.

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

D. lgs. 183/04				
data	valore massimo orario	ora eve	soglia di informazione oraria	soglia di allarme oraria
08/05/2007	FS		180 ug/m3	240 ug/m3
09/05/2007	124	15		
10/05/2007	144	15		
11/05/2007	143	17		
12/05/2007	144	15		
13/05/2007	139	15		
14/05/2007	134	15		
15/05/2007	109	15		
16/05/2007	98	16		
17/05/2007	112	21		
18/05/2007	119	17		
19/05/2007	126	18		
20/05/2007	161	15		
21/05/2007	131	13		
22/05/2007	171	18		
23/05/2007	143	13		
24/05/2007	173	16		
25/05/2007	175	16		
26/05/2007	152	17		
27/05/2007	112	13		
28/05/2007	115	14		
29/05/2007	101	13		
30/05/2007	103	17		
31/05/2007	108	15		
01/06/2007	107	14		
02/06/2007	102	12		
03/06/2007	122	14		
04/06/2007	109	13		
05/06/2007	130	12		
06/06/2007	69	18		
07/06/2007	84	10		
08/06/2007	110	17		
09/06/2007	132	14		
10/06/2007	146	14		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
< 2: minore del limite di rilevabilità.

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 protez. salute umana
08/05/2007	FS		120 ug/m3
09/05/2007	116	20	
10/05/2007	131	19	
11/05/2007	122	22	
12/05/2007	125	20	
13/05/2007	129	17	
14/05/2007	121	19	
15/05/2007	100	19	
16/05/2007	92	20	
17/05/2007	88	22	
18/05/2007	107	19	
19/05/2007	116	19	
20/05/2007	143	18	
21/05/2007	117	17	
22/05/2007	126	19	
23/05/2007	134	18	
24/05/2007	155	19	
25/05/2007	144	17	
26/05/2007	128	19	
27/05/2007	100	19	
28/05/2007	87	17	
29/05/2007	92	16	
30/05/2007	93	18	
31/05/2007	103	20	
01/06/2007	82	21	
02/06/2007	84	17	
03/06/2007	113	18	
04/06/2007	106	18	
05/06/2007	106	19	
06/06/2007	61	01	
07/06/2007	63	13	
08/06/2007	105	19	
09/06/2007	117	17	
10/06/2007	114	17	

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

< 2: minore del limite di rilevabilità.

* La misura delle ore 00 corrisponde alla media oraria delle misure effettuate dalle ore 17 alle ore 24.

Tabella G - Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione dall'O₃.

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	D.LGS. 183/04 OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. VEGETAZIONE
<p style="text-align: center;">AOT40* CALCOLATO SULLA BASE DEI VALORI DI 1 ORA <u>DALL'08/05/07 AL 10/06/07</u></p>	<p style="text-align: center;">AOT40* CALCOLATO SULLA BASE DEI VALORI DI 1 ORA <u>DA MAGGIO A LUGLIO</u></p>
9161 µg/m³	6000 µg/m³

*Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

Tabella H – Concentrazione Media Giornaliera inquinanti non convenzionali.

data	benzene	PM ₁₀	benzo(a)pirene
	ug/m ³	ug/m ³	ng/m ³
08/05/2007	1.0	59	-
09/05/2007	0.9	46	0.03
10/05/2007	1.2	38	0.03
11/05/2007	0.7	52	-
12/05/2007	0.8	37	0.03
13/05/2007	0.5	28	0.03
14/05/2007	0.6	44	-
15/05/2007	0.7	28	0.03
16/05/2007	0.5	8	0.04
17/05/2007	0.8	31	-
18/05/2007	0.9	21	0.04
19/05/2007	1.2	35	0.04
20/05/2007	1.2	38	-
21/05/2007	1.1	31	0.04
22/05/2007	1.7	57	0.04
23/05/2007	1.3	39	-
24/05/2007	1.2	45	0.03
25/05/2007	1.1	58	0.03
26/05/2007	0.7	50	-
27/05/2007	0.4	29	0.03
28/05/2007	0.5	22	0.03
29/05/2007	0.6	18	-
30/05/2007	0.7	18	0.04
31/05/2007	0.7	17	0.04
01/06/2007	0.7	31	-
02/06/2007	0.6	14	0.04
03/06/2007	0.8	20	0.04
04/06/2007	0.8	33	-
05/06/2007	0.7	25	0.04
06/06/2007	1.0	28	0.04
07/06/2007	0.8	34	-
08/06/2007	1.0	28	0.04
09/06/2007	1.1	38	0.04
10/06/2007	1.4	55	-
MEDIA PERIODO	0.9	34	0.04

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

< 0.1: minore del limite di rilevabilità del benzene; < 4: minore del limite di rilevabilità del PM₁₀ misurato con metodo gravimetrico; < 0.02: minore del limite di rilevabilità del benzo(a)pirene.

Tabella I – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate in via Monte Cervino a Venezia, loc. Favaro Veneto, con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

data	PM ₁₀		
	via M.te Cervino	Parco Bissuola	via Circonvallazione
	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
08/05/2007	59	49	50
09/05/2007	46	63	69
10/05/2007	38	44	60
11/05/2007	52	59	60
12/05/2007	37	43	49
13/05/2007	28	42	46
14/05/2007	44	33	46
15/05/2007	28	38	39
16/05/2007	8	7	11
17/05/2007	31	30	36
18/05/2007	21	21	29
19/05/2007	35	33	37
20/05/2007	38	29	42
21/05/2007	31	36	46
22/05/2007	57	60	70
23/05/2007	39	35	43
24/05/2007	45	38	51
25/05/2007	58	49	59
26/05/2007	50	42	56
27/05/2007	29	35	35
28/05/2007	22	12	28
29/05/2007	18	15	18
30/05/2007	18	13	19
31/05/2007	17	19	27
01/06/2007	31	16	23
02/06/2007	14	20	36
03/06/2007	20	18	22
04/06/2007	33	41	42
05/06/2007	25	24	
06/06/2007	28	35	25
07/06/2007	34	22	55
08/06/2007	28	41	
09/06/2007	38	37	60
10/06/2007	55	58	60
MEDIA PERIODO	34	34	42
n° superamenti	5	4	10
n° dati	34	34	32
% superamento	15	12	31

(-) : inquinante non campionato.

< 4: minore del limite di rilevabilità, per il PM₁₀ misurato con metodo gravimetrico.

Tabella J – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate in via Monte Cervino a Venezia, loc. Favaro Veneto, con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

data	Benzo(a)pirene		
	via M.te Cervino	Parco Bissuola	via Circonvallazione
	ug/m3	ug/m3	ug/m3
08/05/2007	-	0.05	0.07
09/05/2007	0.03	-	-
10/05/2007	0.03	<0.02	0.03
11/05/2007	-	-	-
12/05/2007	0.03	<0.02	0.03
13/05/2007	0.03	-	-
14/05/2007	-	<0.02	0.03
15/05/2007	0.03	-	-
16/05/2007	0.04	<0.02	0.03
17/05/2007	-	-	-
18/05/2007	0.04	0.04	0.07
19/05/2007	0.04	-	-
20/05/2007	-	0.04	0.07
21/05/2007	0.04	-	-
22/05/2007	0.04	0.04	-
23/05/2007	-	-	-
24/05/2007	0.03	0.04	0.07
25/05/2007	0.03	-	-
26/05/2007	-	0.02	0.11
27/05/2007	0.03	-	-
28/05/2007	0.03	0.02	0.11
29/05/2007	-	-	-
30/05/2007	0.04	0.02	0.11
31/05/2007	0.04	-	-
01/06/2007	-	0.02	0.02
02/06/2007	0.04	-	-
03/06/2007	0.04	0.02	-
04/06/2007	-	-	-
05/06/2007	0.04	0.02	0.04
06/06/2007	0.04	-	-
07/06/2007	-	0.02	0.04
08/06/2007	0.04	-	-
09/06/2007	0.04	0.02	0.04
10/06/2007	-	-	-
MEDIA PERIODO	0.04	0.02	0.06

(-) : inquinante non campionato.

< 0.02: minore del limite di rilevabilità, per il benzo(a)pirene.

Tabella K – Concentrazione metalli (ng/m³) e media periodo.

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
08/05/07	3.4	2.2	0.2	7.6	16.9
09/05/07	-	-	-	-	-
10/05/07	-	-	-	-	-
11/05/07	3.7	4.6	0.2	11	15.1
12/05/07	-	-	-	-	-
13/05/07	-	-	-	-	-
14/05/07	3.7	4.6	0.2	11	15.1
15/05/07	-	-	-	-	-
16/05/07	-	-	-	-	-
17/05/07	6.6	7.9	0.2	5.4	12.3
18/05/07	-	-	-	-	-
19/05/07	-	-	-	-	-
20/05/07	6.6	7.9	0.2	5.4	12.3
21/05/07	-	-	-	-	-
22/05/07	-	-	-	-	-
23/05/07	4.7	1.3	0.2	5.3	19.6
24/05/07	-	-	-	-	-
25/05/07	-	-	-	-	-
26/05/07	4.7	1.3	0.2	5.3	19.6
27/05/07	-	-	-	-	-
28/05/07	-	-	-	-	-
29/05/07	1.9	2.2	0.2	3.3	5.7
30/05/07	-	-	-	-	-
31/05/07	-	-	-	-	-
01/06/07	1.9	2.2	0.2	3.3	5.7
02/06/07	-	-	-	-	-
03/06/07	-	-	-	-	-
04/06/07	2.6	13.2	0.2	3.5	10.6
05/06/07	-	-	-	-	-
06/06/07	-	-	-	-	-
07/06/07	2.6	13.2	0.2	3.5	10.6
08/06/07	-	-	-	-	-
09/06/07	-	-	-	-	-
10/06/07	<1	<0.5	0.2	5.7	11.4
Media periodo	3.6	5.1	0.2	5.9	12.9

(-) : inquinante non campionato.

< 1: minore del limite di rilevabilità per As e Pb; < 0.5: minore del limite di rilevabilità per Cd; < 0.1: minore del limite di rilevabilità per Hg; < 2: minore del limite di rilevabilità per Ni.

Grafico 1 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³)

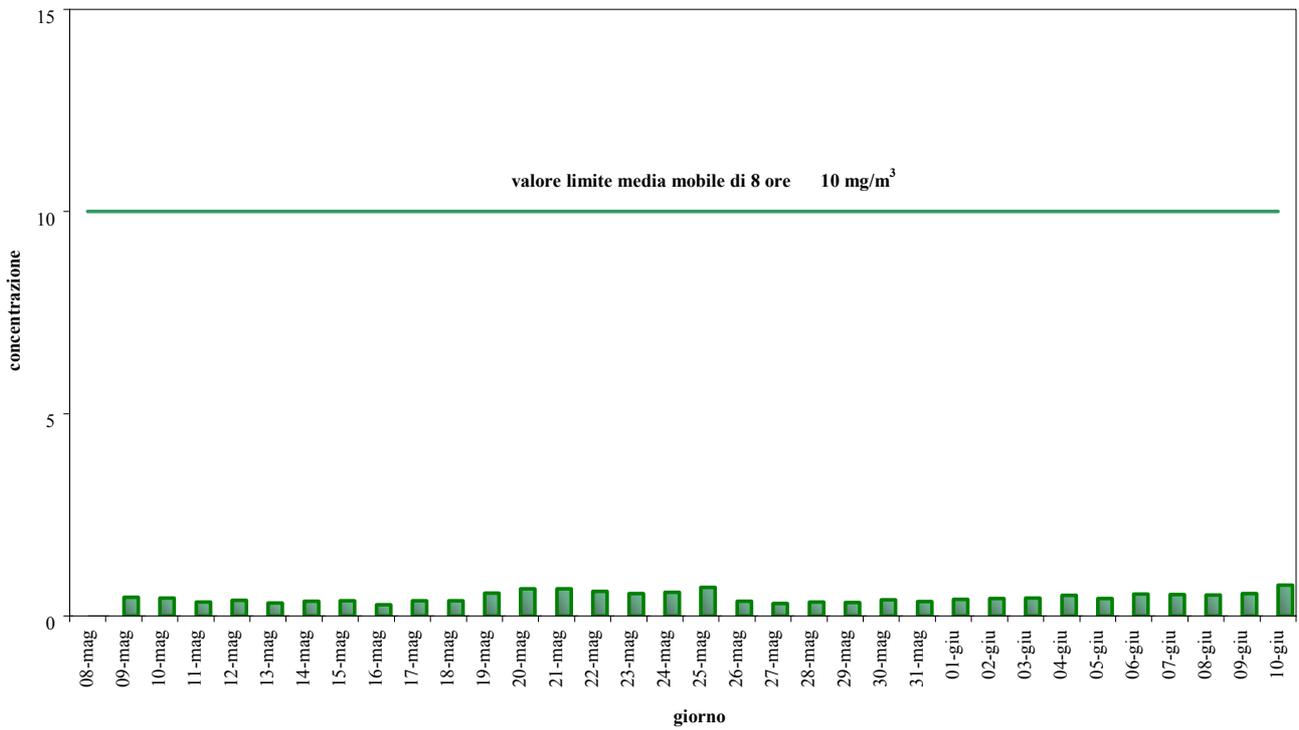


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

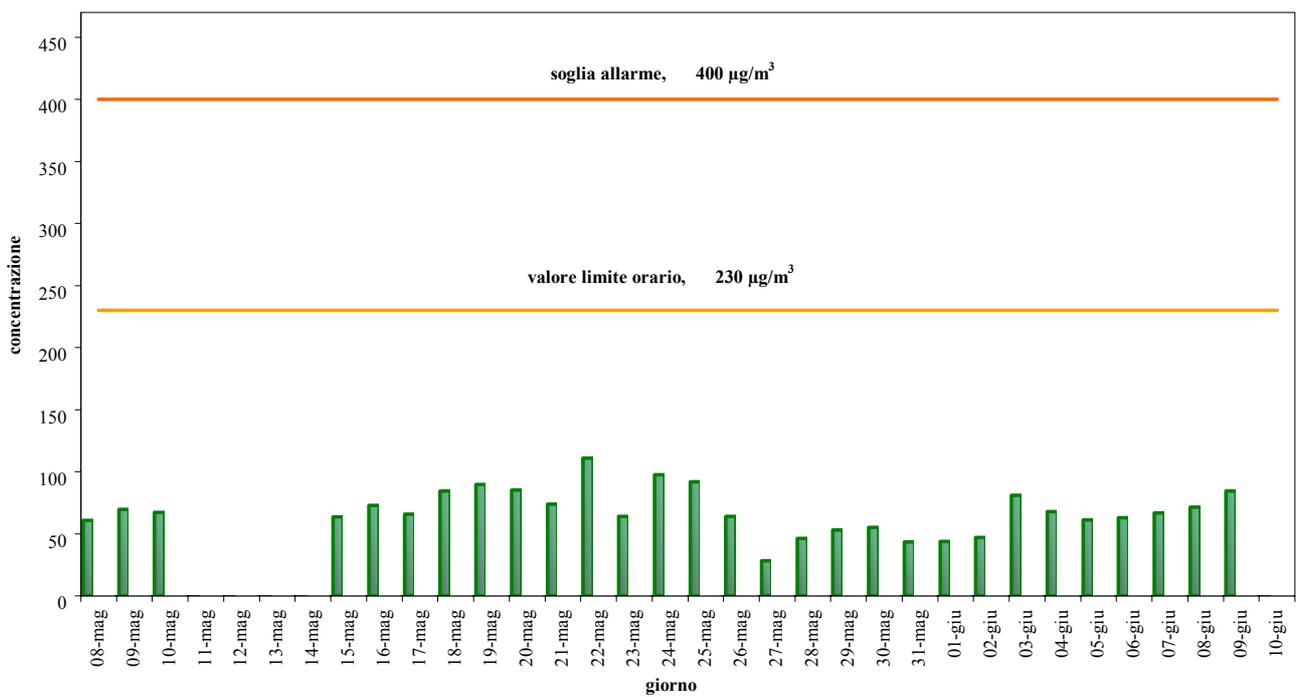


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³)

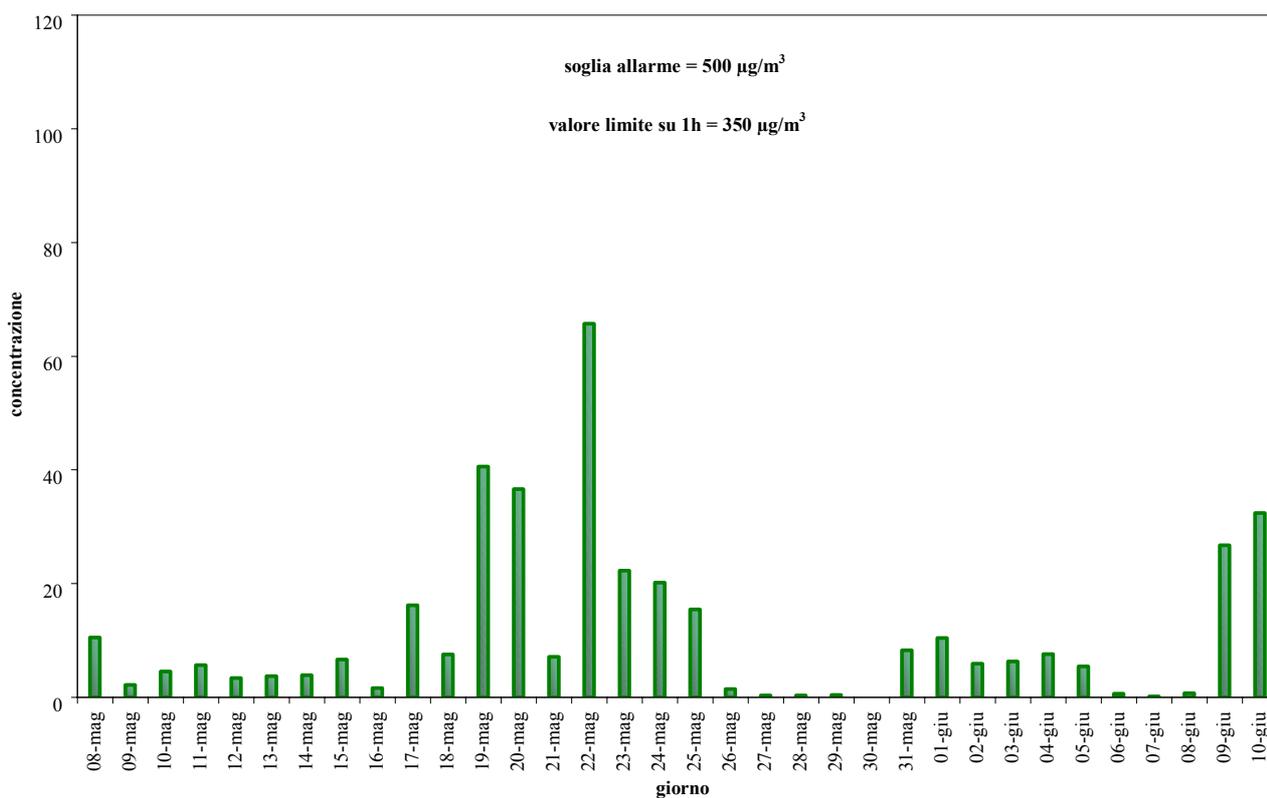


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

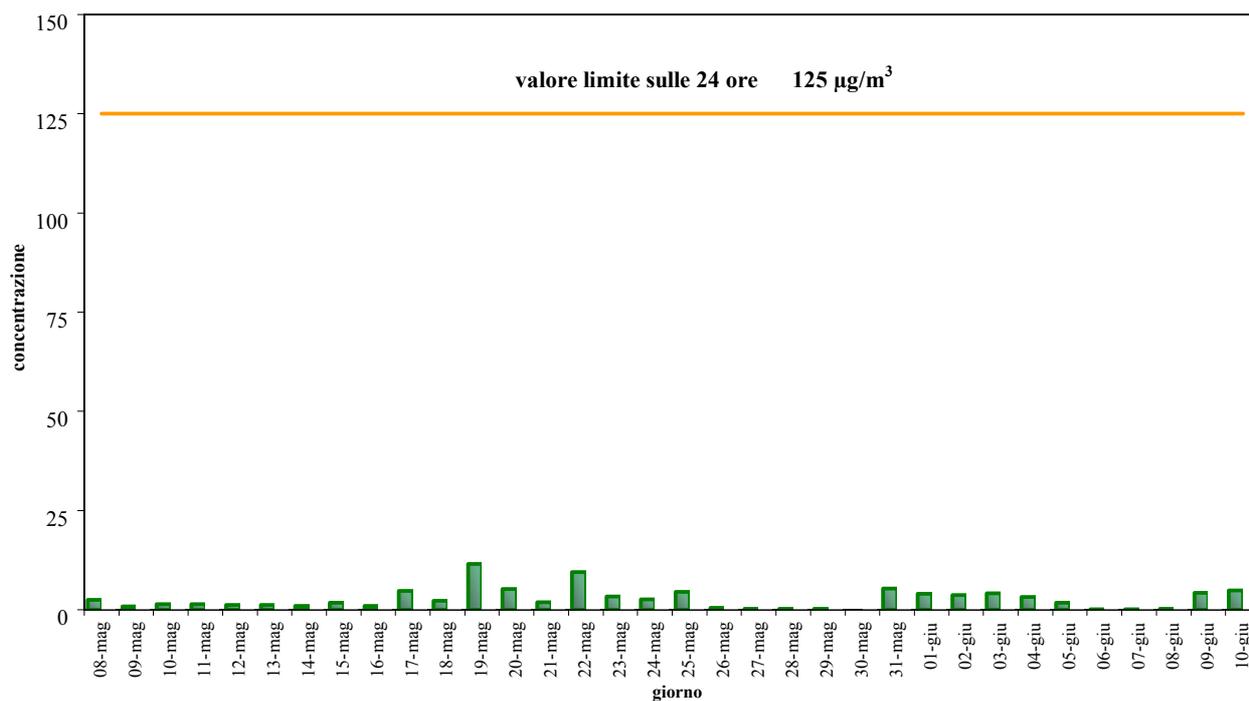


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

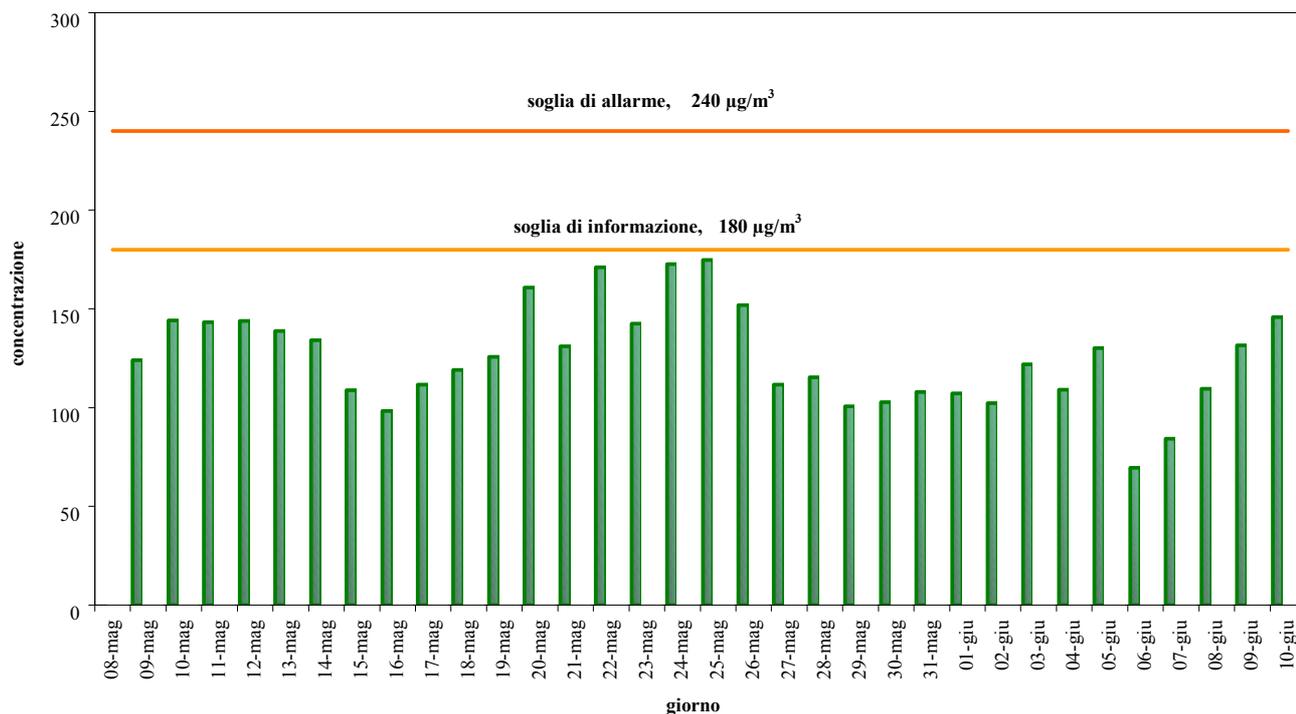


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

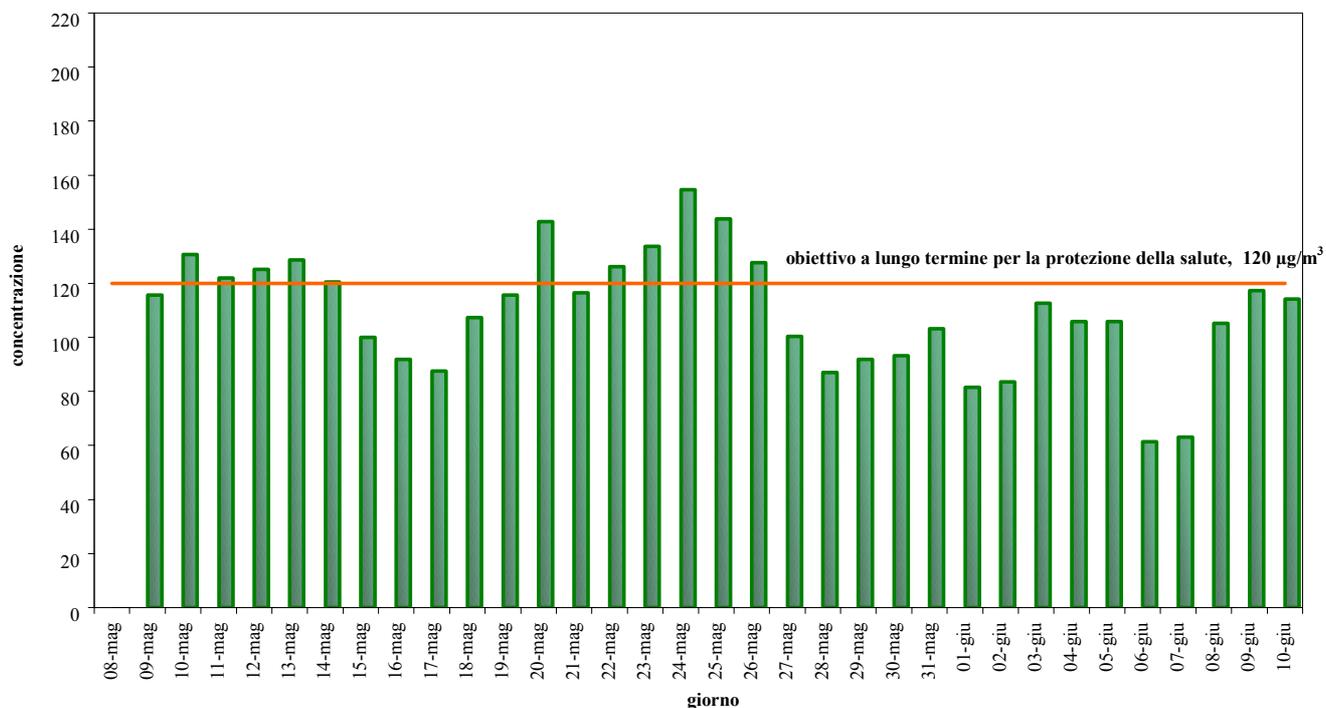
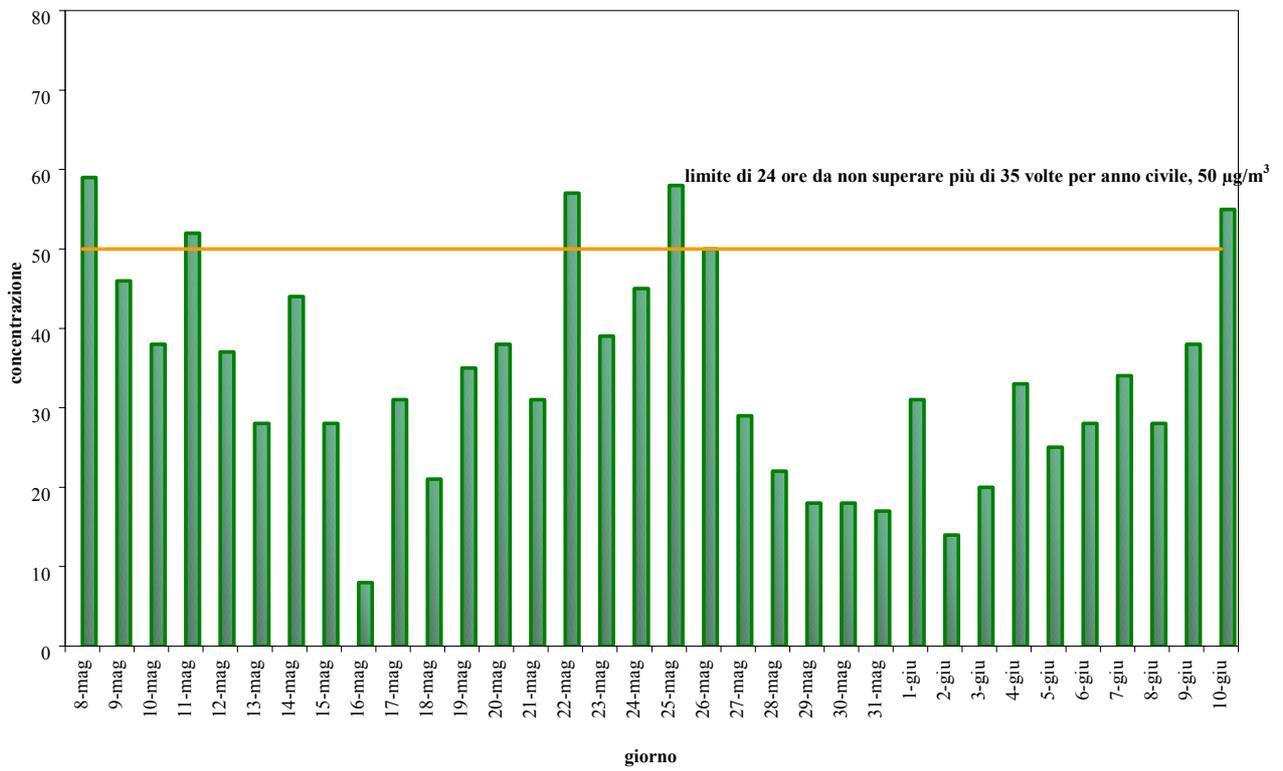


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



5 Considerazioni conclusive.

Monossido di carbonio (CO)

Durante la campagna di monitoraggio, la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite.

Biossido di zolfo (SO₂)

Durante la campagna di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo è stata ampiamente inferiore ai valori limite.

Biossido di azoto (NO₂)

Durante la campagna di monitoraggio, la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari.

Ozono (O₃)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di allarme e la soglia di informazione. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è stato superato in 11 giornate (10-14, 20 e 22-26 maggio 2007).

Il rispetto dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione di cui al D.lgs. 183/04 va calcolato attraverso l'AOT40, cioè la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ rilevate da maggio a luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00. L'AOT40 calcolato sulla base dei dati orari disponibili dalla campagna di monitoraggio estiva, quindi dall'08/05/07 al 10/06/07, è pari a 9161 µg/m³, superiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a 6000 µg/m³ (Tabella G).

Polveri atmosferiche inalabili (PM₁₀)

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM₁₀ ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, 5 giorni su 34 di misura.

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 4 giorni su 34 di misura al Parco Bissuola e per 10 giorni su 32 di misura in via Circonvallazione. Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Favaro Veneto è stato quindi, in percentuale, intermedio rispetto alle stazioni fisse.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Favaro Veneto è risultata pari a 34 µg/m³, inferiore al valore limite annuale, pari a 40 µg/m³; tale valore, relativamente basso, è verosimilmente attribuibile al fatto che la campagna di monitoraggio è stata eseguita nel periodo estivo.

Nello stesso periodo la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 42 µg/m³ in via Circonvallazione e a 34 µg/m³ al Parco Bissuola. La media di periodo misurata presso il sito di Favaro Veneto è quindi pari o inferiore rispetto alle stazioni fisse.

Benzene (C₆H₆)

La media di periodo delle concentrazioni medie giornaliere di benzene misurate a Favaro Veneto è risultata pari a 0.9 µg/m³, inferiore al valore limite annuale di 8 µg/m³.

Benzo(a)pirene (B(a)p)

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Favaro Veneto è risultata pari a 0.04 ng/m³, inferiore all'obiettivo di qualità annuale, pari a 1 ng/m³.

Nello stesso periodo, la media delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 0.06 ng/m³ in via Circonvallazione e a 0.02 ng/m³ al Parco Bissuola. La media di periodo misurata presso il sito di Favaro Veneto è quindi intermedia rispetto alle stazioni fisse.

Piombo (Pb)

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di piombo misurate a Favaro Veneto è risultata pari a 12.9 ng/m³, molto inferiore al valore limite annuale di 500 ng/m³.

La media complessiva risulta in linea con i valori rappresentativi delle aree urbane, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella P).

Altri metalli (As, Cd, Hg, Ni)

Le medie di periodo delle concentrazioni giornaliere di arsenico, cadmio, mercurio e nichel misurate a Favaro Veneto sono risultate, rispettivamente, pari a 3.6 ng/m³, 5.1 ng/m³, 0.2 ng/m³ e 5.9 ng/m³ (Tabella K).

Tali medie risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per l'arsenico e delle aree urbane per cadmio, mercurio e nichel, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella P).

NOTA: La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia e la citazione della fonte stessa.

6 Riferimenti normativi

O₃: dal 7 agosto 2004 sono in vigore le soglie di informazione e di allarme e gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute e della vegetazione, individuati dal Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n° 183, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE. Vengono quindi abrogati 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).

PM₁₀, CO, SO₂, Pb, NO_x e C₆H₆: dal 28 aprile 2002 sono in vigore i limiti individuati dal Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60. 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.

NO₂: fino alla data di entrata in vigore del valore limite non aumentato del margine di tolleranza stabilito dal DM 60/02, resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88.

IPA: rimane in vigore l'obiettivo di qualità per il benzo(a)pirene fissato dal DM 25/11/94, fino all'entrata in vigore del Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE. Dato che la presente campagna di monitoraggio è antecedente all'entrata in vigore del D.Lgs. 152/07, per gli IPA si fa riferimento all'obiettivo di qualità fissato dal DM 25/11/94.

Metalli:

Pb: si fa riferimento al D. Lgs. 351/99 e DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/11/94. Il DM 60/02 individua i limiti ed i relativi margini di tolleranza.

Cd, As, Ni e Hg: da agosto 2007 è in vigore il recente Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n° 152, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04, che fissa i valori limite (Tabella O). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (Tabella P).

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 L).

Tabella L - 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	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	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.

Tabella M – 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	Valore limite annuale Anno civile	40 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 all'entrata in vigore del D.lgs.152/07 (agosto 2007)

Tabella N – 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 O – Valori obiettivo per i metalli.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
Ni	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m ³	D.lgs. 152/07
Hg	Valore obiettivo Media su anno civile	(*)	D.lgs. 152/07
As	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/m ³	D.lgs. 152/07
Cd	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m ³	D.lgs. 152/07

(*) 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 (Direttiva europea 2004/107/CE).

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

Inquinante	Indicazioni OMS (ng/m³)	
	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.

7 Strutture A.R.P.A.V. che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

Dipartimento Provinciale di Venezia

Servizio Sistemi Ambientali

- Ufficio Informativo ambientale
- Ufficio Reti

Direttore: dr. R. Biancotto

Dirigente Responsabile: dr.ssa L. Vianello

elaborazioni: dr.ssa C. Zemello

raccolta e gestione dati: p.i. A. Boscolo,

p.i. A. Buscato e p.i. E. Tarabotti

Servizio Laboratorio Prov. di Venezia

Dipartimento Regionale Laboratori

- Ufficio strumentazione particolare
- Ufficio matrice particolare

Dirigente Responsabile: dr.ssa E. Aimo

determinazioni analitiche: dr. G. Formenton,

p.i. R. De Lorenzo, p.i. S. Ficotto, p.i. A. Giarnio e

p.i. G. Monari

determinazioni analitiche: dr. M. Gerotto,

p.i. M. Marchiori, p.i. M. Palonta e dr.ssa N. Rado

Servizio Centro Meteorologico di Teolo

Dipartimento Provinciale di Padova

Dirigente Responsabile: dr. G. Tridello

valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone