

**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 Mandricardo – Campalto**

**Periodo di attuazione: 19 Novembre 2002 – 9 Gennaio 2003**

**RELAZIONE TECNICA**



Responsabile del procedimento: Dr.ssa Maria Rosa – U.F. Inquinamento Atmosferico – mrosa@arpa.veneto.it  
 Responsabile dell'istruttoria: Dr.ssa Silvia Pistollato – U.F. Inquinamento Atmosferico – spistollato@arpa.veneto.it

<b>Relazione tecnica n. 46/ATM/03</b>	<b>Data 16/05/03</b>
<b>Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.</b>	
Richiedente: Comune di Venezia - Settore Sicurezza del Territorio - Servizio Ambiente con nota Prot. n. 246980 del 14/11/01	
Data di ricevimento: 30/11/01 Prot. n. 16138/01	
I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio del Servizio Territoriale e dall'Unità Funzionale Laboratorio chimico – Aria del Servizio Laboratori, mentre l'elaborazione è stata curata dal Servizio Sistemi Ambientali (cfr. punto 8).	
Il Tecnico Dr.ssa Silvia Pistollato	Il Fisico Dirigente Unità Inquinamento atmosferico – aree urbane Dr.ssa Maria Rosa

Tra il 19 novembre 2002 ed il 9 gennaio 2003 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con la stazione rilocabile nella posizione riportata in tabella.

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Venezia
Località	Campalto
Posizione	Via Mandricardo, nei pressi del civico n. 49 (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 (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) ed idrocarburi non metanici (NMHC).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti, e conseguente determinazione gravimetrica, del particolato inalabile PM<sub>10</sub> e analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene (Rapporti di Prova dal n. 20210763-ARIA-2974 al n. 20210775-ARIA-2986 del 07.01.03 e dal n. 20210777-ARIA-2987 al n. 20210778-ARIA-2988 del 07.01.03).

Sono stati effettuati anche dei campionamenti con campionatori passivi (radiello), e conseguente determinazione gascromatografica, del benzene, toluene e xileni (BTX) (Rapporti di Prova n. 20210181-ARIA-2837, 20210349-ARIA-2881, 20210522-ARIA-2926 e 20210762-ARIA-2973 del 31.12.2002). 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 globale e netta.

## **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 PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, benzene e SO<sub>2</sub>.

Fino all'emanazione del decreto di recepimento della Direttiva 2002/3/CE restano in vigore, per l'O<sub>3</sub>, 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 SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>.

## **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).

## **1.4 Conclusioni in breve.**

**Durante la campagna di monitoraggio sono stati rilevati 2 giorni di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM<sub>10</sub>, pari a 65 µg/m<sup>3</sup>, tenendo conto del suo margine di tolleranza previsto per l'anno 2002, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile.**

**Relativamente a tutti gli 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 allestiti a bordo della stazione rilocabile hanno caratteristiche conformi al DPCM 28/03/1983, n. 30, e realizzano acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato inalabile PM<sub>10</sub> (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 PM<sub>10</sub> sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, rispettivamente mediante analisi HPLC e determinazione gravimetrica.

La determinazione gravimetrica del PM<sub>10</sub> 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 almeno 15 misure di PM<sub>10</sub> 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 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 25°C ed una pressione di 101,3 kPa).

## **3 Efficienza di campionamento.**

Durante la campagna di monitoraggio non si sono verificate occasioni particolari di perdita di dati e tutti gli inquinanti sono stati misurati regolarmente e con continuità.

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 97%, 97%, 96% e 95%, rispettivamente; sono stati campionati ed analizzati 15 filtri per PM<sub>10</sub>, sono state realizzate 8 analisi di IPA e sono stati esposti ed analizzati 4 campionatori passivi di BTX.

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

*Tabella A – Concentrazione CO (mg/m<sup>3</sup>).*

					<b>D.P.C.M. 28/03/83</b>	
<b>DATA</b>	<b>MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA</b>	<b>ORA EVENTO*</b>	<b>MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE</b>	<b>ULTIMA ORA INTERVALLO</b>	<b>VALORE LIMITE ORARIO</b>	<b>VALORE LIMITE DI 8 ORE</b>
20/11/02	3.9	09	2.3	09	40 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>
21/11/02	1.5	01	1.7	01		
22/11/02	1.1	20	0.8	00		
23/11/02	2.0	18	1.3	00		
24/11/02	1.0	01	1.3	01		
25/11/02	0.4	09	0.4	01		
26/11/02	0.4	10	0.4	12		
27/11/02	0.6	13	0.5	15		
28/11/02	1.5	20	1.2	00		
29/11/02	3.2	21	2.0	00		
30/11/02	1.1	20	2.0	01		
01/12/02	0.8	01	0.8	01		
02/12/02	1.5	09	0.9	10		
03/12/02	0.6	18	0.4	01		
04/12/02	1.2	16	0.4	22		
05/12/02	0.5	09	0.3	15		
06/12/02	0.5	11	0.4	12		
07/12/02	0.8	21	0.6	00		
08/12/02	0.7	02	0.7	04		
09/12/02	0.6	00	0.5	00		
10/12/02	1.6	19	0.9	00		
11/12/02	1.3	20	1.0	21		
12/12/02	1.4	18	1.2	23		
13/12/02	2.3	00	2.1	00		
14/12/02	4.9	21	3.1	00		
15/12/02	1.1	19	3.1	01		
16/12/02	3.9	09	2.5	15		
17/12/02	1.8	20	1.6	00		
18/12/02	3.5	23	2.3	00		
19/12/02	2.2	19	2.4	01		
20/12/02	2.5	18	1.4	00		
21/12/02	1.5	19	1.4	00		
22/12/02	1.7	07	1.6	08		
23/12/02	1.6	20	1.4	00		
24/12/02	2.0	09	1.6	10		
25/12/02	1.3	19	1.0	00		
26/12/02	1.4	22	1.2	00		
27/12/02	1.5	10	1.3	03		
28/12/02	1.6	20	1.1	00		
29/12/02	1.0	12	1.1	01		
30/12/02	2.4	19	1.8	00		
31/12/02	1.6	03	1.9	01		
01/01/03	1.6	02	1.2	03		
02/01/03	1.0	23	1.0	01		
03/01/03	1.7	00	1.2	00		
04/01/03	2.0	09	1.7	11		
05/01/03	2.1	01	1.7	05		
06/01/03	1.1	02	0.9	04		
07/01/03	1.2	19	0.9	00		
08/01/03	0.8	08	0.9	01		

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



**Tabella B – Concentrazione NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	D.M. 60/02	
			VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA ALLARME
20/11/02	85	15	280 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup>
21/11/02	67	20		
22/11/02	73	20		
23/11/02	73	20		
24/11/02	58	01		
25/11/02	27	18		
26/11/02	30	22		
27/11/02	81	21		
28/11/02	63	09		
29/11/02	71	18		
30/11/02	68	19		
01/12/02	55	01		
02/12/02	72	17		
03/12/02	48	19		
04/12/02	50	15		
05/12/02	47	21		
06/12/02	35	11		
07/12/02	39	21		
08/12/02	28	02		
09/12/02	35	00		
10/12/02	84	20		
11/12/02	80	18		
12/12/02	59	19		
13/12/02	84	19		
14/12/02	90	12		
15/12/02	62	18		
16/12/02	86	11		
17/12/02	74	20		
18/12/02	69	18		
19/12/02	62	19		
20/12/02	73	17		
21/12/02	74	20		
22/12/02	72	22		
23/12/02	75	20		
24/12/02	60	02		
25/12/02	42	19		
26/12/02	58	20		
27/12/02	56	13		
28/12/02	48	21		
29/12/02	63	19		
30/12/02	68	19		
31/12/02	59	21		
01/01/03	58	00		
02/01/03	55	01		
03/01/03	57	21		
04/01/03	63	21		
05/01/03	44	01		
06/01/03	39	02		
07/01/03	60	19		
08/01/03	57	18		

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



**Tabella C - Concentrazione SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	D.M. 60/02	
			VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA ALLARME
20/11/02	26	17	440 µg/m <sup>3</sup>	500 µg/m <sup>3</sup>
21/11/02	6	11		
22/11/02	4	14		
23/11/02	4	16		
24/11/02	1	10		
25/11/02	1	13		
26/11/02	1	17		
27/11/02	4	20		
28/11/02	5	09		
29/11/02	6	21		
30/11/02	3	15		
01/12/02	3	14		
02/12/02	3	19		
03/12/02	1	18		
04/12/02	5	23		
05/12/02	5	19		
06/12/02	6	04		
07/12/02	5	06		
08/12/02	4	11		
09/12/02	4	19		
10/12/02	8	21		
11/12/02	9	10		
12/12/02	8	12		
13/12/02	6	09		
14/12/02	6	21		
15/12/02	0	11		
16/12/02	43	14		
17/12/02	15	11		
18/12/02	10	13		
19/12/02	8	12		
20/12/02	27	16		
21/12/02	4	18		
22/12/02	6	00		
23/12/02	15	16		
24/12/02	4	01		
25/12/02	4	02		
26/12/02	9	11		
27/12/02	7	11		
28/12/02	26	15		
29/12/02	95	23		
30/12/02	63	02		
31/12/02	1	01		
01/01/03	100	00		
02/01/03	88	01		
03/01/03	30	05		
04/01/03	28	20		
05/01/03	3	10		
06/01/03	3	09		
07/01/03	3	16		
08/01/03	10	04		

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



**Tabella D** – Concentrazione O<sub>3</sub> media oraria (µg/m<sup>3</sup>).

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
20/11/02	7	19	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>360 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>
21/11/02	21	00			
22/11/02	41	03			
23/11/02	36	16			
24/11/02	43	00			
25/11/02	48	01			
26/11/02	44	06			
27/11/02	37	04			
28/11/02	6	00			
29/11/02	34	14			
30/11/02	29	15			
01/12/02	44	15			
02/12/02	30	13			
03/12/02	21	05			
04/12/02	16	20			
05/12/02	18	19			
06/12/02	26	13			
07/12/02	27	16			
08/12/02	38	17			
09/12/02	39	14			
10/12/02	38	14			
11/12/02	12	21			
12/12/02	14	03			
13/12/02	7	12			
14/12/02	20	16			
15/12/02	19	04			
16/12/02	23	15			
17/12/02	8	22			
18/12/02	33	15			
19/12/02	11	00			
20/12/02	11	12			
21/12/02	9	23			
22/12/02	17	14			
23/12/02	6	12			
24/12/02	8	15			
25/12/02	21	15			
26/12/02	32	14			
27/12/02	8	14			
28/12/02	36	12			
29/12/02	22	17			
30/12/02	24	14			
31/12/02	26	17			
01/01/03	38	15			
02/01/03	6	11			
03/01/03	18	17			
04/01/03	13	14			
05/01/03	38	18			
06/01/03	29	00			
07/01/03	41	10			
08/01/03	30	00			

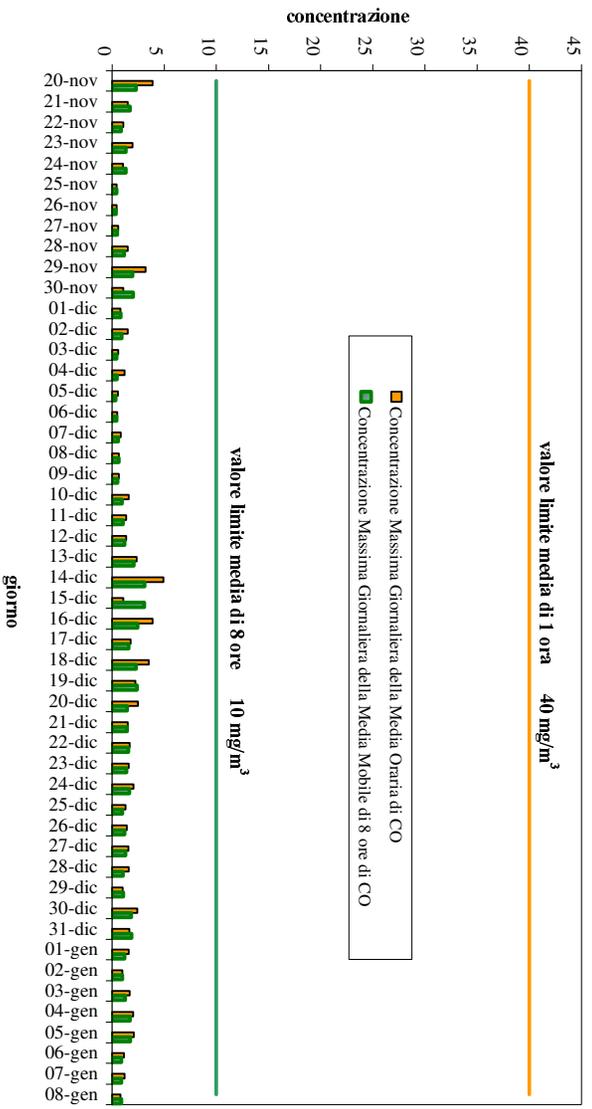


**Tabella E - Concentrazione O<sub>3</sub> media nelle 8 e 24 ore (µg/m<sup>3</sup>).**

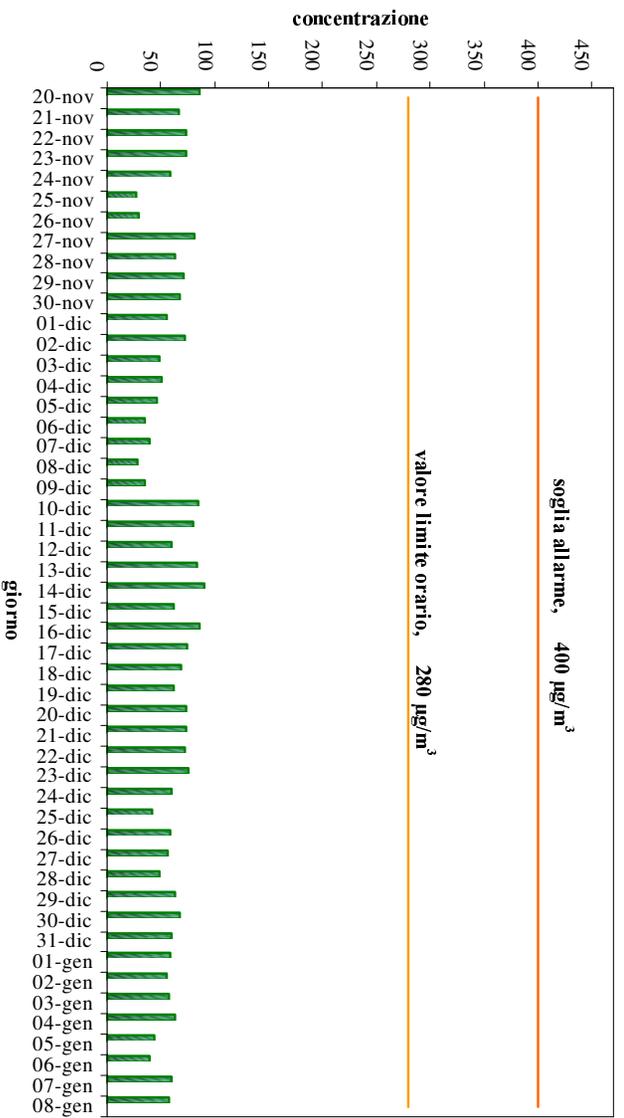
				D.M. 16/05/96	
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO	MEDIA GIORNALIERA	LIVELLO PROTEZIONE SALUTE UMANA	LIVELLO PROTEZIONE VEGETAZIONE
20/11/02	5	00	3	110 µg/m <sup>3</sup>	65 µg/m <sup>3</sup>
21/11/02	8	00	5		
22/11/02	31	08	18		
23/11/02	23	17	10		
24/11/02	31	00	20		
25/11/02	43	07	39		
26/11/02	42	06	37		
27/11/02	32	01	14		
28/11/02	5	00	4		
29/11/02	25	17	11		
30/11/02	15	16	8		
01/12/02	33	17	19		
02/12/02	15	18	10		
03/12/02	17	09	12		
04/12/02	11	21	7		
05/12/02	15	19	11		
06/12/02	22	20	18		
07/12/02	26	18	19		
08/12/02	34	20	26		
09/12/02	36	17	32		
10/12/02	26	01	16		
11/12/02	10	21	8		
12/12/02	9	03	7		
13/12/02	7	01	5		
14/12/02	11	22	8		
15/12/02	15	08	13		
16/12/02	13	04	7		
17/12/02	6	00	5		
18/12/02	19	17	13		
19/12/02	8	02	6		
20/12/02	10	18	7		
21/12/02	7	00	6		
22/12/02	11	17	8		
23/12/02	6	02	5		
24/12/02	6	15	5		
25/12/02	16	16	10		
26/12/02	25	16	14		
27/12/02	7	17	6		
28/12/02	21	13	12		
29/12/02	9	18	5		
30/12/02	19	16	12		
31/12/02	11	21	7		
01/01/03	32	17	16		
02/01/03	4	15	3		
03/01/03	13	18	7		
04/01/03	7	16	5		
05/01/03	32	19	20		
06/01/03	24	01	20		
07/01/03	37	10	24		
08/01/03	14	00	11		



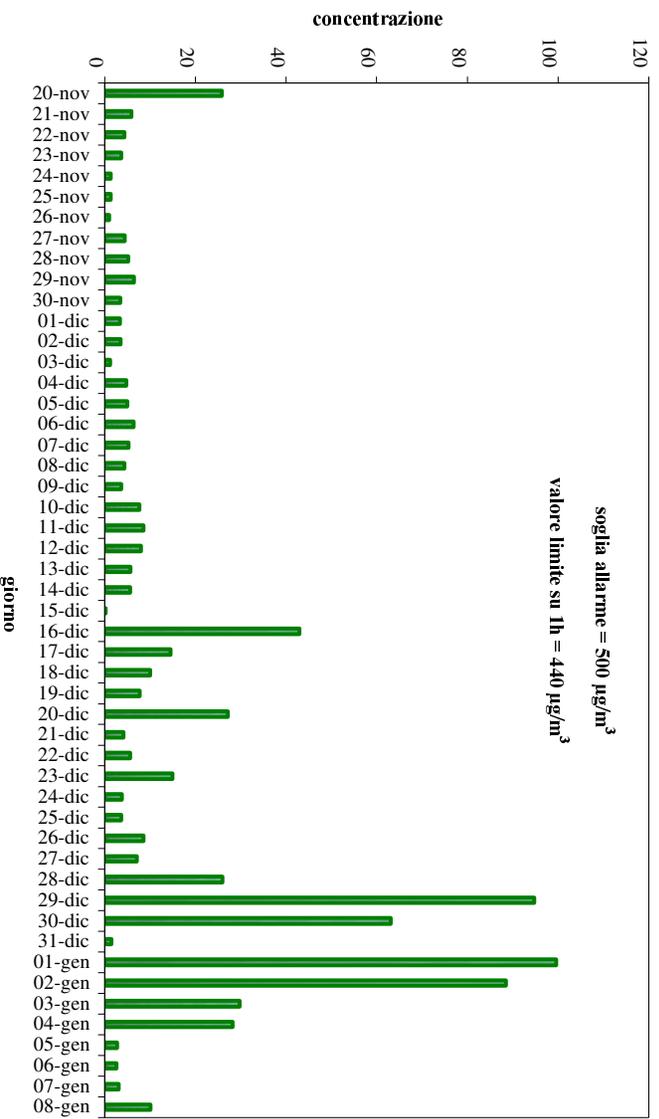
**Grafico 1 – Concentrazione CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).**



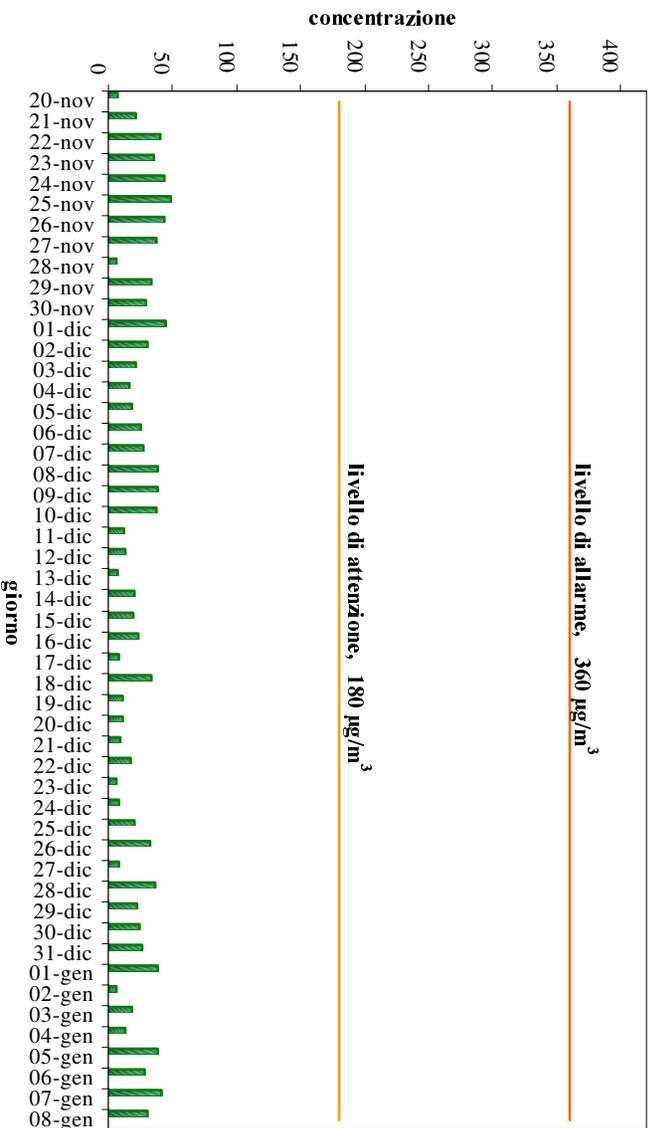
**Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



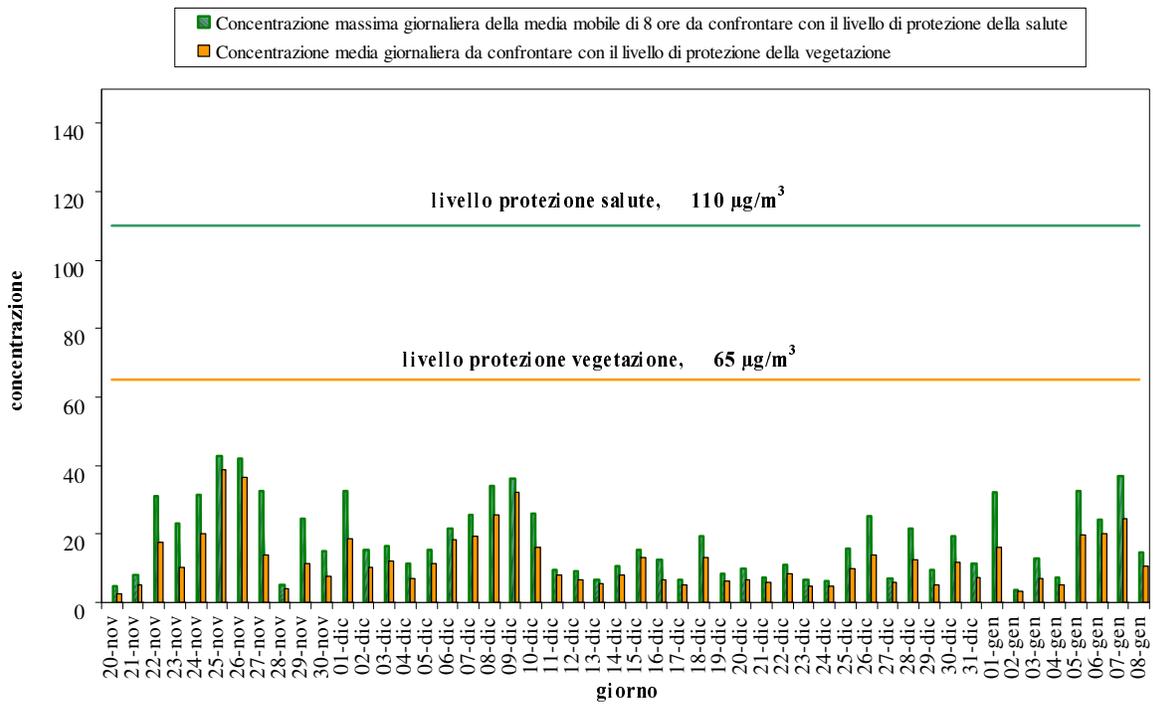
**Grafico 3** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).



**Grafico 4** - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).



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



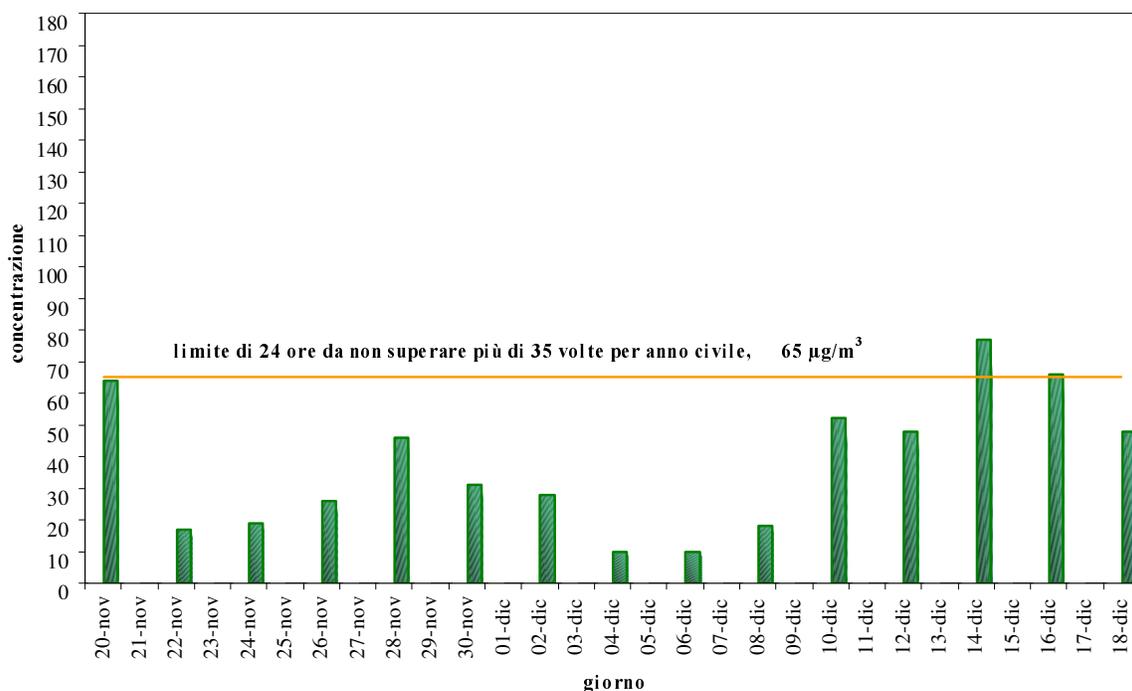
**Tabella F - Concentrazione inquinanti non convenzionali.**

<b>Data</b>	<b>Benzene (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Benzo(a)pirene (<math>\text{ng}/\text{m}^3</math>)</b>
20/11/02	2	64	3.4
21/11/02		-	-
22/11/02		17	-
23/11/02		-	-
24/11/02		19	0.3
25/11/02		-	-
26/11/02		26	-
27/11/02		-	-
28/11/02	3	46	1.9
29/11/02		-	-
30/11/02		31	-
01/12/02		-	-
02/12/02		28	1.0
03/12/02		-	-
04/12/02		2	10
05/12/02	-		-
06/12/02	10		0.1
07/12/02	-		-
08/12/02	18		-
09/12/02	-		-
10/12/02	52		2.8
11/12/02	6		-
12/12/02		48	-
13/12/02		-	-
14/12/02		77	6.7
15/12/02		-	-
16/12/02		66	-
17/12/02		-	-
18/12/02		48	2.3
<b>Media periodo</b>	<b>3</b>	<b>37</b>	<b>2.3</b>

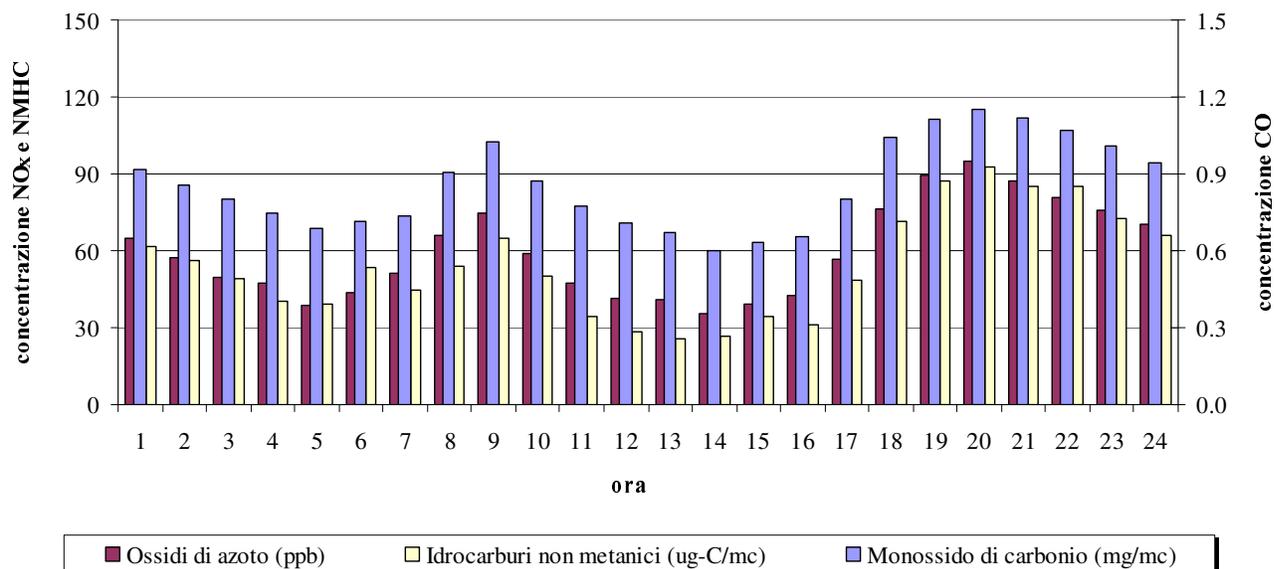
(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.



**Grafico 6 – Concentrazione giornaliera PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



**Grafico 7 – Giorno tipo CO – NO<sub>x</sub> – NMHC.**



## 5 Commento sulla situazione meteorologica.

### Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Valle Averno e relativo al periodo dal 19/11/02 al 09/01/03)

Fino ai primi giorni di dicembre una vasta area depressionaria in lento spostamento da ovest apporta condizioni di forte maltempo, con frequenti giornate piovose, foschie dense o nebbie, mentre la maggior frequenza di notti con cielo coperto e le persistenti condizioni di flusso sciroccale, hanno reso il periodo fino al 3 dicembre eccezionalmente mite, specie nei valori minimi notturni. Dal 3 dicembre la perturbazione è transitata e il ramo freddo porta maggior variabilità, tra il giorno 8 e 11 dicembre irrompono correnti fredde da nord.

In seguito si estende sulla regione l'Anticiclone delle Azzorre, con correnti prevalentemente occidentali che favoriscono la presenza di aria relativamente calda a tutte le quote con elevata umidità, frequenti e deboli piogge nella decade centrale e presenza di nebbie e di nuvolosità stratiforme persistente nei primi giorni di gennaio. Dal 6 gennaio cominciano ad affluire sulla regione forti correnti nord-orientali, accompagnate inizialmente da deboli neviccate tra il 7 e il 10 gennaio 2003.

Nonostante i numerosissimi giorni piovosi, quelli con precipitazioni superiori a 5 mm sono: 21, 24, 26 e 27 novembre, 3, 18, 28 e 31 dicembre, 6 gennaio; in particolare solo il 3 e il 31 dicembre (rispettivamente 19 e 25 mm) si registrano precipitazioni consistenti.

Sulla stazione di Valle Averno il periodo risulta molto ventilato per forti e prolungate incursioni di Bora specie tra il 6 e il 9 dicembre (con medie giornaliere oltre i 6 m/s), con un vento medio di 2.4 m/s con un'incidenza di calme dello 2.8% e con il 10% dei valori oltre i 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 Campalto, in via Mandricardo, in prossimità del civico n. 49, dal 19 novembre al 9 gennaio 2002, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (39%) o da ENE (18%), NNW (18%), WNW (12%);
- i venti sono stati di intensità variabile, con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 12% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 53% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 35%.

## 6 Considerazioni conclusive.

### Inquinanti chimici convenzionali

Relativamente agli inquinanti chimici convenzionali, quali monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), i valori riscontrati si sono attestati al di sotto dei limiti di riferimento fissati dalla normativa vigente (cfr. punto 7) per il breve periodo.

Nonostante il rispetto dei limiti normativi, è opportuno segnalare che dal 28 dicembre 2002 al 4 gennaio 2003 è stato rilevato un evidente incremento della concentrazione massima giornaliera di SO<sub>2</sub> registrando concentrazioni orarie fino a 100 µg/m<sup>3</sup> (Tabella C e Grafico 3).

Nel Grafico 7 sono stati messi a confronto gli andamenti del giorno tipo di CO, NO<sub>x</sub> ed NMHC, reputati inquinanti direttamente correlati al traffico autoveicolare. Si evidenzia che le concentrazioni medie dei tre inquinanti descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione alle ore 9:00 del mattino ed un secondo picco serale più intenso alle ore 20:00.

### Ozono

La formazione dell'ozono (O<sub>3</sub>) 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 autunnale - invernale, con valori piuttosto bassi.

Il valore di soglia per la protezione della vegetazione e per la protezione della salute umana di cui al DM 16/5/1996 non sono stati mai superati (Tabella E e Grafico 5).

Inoltre 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

Dal 20 novembre al 18 dicembre 2002 la media delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 37 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>10</sub>, 3 µg/m<sup>3</sup> per il benzene e 2.3 ng/m<sup>3</sup> 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.

Solo per il PM<sub>10</sub> 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 2002, pari a 65 µg/m<sup>3</sup> (DM 60/02). Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub> è stata superiore a tale valore limite nel 13% dei casi, cioè 2 giorni su 15 misurati (Grafico 6).

## **7 Riferimenti normativi**

**Dal 28 aprile 2002** sono in vigore i nuovi limiti aumentati del margine di tolleranza per PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, benzene, SO<sub>2</sub> e piombo, individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**.

Restano in vigore, per l'O<sub>3</sub>, 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 all'emanazione del decreto di recepimento della Direttiva 2002/3/CE, prevista entro il 9 settembre 2003; 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 SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>.

Con l'entrata in vigore del DM 60/02, i limiti di attenzione e allarme previsti dal DM 25/11/94 vengono abrogati per NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> 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 G).

**Tabella G – Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 60/02	
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	1 gennaio 2002: <b>440 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2003: <b>410 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2004: <b>380 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2005: <b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 60/02	
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	Dal 1 gennaio 2005: <b>125 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 60/02	
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 60/02	
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2002: <b>280 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2003: <b>270 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2004: <b>260 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2005: <b>250 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2006: <b>240 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2007: <b>230 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2008: <b>220 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2009: <b>210 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2010: <b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2002: <b>65 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2003: <b>60 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2004: <b>55 µg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2005: <b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 2**	Limite di 24 h da non superare più di 7 volte per anno civile	1 gennaio 2010: <b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2002: <b>16 mg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2003: <b>14 mg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2004: <b>12 mg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2005: <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	DM 60/02	
CO	Media 8 h	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	DPCM 28/03/83	Fino <b>31/12/2004</b>
CO	Media 1 h	<b>40 mg/m<sup>3</sup></b>	DPCM 28/03/83	Fino <b>31/12/2004</b>
O <sub>3</sub>	Livello di attenzione Media 1 h	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 25/11/94	Fino a recepimento della Direttiva previsto per il <b>09/09/2003</b>
O <sub>3</sub>	Livello di allarme Media 1 h	<b>360 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 25/11/94	Fino a recepimento della Direttiva previsto per il <b>09/09/2003</b>
O <sub>3</sub>	Livello per la protezione della salute Media 8h	<b>110 µg/m<sup>3</sup></b>	DM 16/05/96	Fino a recepimento della Direttiva previsto per il <b>09/09/2003</b>
O <sub>3</sub>	Concentrazione media di 1 h da non raggiungere più di 1 volta al mese	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	DPCM 28/03/83	Fino a recepimento della Direttiva previsto per il <b>09/09/2003</b>
Fluoro	Media 24 h	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	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)	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	DPCM 28/03/83	

\* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, 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 H - Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO <sub>2</sub>	Mediana delle medie giornaliere nell'arco di 1 anno (ecologico)	<b>80</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino <b>31/12/2004</b>
SO <sub>2</sub>	98° percentile delle medie giornaliere nell'arco di 1 anno (ecologico)	<b>250</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino <b>31/12/2004</b>
SO <sub>2</sub>	Mediana delle medie giornaliere in inverno (01/10 – 31/03)	<b>130</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino <b>31/12/2004</b>
NO <sub>2</sub>	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino <b>31/12/2009</b>
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2002: <b>56</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2003: <b>54</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2004: <b>52</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2005: <b>50</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>48</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>46</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>44</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>42</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PTS	Media delle medie giornaliere nell'arco di 1 anno (ecologico)	<b>150</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	Fino <b>31/12/2004</b>
PTS	95° percentile delle medie giornaliere nell'arco di 1 anno (ecologico)	<b>300</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	Fino <b>31/12/2004</b>
PM <sub>10</sub> Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2002: <b>44.8</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2003: <b>43.2</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2004: <b>41.6</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2005: <b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 2**	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: <b>30</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>28</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>26</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>24</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>22</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>20</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
Piombo	Media annuale delle medie giornaliere (anno civile)	<b>2</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	Fino <b>31/12/2004</b>
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2002: <b>0.8</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2003: <b>0.7</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2004: <b>0.6</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2005: <b>0.5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	<b>10</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2002: <b>10</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>9</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>8</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>7</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>6</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
B(a)pirene	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	<b>1</b> ng/m <sup>3</sup>	DM 25/11/94	Fino a recepimento Direttiva in preparazione

\*\* valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria.



**Tabella I -Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.**

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>	<b>Scadenza</b>
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup> <i>dal 19 luglio 2001</i>	DM 60/02	
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup> <i>dal 19 luglio 2001</i>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	Livello per la protezione della vegetazione Media 24 h	<b>65</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 16/05/96	Fino a recepimento della Direttiva previsto per il <b>09/09/2003</b>
O <sub>3</sub>	Livello per la protezione della vegetazione Media 1 h	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 16/05/96	Fino a recepimento della Direttiva previsto per il <b>09/09/2003</b>

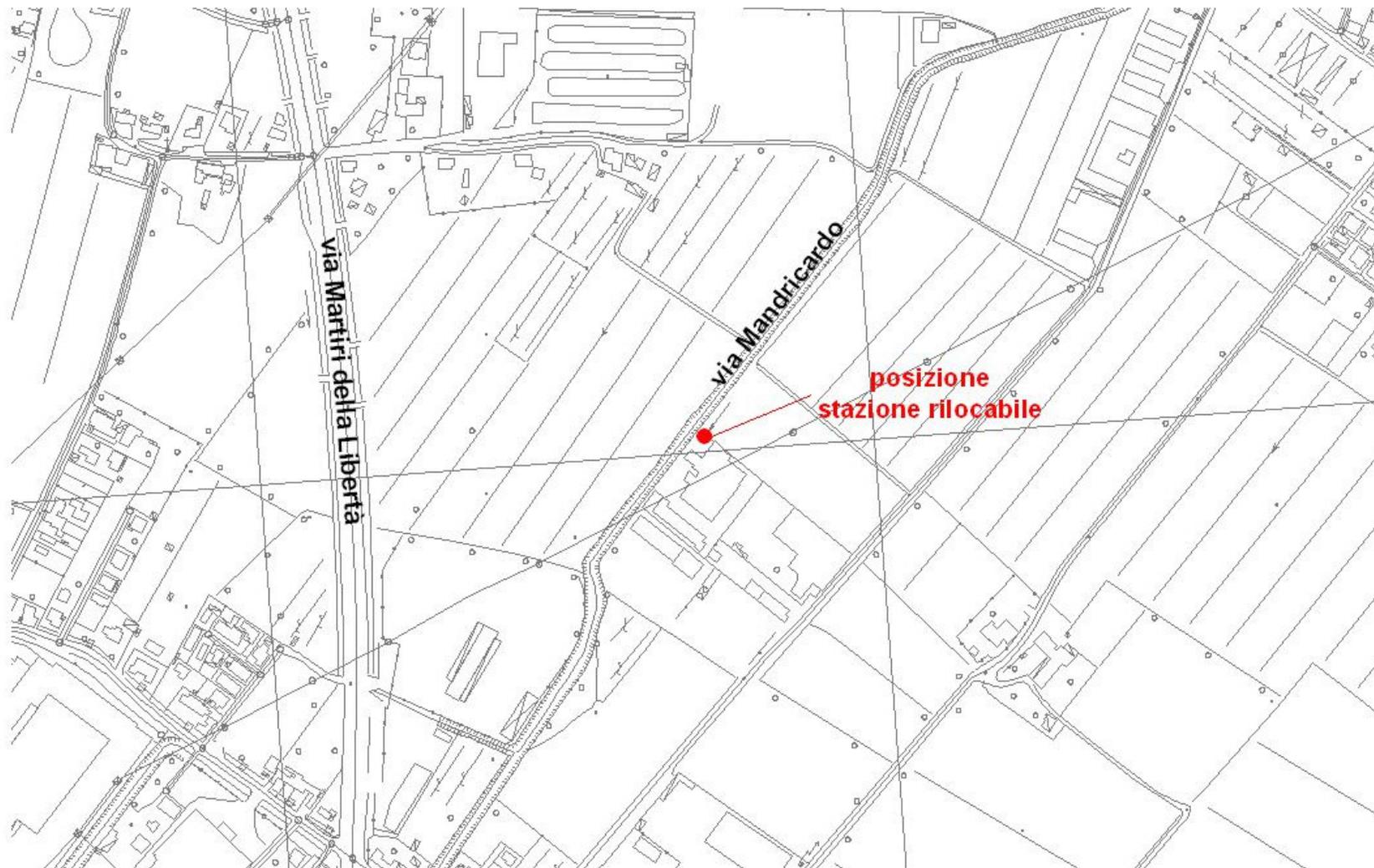


## 8 Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

### A.R.P.A.V

Dipartimento Provinciale di Venezia	(direttore: dr. R. Biancotto)
Servizio Territoriale	(responsabile: ing. L. De Rossi)
Ufficio Reti	(responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: L. Bonaldi e p.c. C. Franceschin)
Servizio Laboratori	(responsabile: dr.ssa E. Aimò)
Unità Funzionale Aria	(responsabile: dr.ssa E. Dell'Andrea) (determinazioni analitiche: p.i. R. De Lorenzo)
Servizio Sistemi Ambientali	(responsabile: dr.ssa L. Vianello)
Unità Funzionale Inquinamento atmosferico - aree urbane	(responsabile: dr.ssa M. Rosa) (elaborazioni: dr.ssa S. Pistollato) (elaborazione mappatura GIS: dr.ssa M. Piovesan)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa D. Pernigotti)

## Posizione stazione rilocabile Comune di Venezia - via Mandricardo, Mestre -



Scala 1: 5000