

**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 dell'Elettricità - Marghera**

**Periodo di attuazione: 7 Dicembre 2006 – 11 Gennaio 2007  
(semestre freddo)**

**RELAZIONE TECNICA**

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

<b>Relazione tecnica n. 48/ATM/06</b>		<b>Data 07/06/07</b>
<b>Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.</b>		
Richiedente: Comune di Venezia – Servizio Aria ed Energia con nota prot. n. 53605 del 11.04.2006.		
I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio e dal Servizio Laboratori del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia, mentre l'elaborazione è stata curata dall'U.O. Sistemi Ambientali (cfr. punto 8).		
Il Tecnico Dr.ssa Silvia Pistollato		Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa

Tra il 7 dicembre 2006 e l'11 gennaio 2007 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	Marghera
Posizione	Via dell'Elettricità fronte civico 29 (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Background industriale

## 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);
- inquinanti non convenzionali: benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), 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 PM<sub>10</sub>, analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene ed analisi in laboratorio di

<b>ARPAV</b>	Centr. +39 049 8239301	Direzione Generale	Direzione Area Amministrativa	Direzione Area Tecnico-Scientifica
Sede Regionale	Codice Fiscale 92111430283	Tel. +39 049 8239341	Tel. +39 049 8239302	Direzione Area Ricerca e Informazione
Via Matteotti 27	Partita IVA 03382700288	Fax: +39 049 660966	Fax +39 049 660966	Tel. +039 049 8767610-633
35137 Padova	e-mail: urp@arpa.veneto.it			Fax: +39 049 8767670
Italy				<a href="http://www.arpa.veneto.it">www.arpa.veneto.it</a>

alcuni metalli presenti nella frazione PM<sub>10</sub> (As, Cd, Hg, Ni, Pb) mediante spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS).

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, 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 PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e SO<sub>2</sub>.

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

Nella fase transitoria del DM 60/02, fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza, per NO<sub>2</sub> resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificato dall'art. 20 del DPR 203/88.

Per l'O<sub>3</sub> si fa riferimento al Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183, entrato in vigore il 7 agosto 2004, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE.

Relativamente ai metalli, per il piombo si fa riferimento al D. Lgs. 351/99 e al DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/10/94. Metalli quali cadmio (Cd), arsenico (As), nichel (Ni) e mercurio (Hg) sono invece argomento della recente Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04, non ancora recepita dallo Stato Italiano. Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO).

## 1.3 Risultati dell'elaborazione.

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati al punto 4 della presente Relazione tecnica (Tabelle A - I e Grafici 1 - 7).

## 1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura, sono stati rilevati 25 giorni di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM<sub>10</sub>, pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile.**
- **Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre sono state superiori a tale valore limite 19 giorni su 30 di misura al Parco Bissuola e 20 giorni su 29 di misura in via Circonvallazione (Tabella H), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di Marghera.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub> associata alla stazione rilocabile (153 µg/m<sup>3</sup>) è molto maggiore di quella misurata nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Parco Bissuola (71 µg/m<sup>3</sup>) e via Circonvallazione (86 µg/m<sup>3</sup>) (Tabella H). Si osservi che la stazione rilocabile era però posizionata lungo una strada influenzata da intenso traffico pesante locale, per lo più in sosta con motore acceso.**
- **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 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. Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate su filtri in nitrato di cellulosa, mediante analisi ICP-MS.

La determinazione gravimetrica del PM<sub>10</sub> è stata effettuata su ciascun filtro campionato, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene e dei metalli sono state eseguite, rispettivamente, ogni tre e ogni cinque - sei filtri campionati. In tal modo, per ogni campagna di monitoraggio della durata di circa 1 mese, sono generalmente garantite circa 30 misure di PM<sub>10</sub>, 10 misure di IPA e 5 misure di metalli. I campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/02 (i volumi sono stati normalizzati a temperatura e pressione ambiente).

Con riferimento ai risultati riportati al punto 4, si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rilevabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di rilevabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rilevabilità, diversificato a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

## **3 Efficienza di campionamento.**

Durante la campagna di monitoraggio tutti gli inquinanti sono stati misurati regolarmente.

La raccolta minima di dati di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, benzene e monossido di carbonio necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni in continuo, deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile, escludendo le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla normale manutenzione degli strumenti.

Il DM 60/02 non prende in considerazione l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Per gli IPA, si è assunto a riferimento il DM 25/11/1994 che prevede la frequenza di un campionamento ogni 3 – 6 giorni. Per l'ozono, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati è fissata dal Decreto legislativo 183/04, Allegato VII, e per misurazioni in continuo deve essere del 90% durante l'estate e del 75% durante l'inverno, nell'arco dell'intero anno civile.

La raccolta minima di dati di piombo necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative, deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile. Per gli altri metalli considerati, la Direttiva 2004/107/CE indica una percentuale pari al 14% per misurazioni indicative; gli Stati Membri possono applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purché possano dimostrare che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari al 95% per ozono e biossido di azoto, 96% per il biossido di zolfo e monossido di carbonio, 99% per il benzene. Sono stati campionati ed analizzati 30 filtri per PM<sub>10</sub>, sono state realizzate 10 analisi di IPA e 5 analisi di metalli.

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

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

			D.M. 60/02
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO*	VALORE LIMITE DI 8 ORE
08/12/2006	0.5	01	10 mg/m <sup>3</sup>
09/12/2006	0.4	01	
10/12/2006	0.8	00	
11/12/2006	1.8	00	
12/12/2006	2.0	02	
13/12/2006	2.2	05	
14/12/2006	2.2	02	
15/12/2006	2.6	00	
16/12/2006	3.1	06	
17/12/2006	1.8	01	
18/12/2006	0.7	01	
19/12/2006	0.5	00	
20/12/2006	1.0	00	
21/12/2006	1.1	01	
22/12/2006	0.5	14	
23/12/2006	1.7	00	
24/12/2006	2.4	00	
25/12/2006	2.6	01	
26/12/2006	1.6	00	
27/12/2006	1.7	02	
28/12/2006	1.5	01	
29/12/2006	1.4	00	
30/12/2006	1.5	02	
31/12/2006	1.5	00	
01/01/2007	2.3	06	
02/01/2007	1.4	00	
03/01/2007	2.2	00	
04/01/2007	2.3	01	
05/01/2007	1.8	00	
06/01/2007	3.0	08	
07/01/2007	1.8	04	
08/01/2007	1.3	03	
09/01/2007	2.0	00	
10/01/2007	2.8	06	

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.  
< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 0.1 mg/m<sup>3</sup>.

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

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

			<b>D.M. 60/02</b>	
<b>DATA</b>	<b>MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA</b>	<b>ORA EVENTO*</b>	<b>VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE TOLLERANZA</b>	<b>SOGLIA ALLARME</b>
08/12/2006	45	06	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>
09/12/2006	47	17		
10/12/2006	85	18		
11/12/2006	107	19		
12/12/2006	98	21		
13/12/2006	152	19		
14/12/2006	118	18		
15/12/2006	139	18		
16/12/2006	100	02		
17/12/2006	57	17		
18/12/2006	88	08		
19/12/2006	83	18		
20/12/2006	107	18		
21/12/2006	113	10		
22/12/2006	68	09		
23/12/2006	85	20		
24/12/2006	123	21		
25/12/2006	65	01		
26/12/2006	88	22		
27/12/2006	100	07		
28/12/2006	65	18		
29/12/2006	74	17		
30/12/2006	45	01		
31/12/2006	58	22		
01/01/2007	53	05		
02/01/2007	86	19		
03/01/2007	119	18		
04/01/2007	92	19		
05/01/2007	110	20		
06/01/2007	93	20		
07/01/2007	82	20		
08/01/2007	71	09		
09/01/2007	99	22		
10/01/2007	123	16		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.  
< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 1 µg/m<sup>3</sup>.

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

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

			<b>D.M. 60/02</b>	
<b>DATA</b>	<b>MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA</b>	<b>ORA EVENTO</b>	<b>VALORE LIMITE ORARIO</b>	<b>SOGLIA ALLARME</b>
08/12/2006	65	00	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b>
09/12/2006	55	03		
10/12/2006	4	13		
11/12/2006	10	19		
12/12/2006	44	12		
13/12/2006	14	19		
14/12/2006	12	08		
15/12/2006	34	15		
16/12/2006	14	16		
17/12/2006	5	03		
18/12/2006	6	20		
19/12/2006	16	09		
20/12/2006	12	11		
21/12/2006	18	14		
22/12/2006	13	10		
23/12/2006	5	03		
24/12/2006	8	21		
25/12/2006	15	15		
26/12/2006	9	12		
27/12/2006	32	12		
28/12/2006	5	14		
29/12/2006	4	18		
30/12/2006	3	14		
31/12/2006	5	17		
01/01/2007	5	04		
02/01/2007	9	13		
03/01/2007	55	16		
04/01/2007	9	14		
05/01/2007	17	15		
06/01/2007	4	01		
07/01/2007	4	16		
08/01/2007	5	09		
09/01/2007	10	23		
10/01/2007	12	09		

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

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

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

		<b>D.M. 60/02</b>
<b>DATA</b>	<b>MEDIA GIORNALIERA</b>	<b>VALORE LIMITE 24 ORE</b>
08/12/2006	8	<b>125 µg/m<sup>3</sup></b>
09/12/2006	9	
10/12/2006	<L.R.	
11/12/2006	5	
12/12/2006	11	
13/12/2006	7	
14/12/2006	8	
15/12/2006	13	
16/12/2006	7	
17/12/2006	4	
18/12/2006	3	
19/12/2006	7	
20/12/2006	7	
21/12/2006	9	
22/12/2006	6	
23/12/2006	3	
24/12/2006	4	
25/12/2006	3	
26/12/2006	4	
27/12/2006	7	
28/12/2006	<L.R.	
29/12/2006	3	
30/12/2006	<L.R.	
31/12/2006	3	
01/01/2007	4	
02/01/2007	4	
03/01/2007	13	
04/01/2007	6	
05/01/2007	7	
06/01/2007	3	
07/01/2007	3	
08/01/2007	3	
09/01/2007	6	
10/01/2007	7	

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

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



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

			<b>D.LGS. 183/04</b>	
<b>DATA</b>	<b>VALORE MASSIMO ORARIO</b>	<b>ORA EVENTO</b>	<b>SOGLIA DI INFORMAZIONE ORARIA</b>	<b>SOGLIA DI ALLARME ORARIA</b>
08/12/2006	47	21	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>
09/12/2006	68	05		
10/12/2006	49	15		
11/12/2006	15	13		
12/12/2006	7	22		
13/12/2006	7	14		
14/12/2006	3	14		
15/12/2006	5	00		
16/12/2006	5	02		
17/12/2006	<L.R.	10		
18/12/2006	21	00		
19/12/2006	17	13		
20/12/2006	13	03		
21/12/2006	28	22		
22/12/2006	23	15		
23/12/2006	23	14		
24/12/2006	45	15		
25/12/2006	38	17		
26/12/2006	46	15		
27/12/2006	20	14		
28/12/2006	8	13		
29/12/2006	6	21		
30/12/2006	6	13		
31/12/2006	22	15		
01/01/2007	4	10		
02/01/2007	23	12		
03/01/2007	6	09		
04/01/2007	9	21		
05/01/2007	10	14		
06/01/2007	46	03		
07/01/2007	13	15		
08/01/2007	6	18		
09/01/2007	6	23		
10/01/2007	7	02		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.  
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 2 µg/m<sup>3</sup>.

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

			<b>D.LGS. 183/04</b>
<b>DATA</b>	<b>VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE</b>	<b>ULTIMA ORA INTERVALLO</b>	<b>OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. SALUTE UMANA</b>
08/12/2006	31	00	<b>120 µg/m<sup>3</sup></b>
09/12/2006	59	08	
10/12/2006	39	17	
11/12/2006	8	18	
12/12/2006	3	00	
13/12/2006	5	04	
14/12/2006	4	01	
15/12/2006	3	00	
16/12/2006	4	03	
17/12/2006	<L.R.	01	
18/12/2006	8	00	
19/12/2006	15	06	
20/12/2006	7	05	
21/12/2006	13	00	
22/12/2006	16	03	
23/12/2006	13	19	
24/12/2006	22	17	
25/12/2006	33	20	
26/12/2006	32	17	
27/12/2006	8	18	
28/12/2006	4	20	
29/12/2006	5	21	
30/12/2006	4	01	
31/12/2006	8	18	
01/01/2007	3	16	
02/01/2007	9	18	
03/01/2007	3	13	
04/01/2007	6	23	
05/01/2007	6	01	
06/01/2007	27	08	
07/01/2007	8	04	
08/01/2007	4	01	
09/01/2007	4	01	
10/01/2007	6	05	

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 2 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella G – Concentrazione Media Giornaliera 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>
08/12/2006	1.9	47	0.6
09/12/2006	1.9	28	-
10/12/2006	1.4	25	-
11/12/2006	3.6	193	-
12/12/2006	6.7	310	7.0
13/12/2006	7.4	387	-
14/12/2006	7.5	333	-
15/12/2006	9.6	385	11.2
16/12/2006	9.4	181	-
17/12/2006	4.0	94	-
18/12/2006	1.7	19	0.3
19/12/2006	1.2	86	-
20/12/2006	2.3	187	-
21/12/2006	2.3	186	1.8
22/12/2006	1.3	97	-
23/12/2006	4.2	86	4.8
24/12/2006	6.0	89	-
25/12/2006	3.0	45	-
26/12/2006	3.0	55	2.4
27/12/2006	5.5	184	-
28/12/2006	4.0	91	-
29/12/2006	4.7	134	5.1
30/12/2006	3.8	80	-
31/12/2006	5.5	115	-
01/01/2007	6.4	156	7.4
02/01/2007	3.8	64	-
03/01/2007	6.8	150	-
04/01/2007	6.3	199	7.7
05/01/2007	4.9	262	-
06/01/2007	14.1	318	-
07/01/2007	6.8	-	-
08/01/2007	5.7	-	-
09/01/2007	8.0	-	-
10/01/2007	9.0	-	-
<b>Media periodo</b>	<b>5.1</b>	<b>153</b>	<b>4.8</b>

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzene pari a circa  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e per il PM<sub>10</sub> misurato con metodo gravimetrico pari a circa  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabella H** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate a Marghera con quelle misurate a Mestre presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	$PM_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Venezia – Marghera	Venezia - Mestre	
	Via dell'Elettricità	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
08/12/2006	47	31	47
09/12/2006	28	18	25
10/12/2006	25	6	21
11/12/2006	193	33	54
12/12/2006	310	62	83
13/12/2006	387	79	115
14/12/2006	333	101	122
15/12/2006	385	122	154
16/12/2006	181	113	144
17/12/2006	94	89	94
18/12/2006	19	12	15
19/12/2006	86	18	26
20/12/2006	187	40	44
21/12/2006	186	30	-
22/12/2006	97	22	28
23/12/2006	86	53	73
24/12/2006	89	62	90
25/12/2006	45	41	43
26/12/2006	55	35	47
27/12/2006	184	75	89
28/12/2006	91	73	71
29/12/2006	134	100	104
30/12/2006	80	88	91
31/12/2006	115	111	124
01/01/2007	156	162	179
02/01/2007	64	58	61
03/01/2007	150	63	83
04/01/2007	199	68	85
05/01/2007	262	65	85
06/01/2007	318	310	309
<b>Media di periodo</b>	<b>153</b>	<b>71</b>	<b>86</b>
<b>N° giorni di superamento</b>	<b>25 su 30 di misura</b>	<b>19 su 30 di misura</b>	<b>20 su 29 di misura</b>

(-) : inquinante non campionato.

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

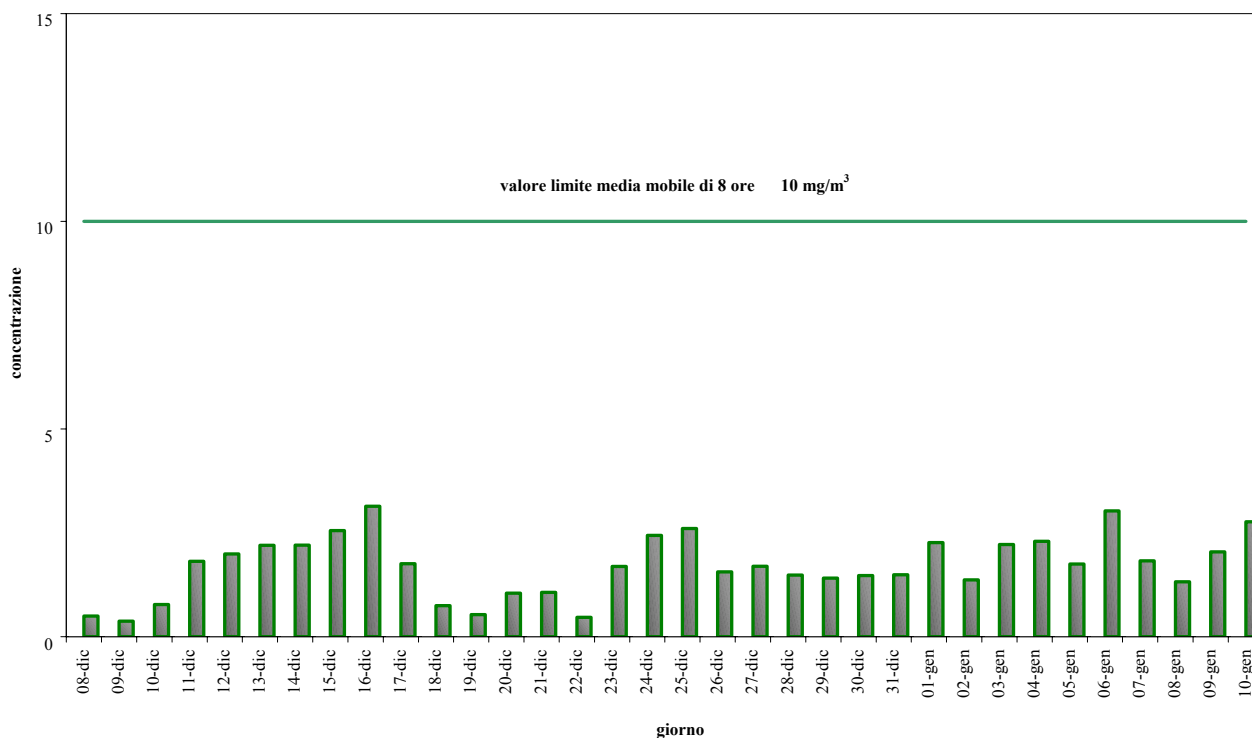
**Tabella I – Concentrazione metalli (ng/Nm<sup>3</sup>) e media periodo.**

<b>Data</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Hg</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>
08/12/2006	-	-	-	-	-
09/12/2006	-	-	-	-	-
10/12/2006	-	-	-	-	-
11/12/2006	3.4	1.3	0.3	10.5	59.9
12/12/2006	-	-	-	-	-
13/12/2006	-	-	-	-	-
14/12/2006	-	-	-	-	-
15/12/2006	-	-	-	-	-
16/12/2006	11.6	3.2	<L.R.	12.4	75.6
17/12/2006	-	-	-	-	-
18/12/2006	-	-	-	-	-
19/12/2006	-	-	-	-	-
20/12/2006	-	-	-	-	-
21/12/2006	-	-	-	-	-
22/12/2006	2.3	1.3	<L.R.	7.4	32.8
23/12/2006	-	-	-	-	-
24/12/2006	-	-	-	-	-
25/12/2006	-	-	-	-	-
26/12/2006	-	-	-	-	-
27/12/2006	-	-	-	-	-
28/12/2006	<L.R.	<L.R.	<L.R.	4.4	27.9
29/12/2006	-	-	-	-	-
30/12/2006	-	-	-	-	-
31/12/2006	-	-	-	-	-
01/01/2007	-	-	-	-	-
02/01/2007	-	-	-	-	-
03/01/2007	8.4	14.1	<L.R.	19.5	101.3
04/01/2007	-	-	-	-	-
05/01/2007	-	-	-	-	-
06/01/2007	-	-	-	-	-
<b>Media di periodo</b>	<b>5.3</b>	<b>4.1</b>	<b>&lt;L.R.</b>	<b>10.8</b>	<b>59.5</b>

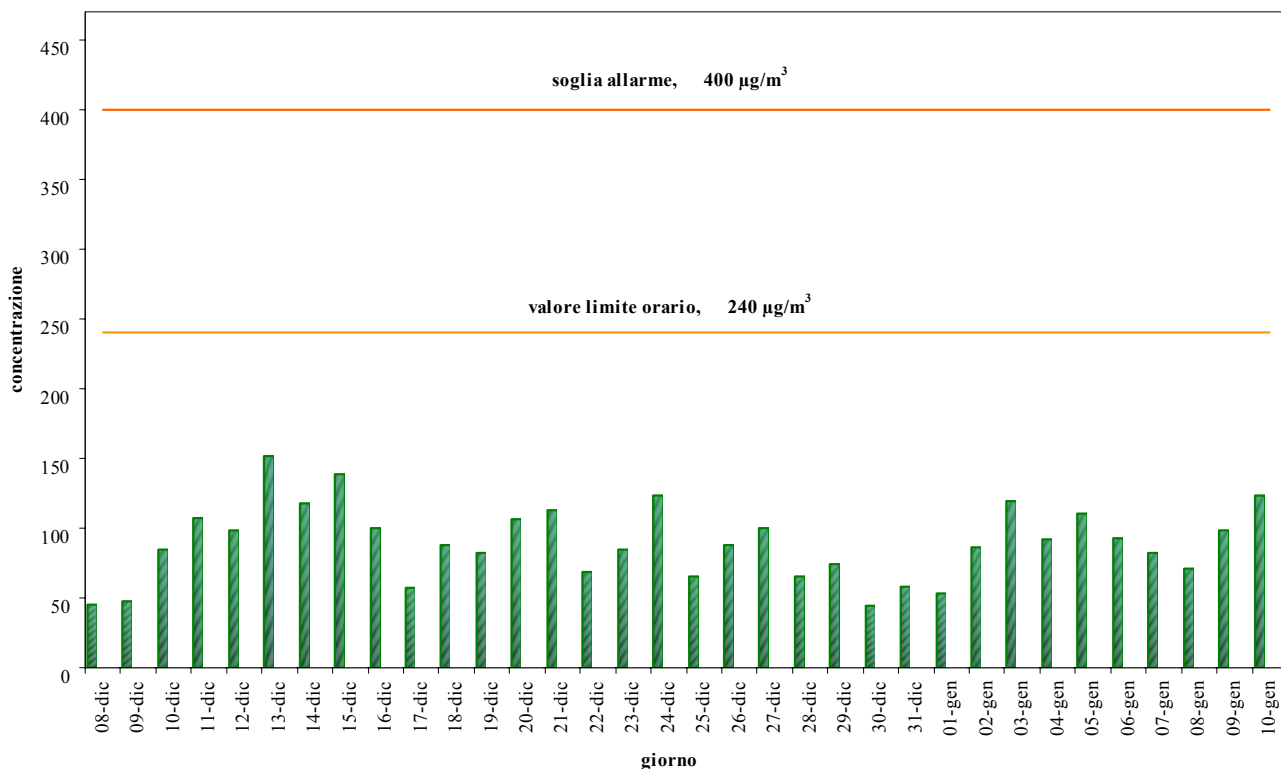
(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 2 ng/m<sup>3</sup> per As, 1 ng/m<sup>3</sup> per Cd, 0.2 ng/m<sup>3</sup> per Hg, 2 ng/m<sup>3</sup> per Ni e 2 ng/m<sup>3</sup> per Pb.

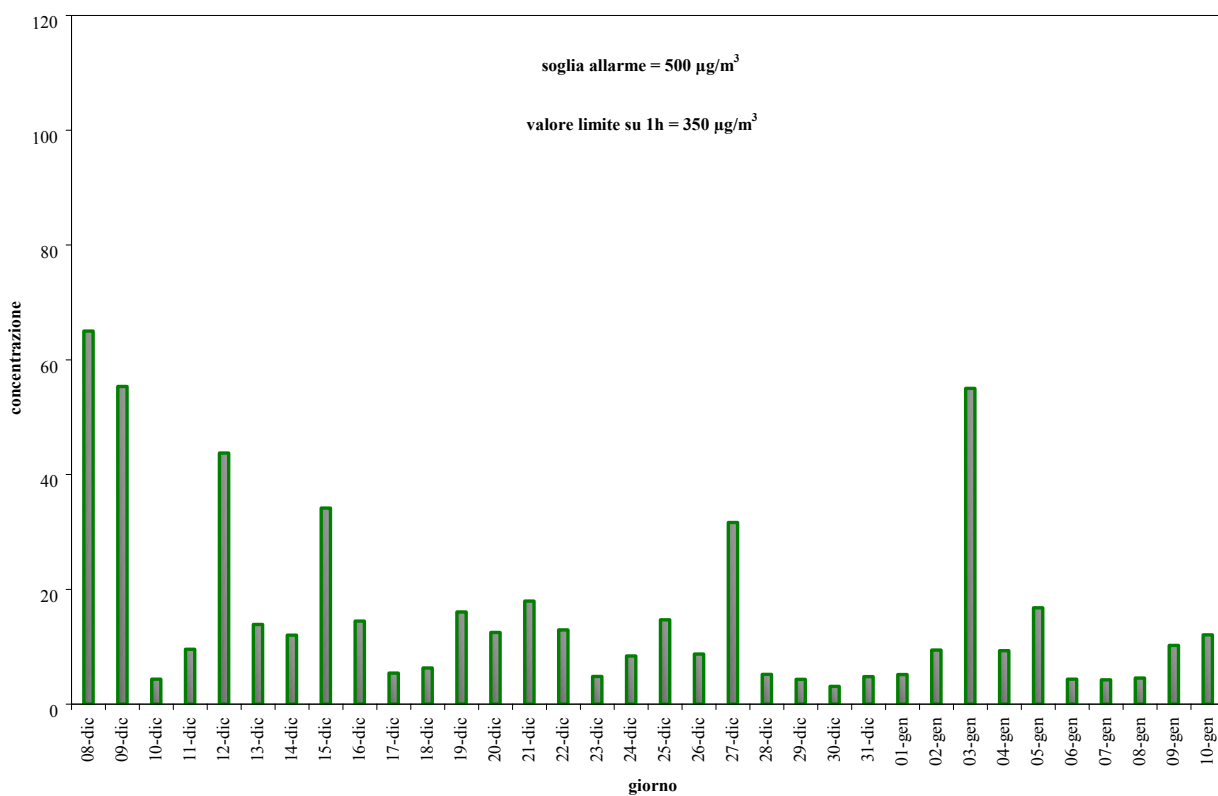
**Grafico 1 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m<sup>3</sup>)**



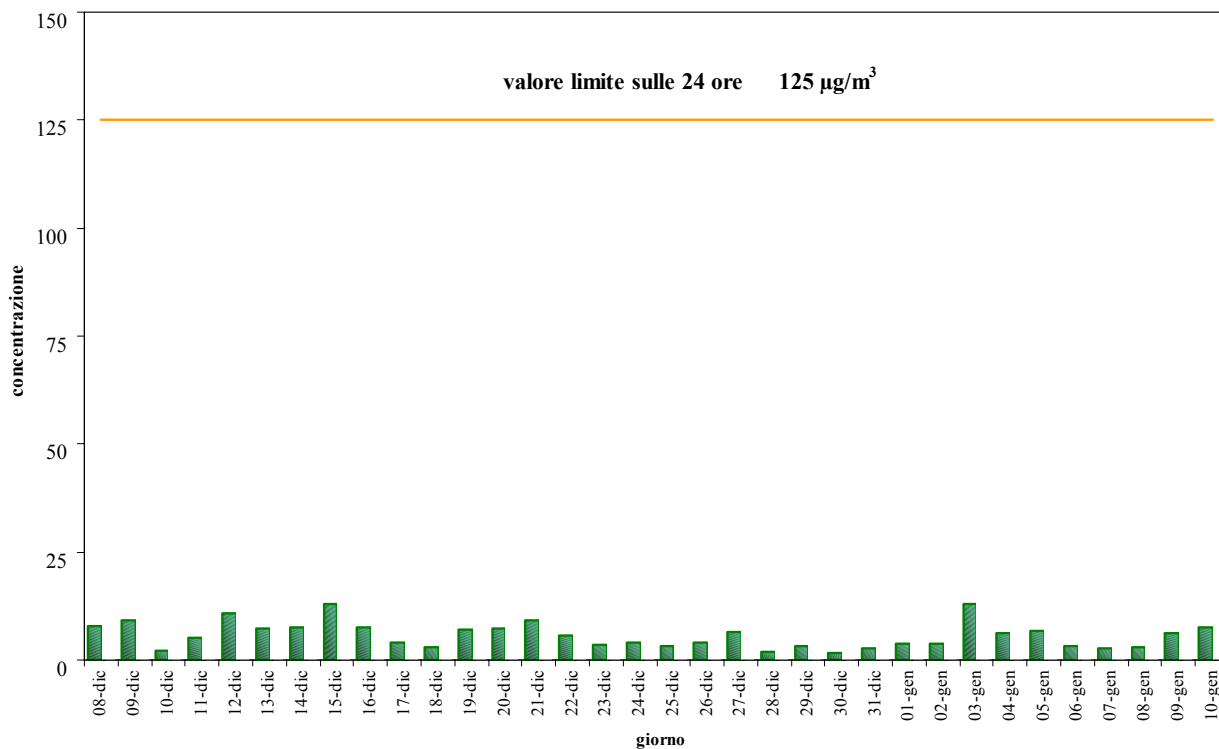
**Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**



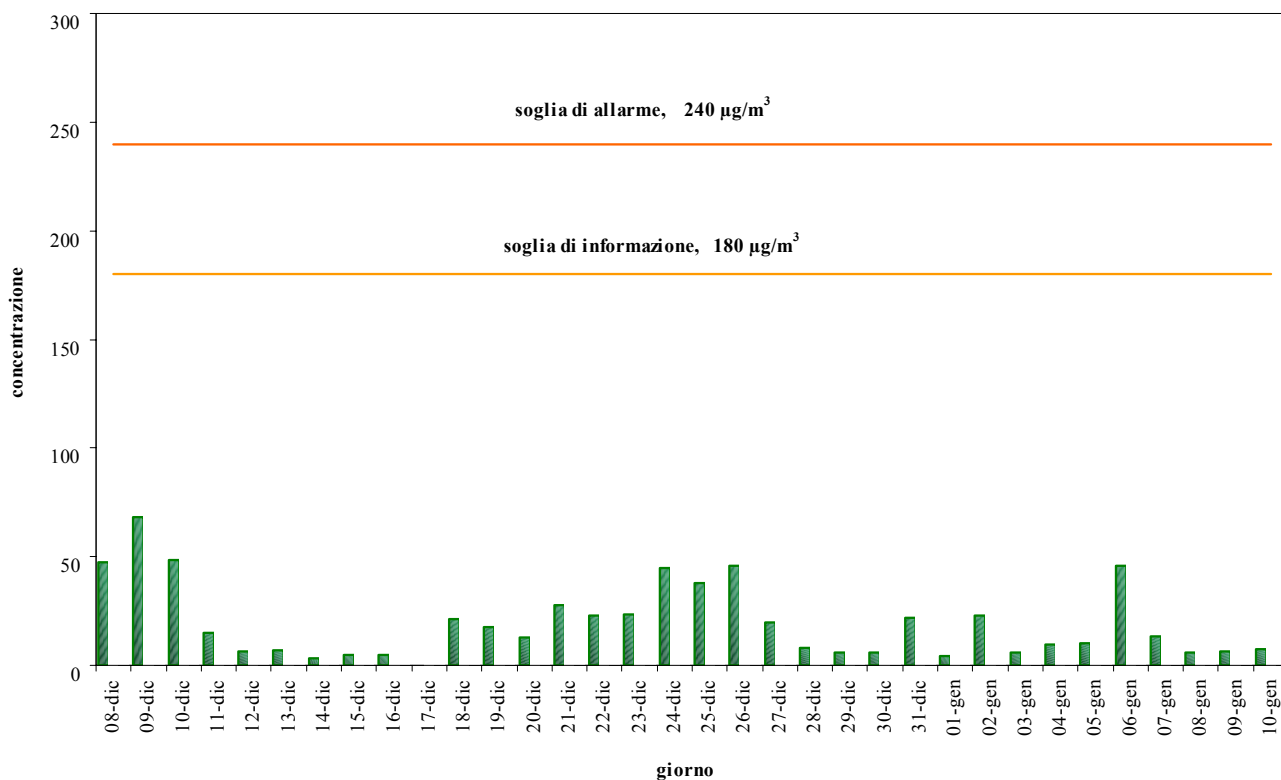
**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**



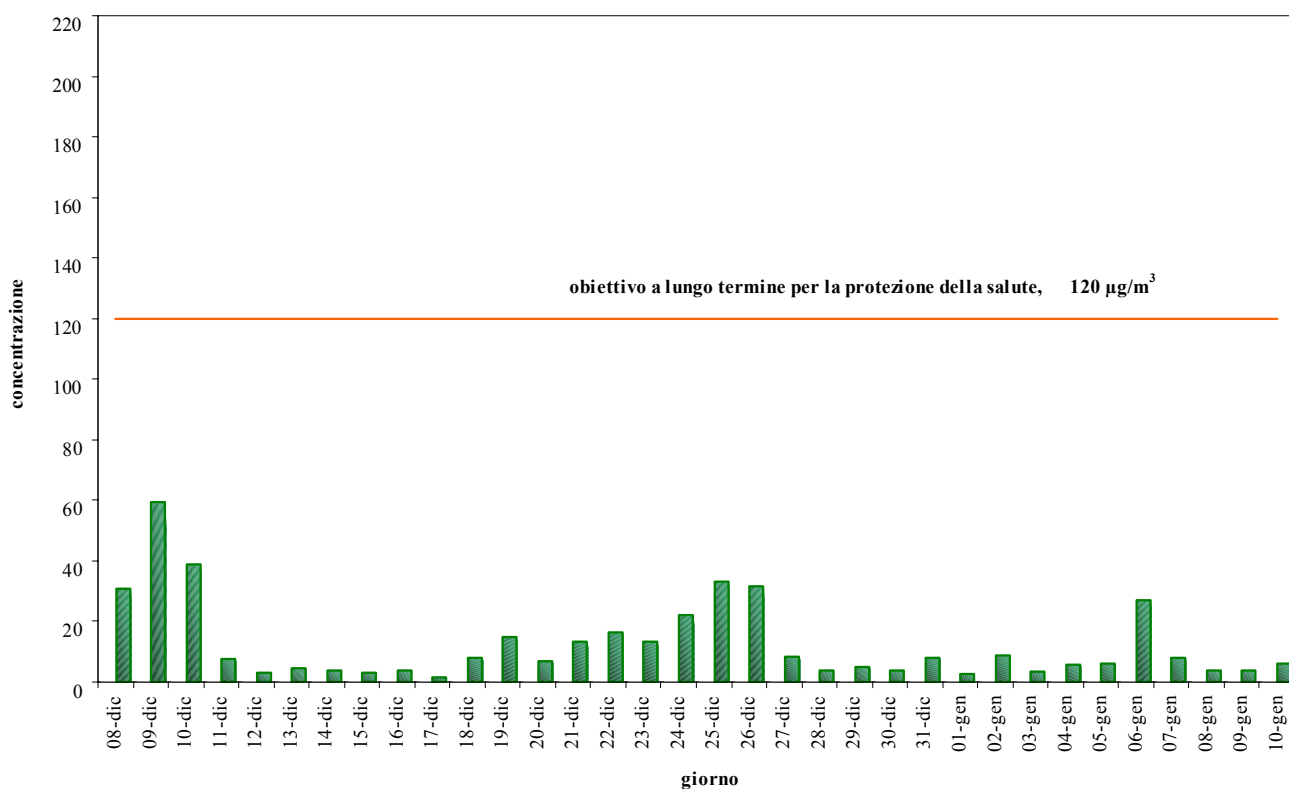
**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



**Grafico 5** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).

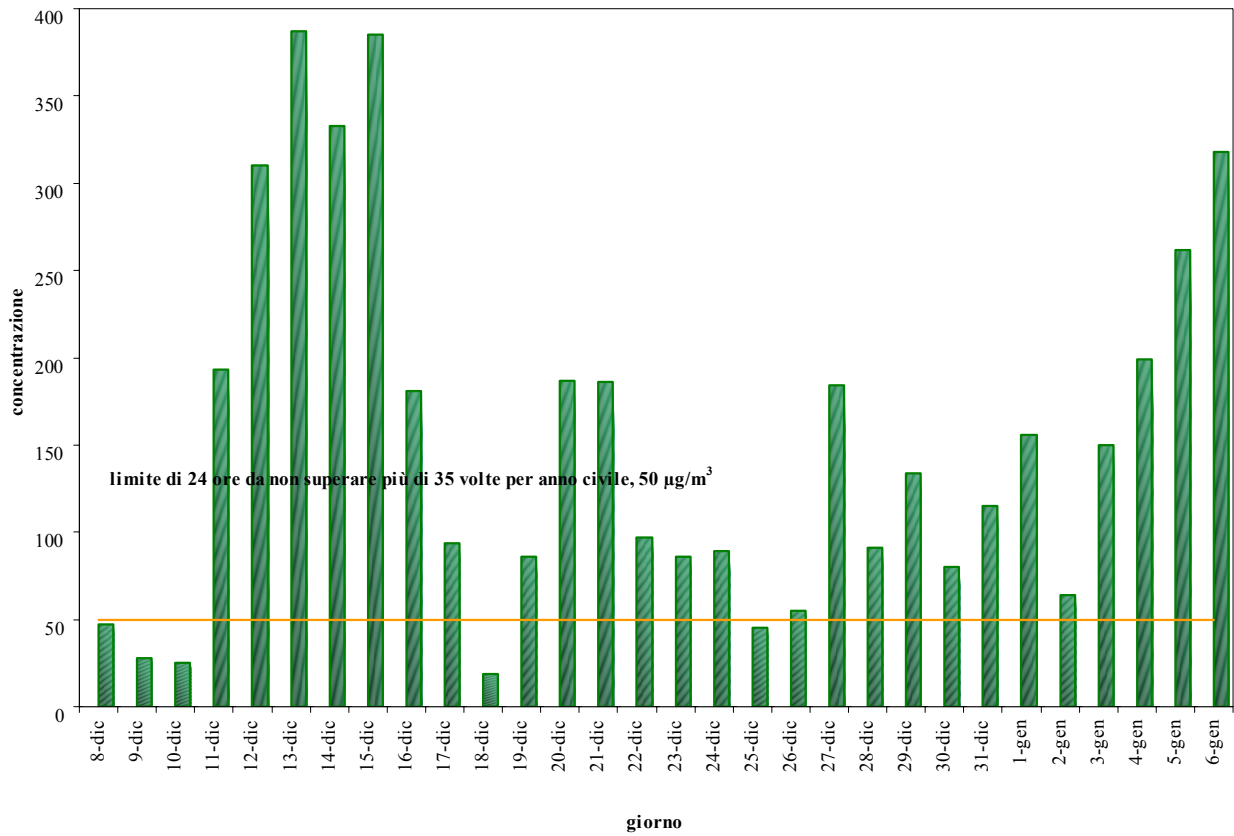


**Grafico 6** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).





**Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



## 5 Commento sulla situazione meteorologica.

### Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Mestre - Marghera, relativo al periodo dal 07/12/06 al 11/01/07).

Il mese di **dicembre** trascorre ancora all'insegna del tempo in prevalenza stabile, ad eccezione della fase fra il 5 e il 9 caratterizzata da tempo perturbato con temperature miti. In particolare durante il giorno 9 si registrano precipitazioni consistenti, estese a tutto il territorio regionale, concentrate nelle prime 12 ore del giorno e localmente intense.

Nei giorni 17 e 18 si verificano precipitazioni che complessivamente interessano l'intero territorio regionale con apporti dell'ordine dei 20-40 mm nella parte centro orientale della regione e minori altrove.

Le temperature durante il mese si mantengono su valori tipici di inizio autunno registrando, per il quarto mese consecutivo, significativi scarti positivi rispetto alla norma (mediamente + 2/3°C sia nelle valli che in pianura e con scarti anche maggiori in quota a causa delle frequenti inversioni termiche soprattutto nella seconda parte del mese); si registrano anche alcuni record di caldo, rispetto al periodo 1992-2005, sia di temperatura massima che di minima giornaliera nella prima metà del mese e di temperatura massima il giorno di Natale.

Nei primi giorni del mese di **gennaio** si assiste al passaggio di veloci perturbazioni, tra i giorni 1-2 e 4 con deboli precipitazioni il giorno 1 e qualche temporale nella serata del 2 sulle zone centro-meridionali a causa dell'ingresso di una goccia fredda in quota. Tra il 5 e il 7 gennaio correnti occidentali mantengono condizioni di tempo abbastanza stabile, soleggiato in montagna e nuvoloso in pianura per presenza di nubi basse e foschie specie il 6 e 7. Il giorno 8 il transito di una debole perturbazione nord-atlantica determina cielo ovunque molto nuvoloso o coperto con deboli precipitazioni su Prealpi e pianura, in seguito si va nuovamente affermando una circolazione anticiclonica associata ad un campo di alta pressione posizionato sull'Europa Sud-occidentale che mantiene il tempo stabile fino a fine periodo.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre - Marghera) sono state registrate nei giorni 8, 9 (21 mm), 17, 18 (18 mm) dicembre e 2 gennaio<sup>1</sup>.

Nel periodo in esame il vento (dati riferiti alla stazione di Mestre - Marghera) ha soffiato prevalentemente da NW (15%), la velocità media è stata 1.33 m/s, la frequenza delle calme (velocità del vento < 0.5 m/s) è circa 16%. L'intensità del vento supera i 5.5 m/s nei giorni 18 (da NE) e 21 (da ENE) dicembre per un totale di circa l'1,5% dei dati dell'intero periodo.

### Condizioni locali

Dall'analisi dei dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dalla stazione rilocabile del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia posizionata a Marghera, dal 7 dicembre 2006 al 11 gennaio 2007, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (36%) e NNW (20%);
- i venti sono stati di intensità moderata, con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 35% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 55% dei casi, e superiore ai 2.0 m/s per il restante 10%.

---

<sup>1</sup> Si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9 mm; quando la precipitazione giornaliera supera i 5 mm, il valore viene indicato fra parentesi.

## 6 Considerazioni conclusive.

### Inquinanti chimici convenzionali

Relativamente al monossido di carbonio (CO), al biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e all'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.

### Ozono

La formazione dell'ozono (O<sub>3</sub>) nella parte bassa dell'atmosfera (troposfera) è legata alla presenza di altri inquinanti (precursori) in concomitanza di fattori meteorologici favorevoli; le concentrazioni più elevate vengono generalmente rilevate nella stagione calda (periodo primaverile ed estivo) a causa del forte irraggiamento solare.

I dati rilevati (Tabella E e Tabella F del punto 4) confermano un andamento tipicamente invernale, con valori piuttosto bassi.

L'**obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana** di cui al D.lgs. 183/04 non è mai stato superato (Tabella F e Grafico 6).

La **soglia di informazione** e la **soglia di allarme** per l'ozono di cui al D.lgs. 183/04 non sono **mai state raggiunte** (Tabella E e Grafico 5).

### Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 153 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>10</sub>, 5.1 µg/m<sup>3</sup> per il benzene e 4.8 ng/m<sup>3</sup> per il benzo(a)pirene (Tabella G del punto 4). Per quanto riguarda i metalli, la media delle concentrazioni giornaliere è risultata inferiore al limite di rilevabilità per Hg, e pari a 5.3 ng/m<sup>3</sup> per As, 4.1 ng/m<sup>3</sup> per Cd, 10.8 ng/m<sup>3</sup> per Ni e 59.5 ng/m<sup>3</sup> per Pb (Tabella I).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua, nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre sono risultate pari a 71 µg/m<sup>3</sup> al Parco Bissuola e 86 µg/m<sup>3</sup> in via Circonvallazione (Tabella H), quindi le concentrazioni misurate a Marghera sono molto maggiori di quelle misurate presso le stazioni del centro urbano di Mestre. Si osservi che la stazione rilocabile era però posizionata lungo una strada influenzata da intenso traffico pesante locale, per lo più in sosta con motore acceso.

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

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, pari a 50 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 25 giorni su 30 di misura** (Tabella H e Grafico 7).

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre sono state superiori a tale valore limite 19 giorni su 30 di misura al Parco Bissuola e 20 giorni su 29 di misura in via Circonvallazione (Tabella H), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di Marghera.

## 7 Riferimenti normativi

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

**Dal 28 aprile 2002** sono in vigore i limiti aumentati del margine di tolleranza per PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, SO<sub>2</sub> e Pb, individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**. Rimane in vigore l'obiettivo di qualità degli IPA fissato dal DM 25/11/94. Parallelamente fino alla data di entrata in vigore del valore limite non aumentato del margine di tolleranza resta in vigore anche il valori limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88, per 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.

Relativamente ai metalli, i provvedimenti normativi rilevanti per il controllo dell'inquinamento atmosferico sono il D. Lgs. 351/99 e il DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/10/94. Il DM 60/02 individua i nuovi limiti e i relativi margini di tolleranza per il piombo. Il Decreto Legislativo 351/99 (Allegato I) fa riferimento anche ad altri metalli, quali Cd, As, Ni e Hg, da considerare nel quadro della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente, senza definirne i valori limite. I valori limite per questi metalli sono argomento della Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04 (Tabella M), non ancora recepita dallo Stato Italiano. Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) (Tabella N).

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge in vigore e relativi al breve periodo, al lungo periodo e alla protezione degli ecosistemi.

Le determinazioni sperimentali, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (Tabella J).

**Tabella J - limiti di legge relativi all'esposizione acuta.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2006: <b>240</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>230</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>220</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>210</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup>	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</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media 1 h	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme Media 1 h	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
Fluoro	Media 24 h	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>	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</b> µg/m <sup>3</sup>	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 K – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
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 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	
O <sub>3</sub>	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	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	D.lgs. 183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
PM <sub>10</sub> Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 2**	Valore limite annuale Anno civile	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	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	<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 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 della Direttiva

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

**Tabella L – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	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)	<b>18000</b> µg/m <sup>3</sup> h	D.lgs. 183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2015
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	<b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> h	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04

**Tabella M** – Valori obiettivo della Direttiva europea 2004/107/CE per i metalli.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
Ni	Valore obiettivo Anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	Direttiva europea 2004/107/CE
Hg	Valore obiettivo Anno civile	(*)	Direttiva europea 2004/107/CE
As	Valore obiettivo Anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>	Direttiva europea 2004/107/CE
Cd	Valore obiettivo Anno civile	5 ng/m <sup>3</sup>	Direttiva europea 2004/107/CE

(\*) La Commissione Europea ritiene che, allo stato attuale, non sia abbastanza noto il ciclo del mercurio nell'ambiente, particolarmente per quanto attiene al "rate" di trasferimento e alle vie di esposizione; conseguentemente non ritiene appropriato in questa fase stabilire dei valori obiettivo.

**Tabella N** – Linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione mondiale della Sanità (WHO) per i metalli.

Inquinante	Indicazioni WHO (ng/m <sup>3</sup> )	
	Livello di background*	Aree urbane
As	1-3	20-30
Cd	0.1	1-10
Hg	2	0.1-5
Ni	1	9-60
Pb	0.6	5-500

\*Stato naturale o livello di background o concentrazione in aree remote.

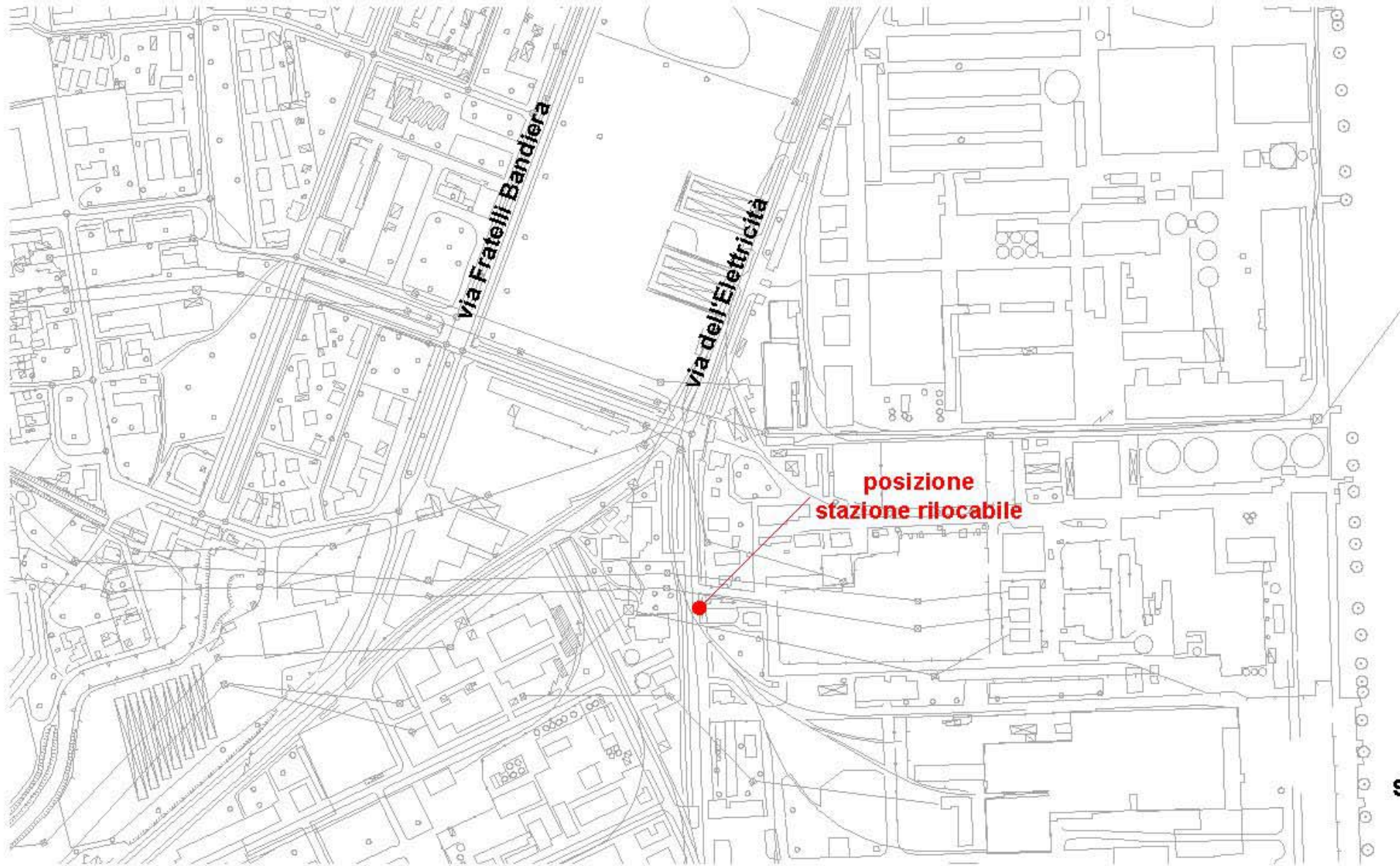
## 8 Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

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

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

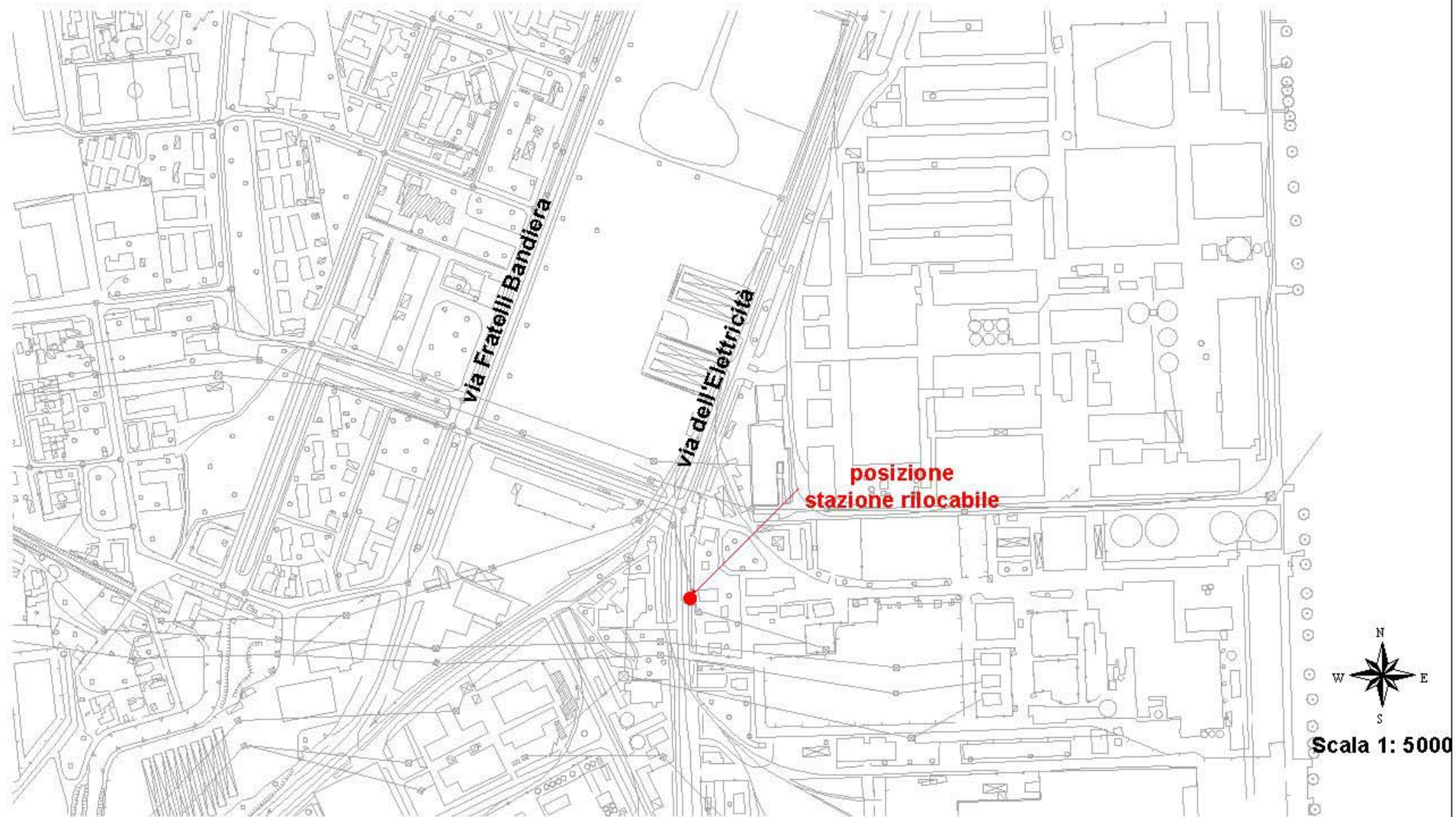


**Posizione stazione rilocabile**  
**- via dell'Elettricità, Marghera, Venezia -**



**Scala 1: 5000**

**Posizione stazione rilocabile**  
**- via dell'Elettricità, Marghera, Venezia -**



**Allegato 1: Estratto Carta Tecnica Regionale, scala 1:5000**