

**AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE  
AMBIENTALE DEL VENETO  
Dipartimento Provinciale di Venezia**

---

# **Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria**

**Comune di Torre di Mosto**

**Via E. Fermi**

**Periodo di attuazione: 22 febbraio – 28 marzo 2006  
(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. 9/ATM/06</b>		<b>Data 31/08/2006</b>
<b>Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.</b>		
Richiedente: Direttore dell'Area Tecnico Scientifica ARPAV con nota prot. n. 5298 del 31.03.2004 acquisita agli atti con prot. 6022/04 del 07.04.2004.		
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 Consuelo Zemello		Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa

Tra il 22 febbraio ed il 28 marzo 2006 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	Torre di Mosto
Posizione	via E. Fermi, presso la zona industriale (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	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, 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 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 effettuati anche dei campionamenti con campionatori passivi (radiello) installati in corrispondenza della stazione rilocabile, e conseguente determinazione gascromatografica del benzene, toluene e xileni (BTX).

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

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 - 9).

## 1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura, sono stati rilevati 11 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 – Venezia sono state superiori a tale valore limite 11 giorni su 30 di misura al Parco Bissuola e 15 giorni su 31 di misura in via Circonvallazione (Tabella H), quindi per un numero di giorni, in percentuale, rispettivamente uguale e superiore rispetto al sito di Torre di Mosto.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub> associata alla stazione rilocabile (44 µg/m<sup>3</sup>) è uguale a quella misurata nello stesso periodo presso la stazione fissa di Parco Bissuola (44 µg/m<sup>3</sup>), mentre è inferiore a quella misurata presso la stazione di via Circonvallazione (51 µg/m<sup>3</sup>) (Tabella H).**
- **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 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 si sono verificati dei mancati funzionamenti degli analizzatori di BTEX dal 04/03/06 al 06/03/06 e la perdita di un radiello durante la prima settimana per danneggiamento.

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%, purchè 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 96% per biossido di zolfo e ozono, al 95% per monossido di carbonio e al 92% per biossido di azoto; per il benzene è stata del 92%. 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
23/02/06	FS		10 mg/ m <sup>3</sup>
24/02/06	0.4	19	
25/02/06	0.5	00	
26/02/06	0.6	06	
27/02/06	0.6	03	
28/02/06	0.4	01	
01/03/06	0.9	00	
02/03/06	1.0	05	
03/03/06	0.8	00	
04/03/06	1.0	05	
05/03/06	0.9	03	
06/03/06	0.4	02	
07/03/06	0.6	09	
08/03/06	0.6	09	
09/03/06	0.6	05	
10/03/06	0.5	15	
11/03/06	0.5	02	
12/03/06	0.6	05	
13/03/06	0.3	00	
14/03/06	0.8	00	
15/03/06	0.9	04	
16/03/06	0.6	03	
17/03/06	0.7	09	
18/03/06	0.6	00	
19/03/06	0.6	03	
20/03/06	0.9	06	
21/03/06	0.7	05	
22/03/06	1.0	10	
23/03/06	0.7	01	
24/03/06	0.5	04	
25/03/06	0.5	02	
26/03/06	0.5	05	
27/03/06	0.7	12	

(-) : 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>
23/02/06	39	07	<b>250 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>
24/02/06	FS			
25/02/06	27	23		
26/02/06	38	00		
27/02/06	35	09		
28/02/06	27	10		
01/03/06	FS			
02/03/06	49	23		
03/03/06	62	22		
04/03/06	55	01		
05/03/06	27	02		
06/03/06	53	00		
07/03/06	57	09		
08/03/06	62	22		
09/03/06	53	09		
10/03/06	65	20		
11/03/06	35	02		
12/03/06	43	01		
13/03/06	53	09		
14/03/06	74	22		
15/03/06	82	20		
16/03/06	51	19		
17/03/06	53	08		
18/03/06	54	21		
19/03/06	57	00		
20/03/06	71	02		
21/03/06	67	09		
22/03/06	51	09		
23/03/06	50	09		
24/03/06	37	09		
25/03/06	33	10		
26/03/06	19	00		
27/03/06	59	10		

(-) : 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>
23/02/06	19	15	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b>
24/02/06	16	18		
25/02/06	14	13		
26/02/06	19	16		
27/02/06	14	15		
28/02/06	6	17		
01/03/06	8	12		
02/03/06	5	17		
03/03/06	7	11		
04/03/06	6	16		
05/03/06	10	23		
06/03/06	10	02		
07/03/06	6	09		
08/03/06	7	10		
09/03/06	13	13		
10/03/06	4	04		
11/03/06	3	11		
12/03/06	<L.R.	02		
13/03/06	13	23		
14/03/06	16	02		
15/03/06	17	13		
16/03/06	24	22		
17/03/06	13	01		
18/03/06	15	04		
19/03/06	6	09		
20/03/06	12	12		
21/03/06	5	10		
22/03/06	3	12		
23/03/06	24	17		
24/03/06	21	09		
25/03/06	11	17		
26/03/06	4	17		
27/03/06	4	15		

(-) : 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>).**

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

(-) : 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>
23/02/06	69	16	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>
24/02/06	71	04		
25/02/06	63	15		
26/02/06	50	13		
27/02/06	76	17		
28/02/06	83	14		
01/03/06	77	16		
02/03/06	80	14		
03/03/06	64	14		
04/03/06	48	13		
05/03/06	72	20		
06/03/06	88	16		
07/03/06	77	15		
08/03/06	83	14		
09/03/06	68	16		
10/03/06	72	22		
11/03/06	88	16		
12/03/06	99	16		
13/03/06	93	01		
14/03/06	78	12		
15/03/06	86	15		
16/03/06	92	16		
17/03/06	102	16		
18/03/06	107	18		
19/03/06	110	16		
20/03/06	105	16		
21/03/06	71	16		
22/03/06	81	16		
23/03/06	93	15		
24/03/06	77	15		
25/03/06	109	16		
26/03/06	106	14		
27/03/06	93	16		

(-) : 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>).**

			D.LGS. 183/04
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO	OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. SALUTE UMANA
23/02/06	FS		<b>120 µg/m<sup>3</sup></b>
24/02/06	65	06	
25/02/06	57	02	
26/02/06	42	01	
27/02/06	71	20	
28/02/06	75	17	
01/03/06	67	19	
02/03/06	73	19	
03/03/06	47	19	
04/03/06	38	18	
05/03/06	69	00	
06/03/06	82	18	
07/03/06	71	19	
08/03/06	76	19	
09/03/06	60	22	
10/03/06	60	05	
11/03/06	78	18	
12/03/06	95	20	
13/03/06	93	01	
14/03/06	71	02	
15/03/06	74	18	
16/03/06	77	18	
17/03/06	88	18	
18/03/06	93	18	
19/03/06	102	18	
20/03/06	93	19	
21/03/06	58	18	
22/03/06	61	18	
23/03/06	79	18	
24/03/06	69	19	
25/03/06	103	18	
26/03/06	99	19	
27/03/06	74	21	

(-) : 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.

Data	Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (radielli)	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Benzo(a)pirene ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )
23/02/2006	1.2	-	28	-
24/02/2006	0.9	-	13	-
25/02/2006	1.2	-	15	0.4
26/02/2006	1.5	-	32	-
27/02/2006	1.2	-	26	-
28/02/2006	0.6	-	-	-
01/03/2006	1.2	1.7	-	-
02/03/2006	1.1		41	1.1
03/03/2006	FS		56	-
04/03/2006	FS		61	2.3
05/03/2006	FS		23	-
06/03/2006	FS		14	-
07/03/2006	0.9		37	0.9
08/03/2006	1.1	1.3	36	-
09/03/2006	0.9		39	-
10/03/2006	0.8		18	0.5
11/03/2006	0.7		26	-
12/03/2006	0.7		15	0.4
13/03/2006	0.7		39	-
14/03/2006	1.3		42	-
15/03/2006	1.4	68	1.4	
16/03/2006	1.4	2.1	64	-
17/03/2006	1.5		80	-
18/03/2006	1.5		54	1.1
19/03/2006	1.4		47	-
20/03/2006	1.6		80	-
21/03/2006	1.6		76	1.0
22/03/2006	1.9		72	-
23/03/2006	1.0	49	-	
24/03/2006	1.0	-	57	0.6
25/03/2006	0.7	-	60	-
26/03/2006	0.7	-	46	-
27/03/2006	1.1	-	-	-
<b>Media periodo</b>	<b>1.1</b>	<b>1.7</b>	<b>44</b>	<b>1.0</b>

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzene pari a circa  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , per il PM<sub>10</sub> misurato con metodo gravimetrico pari a circa  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e per il benzo(a)pirene pari a  $0.02 \text{ng}/\text{m}^3$ .

**Tabella H** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate in via E. Fermi a Torre di Mosto con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	Torre di Mosto	Mestre - Venezia	
	Via E. Fermi	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
23/02/2006	28	23	29
24/02/2006	13	9	14
25/02/2006	15	11	14
26/02/2006	32	-	29
27/02/2006	26	-	36
28/02/2006	-	26	-
01/03/2006	-	48	56
02/03/2006	41	63	71
03/03/2006	56	63	48
04/03/2006	61	85	90
05/03/2006	23	30	30
06/03/2006	14	17	23
07/03/2006	37	29	38
08/03/2006	36	25	42
09/03/2006	39	26	39
10/03/2006	18	31	38
11/03/2006	26	21	35
12/03/2006	15	18	22
13/03/2006	39	25	43
14/03/2006	42	29	37
15/03/2006	68	52	67
16/03/2006	64	50	62
17/03/2006	80	60	75
18/03/2006	54	46	53
19/03/2006	47	49	60
20/03/2006	80	63	81
21/03/2006	76	84	87
22/03/2006	72	97	116
23/03/2006	49	46	52
24/03/2006	57	54	61
25/03/2006	60	58	60
26/03/2006	46	75	79
<b>Media di periodo</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>51</b>
<b>N° giorni di superamento</b>	<b>11 su 30 di misura</b>	<b>11 su 30 di misura</b>	<b>15 su 31 di misura</b>

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM<sub>10</sub> misurato con metodo gravimetrico pari a circa 2 µg/m<sup>3</sup>.

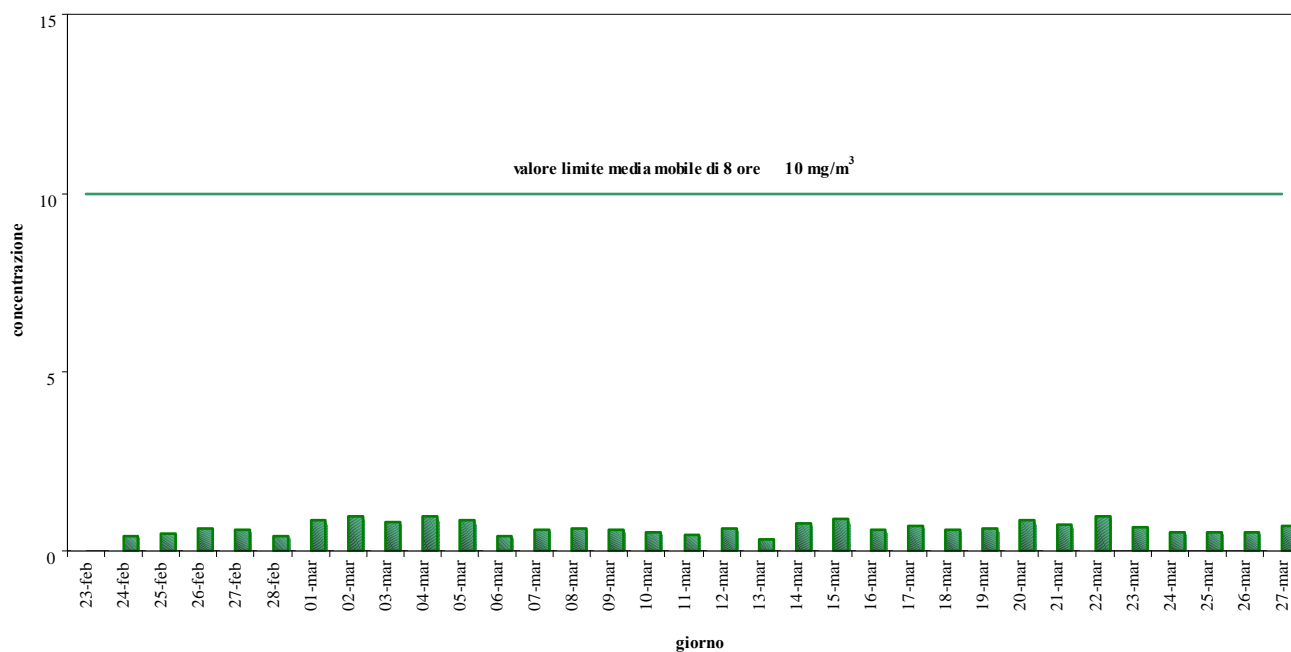
**Tabella I – Concentrazione metalli (ng/m<sup>3</sup>) e media periodo.**

<b>Data</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Hg</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>
27/02/2006	<L.R.	<L.R.	<L.R.	2.1	6.5
28/02/2006	-	-	-	-	-
01/03/2006	-	-	-	-	-
02/03/2006	-	-	-	-	-
03/03/2006	-	-	-	-	-
04/03/2006	-	-	-	-	-
05/03/2006	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	5.7
06/03/2006	-	-	-	-	-
07/03/2006	-	-	-	-	-
08/03/2006	-	-	-	-	-
09/03/2006	-	-	-	-	-
10/03/2006	-	-	-	-	-
11/03/2006	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	5.2
12/03/2006	-	-	-	-	-
13/03/2006	-	-	-	-	-
14/03/2006	-	-	-	-	-
15/03/2006	-	-	-	-	-
16/03/2006	-	-	-	-	-
17/03/2006	<L.R.	<L.R.	<L.R.	4.2	22.0
18/03/2006	-	-	-	-	-
19/03/2006	-	-	-	-	-
20/03/2006	-	-	-	-	-
21/03/2006	-	-	-	-	-
22/03/2006	-	-	-	-	-
23/03/2006	<L.R.	<L.R.	<L.R.	6.7	12.6
<b>Media di periodo</b>	<b>&lt;L.R.</b>	<b>&lt;L.R.</b>	<b>&lt;L.R.</b>	<b>3.0</b>	<b>10.4</b>

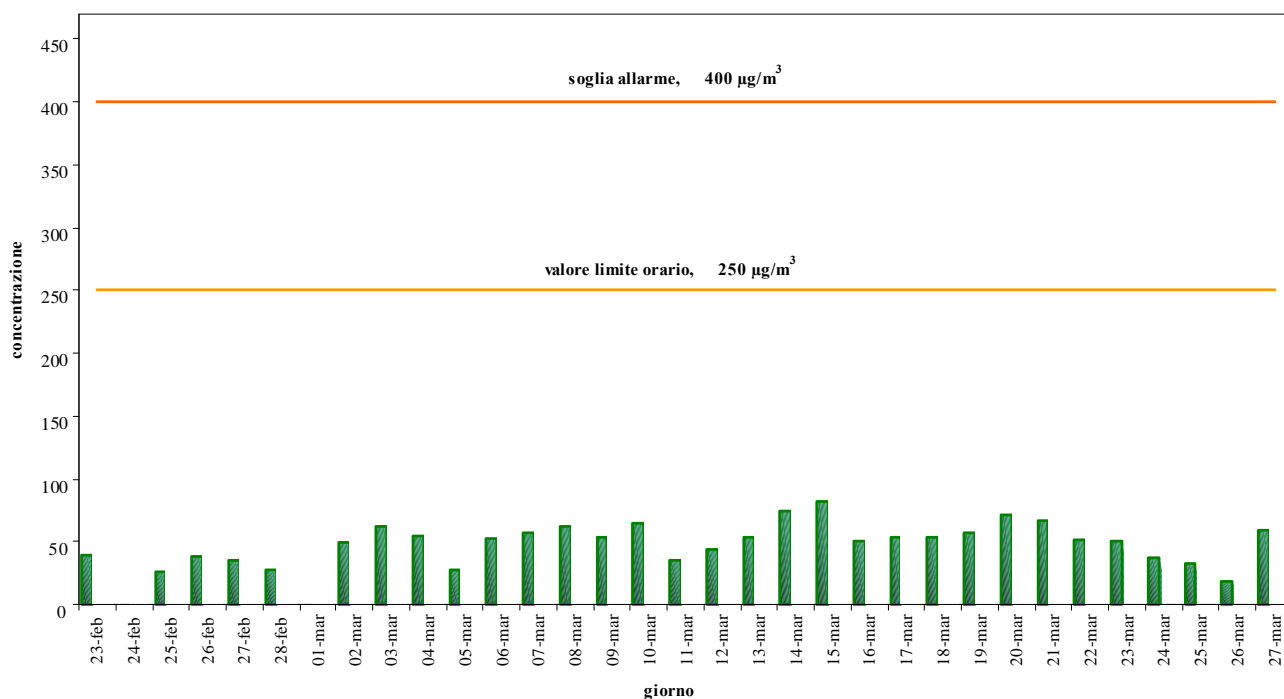
(-) : inquinante non campionato.

< 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 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

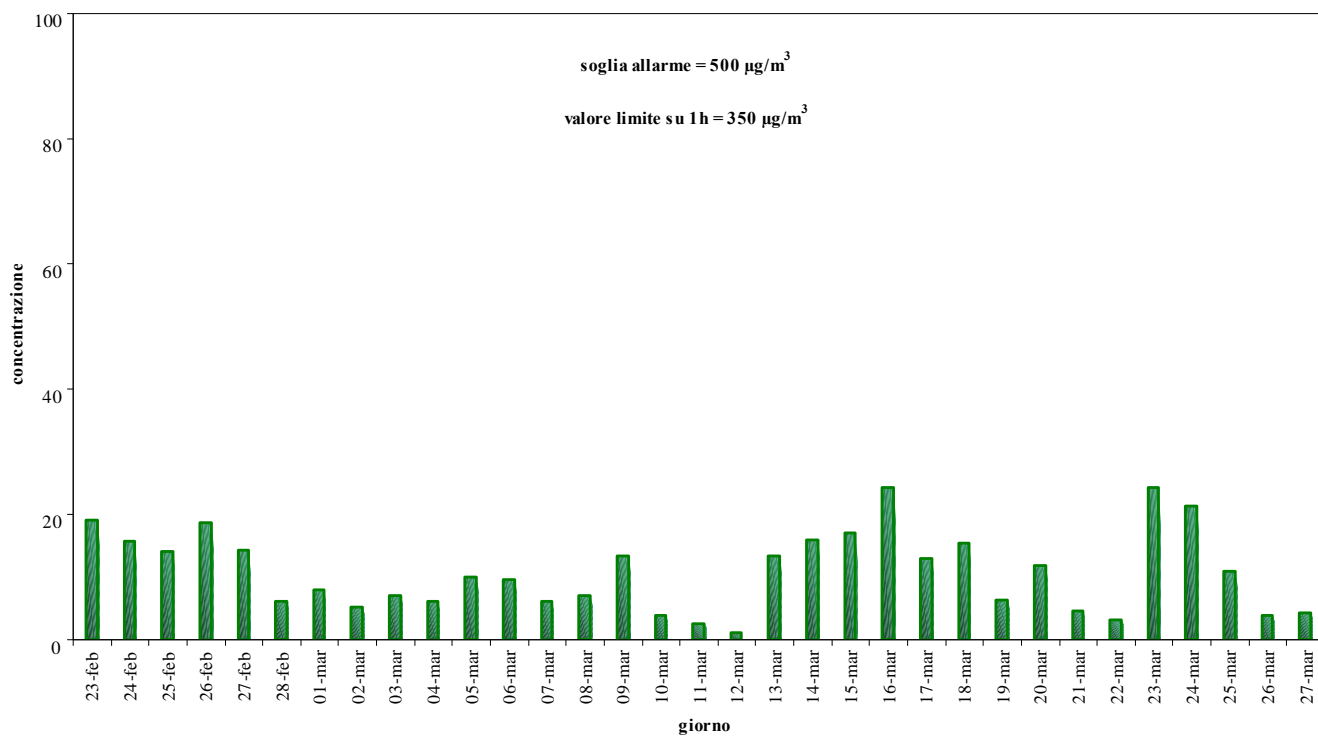


**Grafico 2**– Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

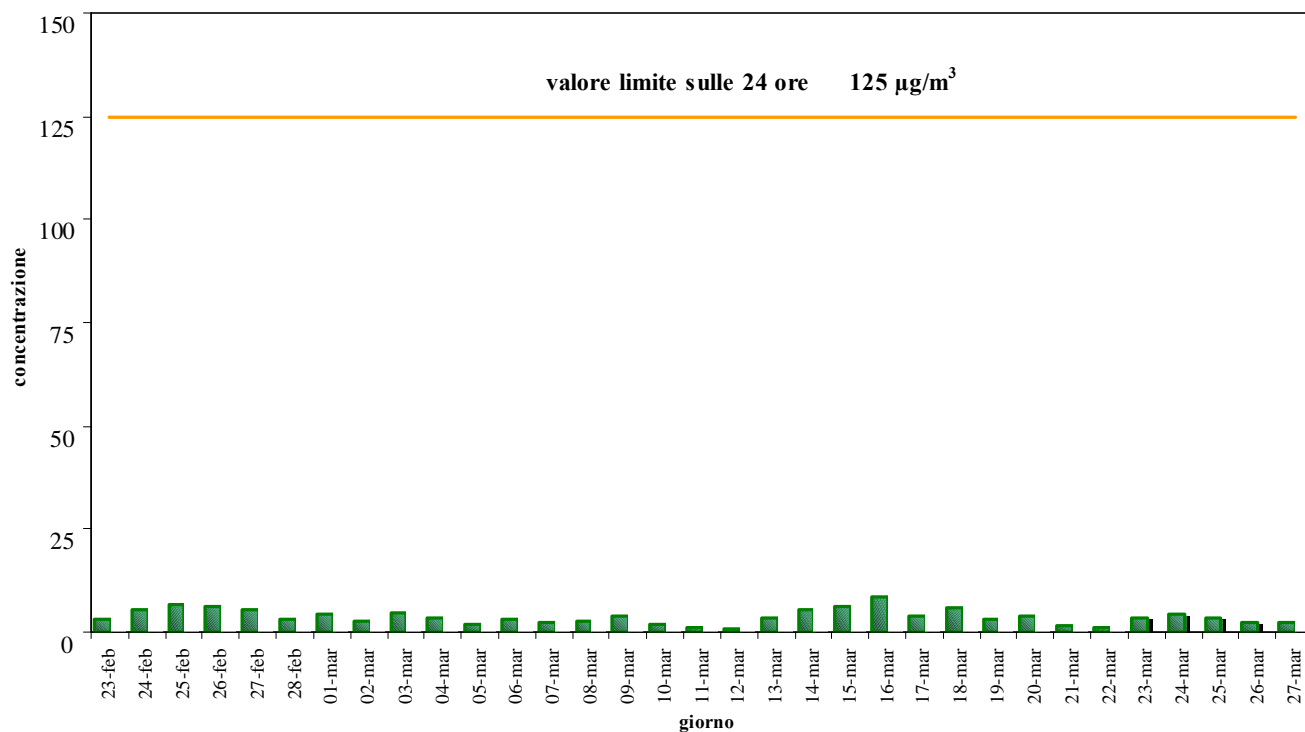




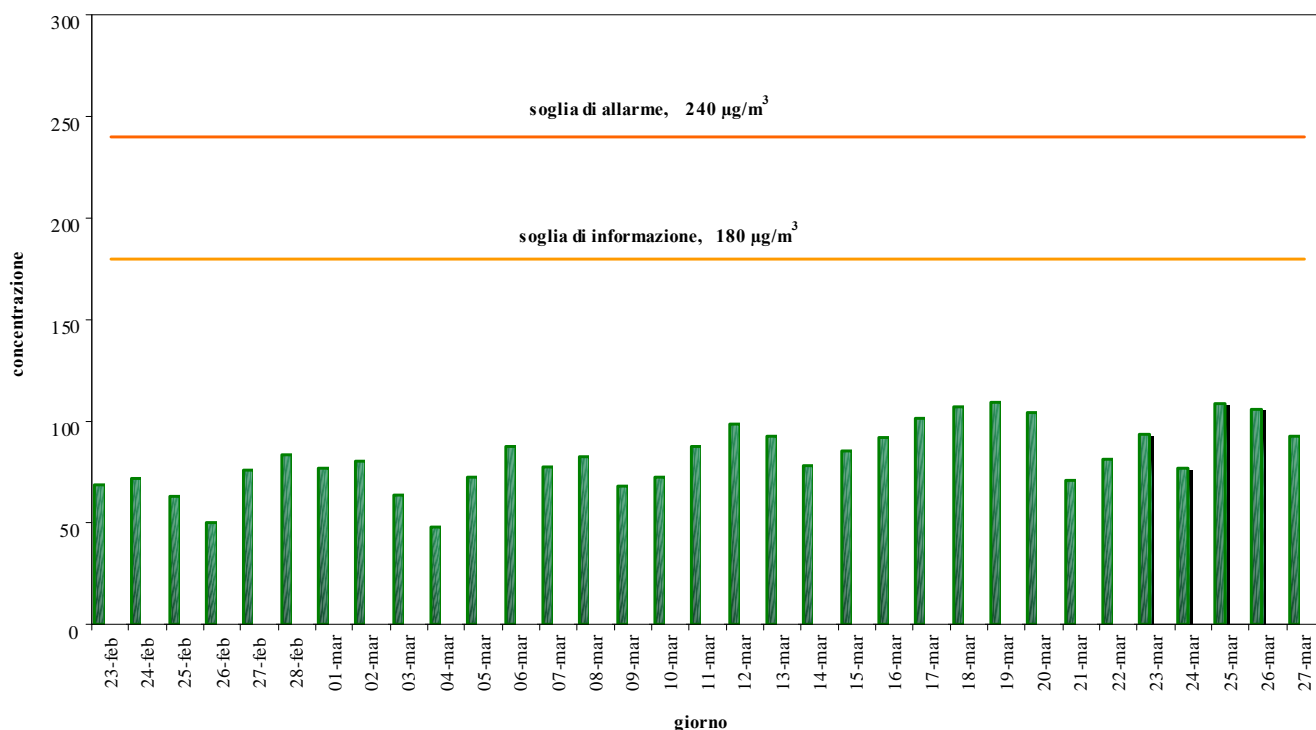
**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**



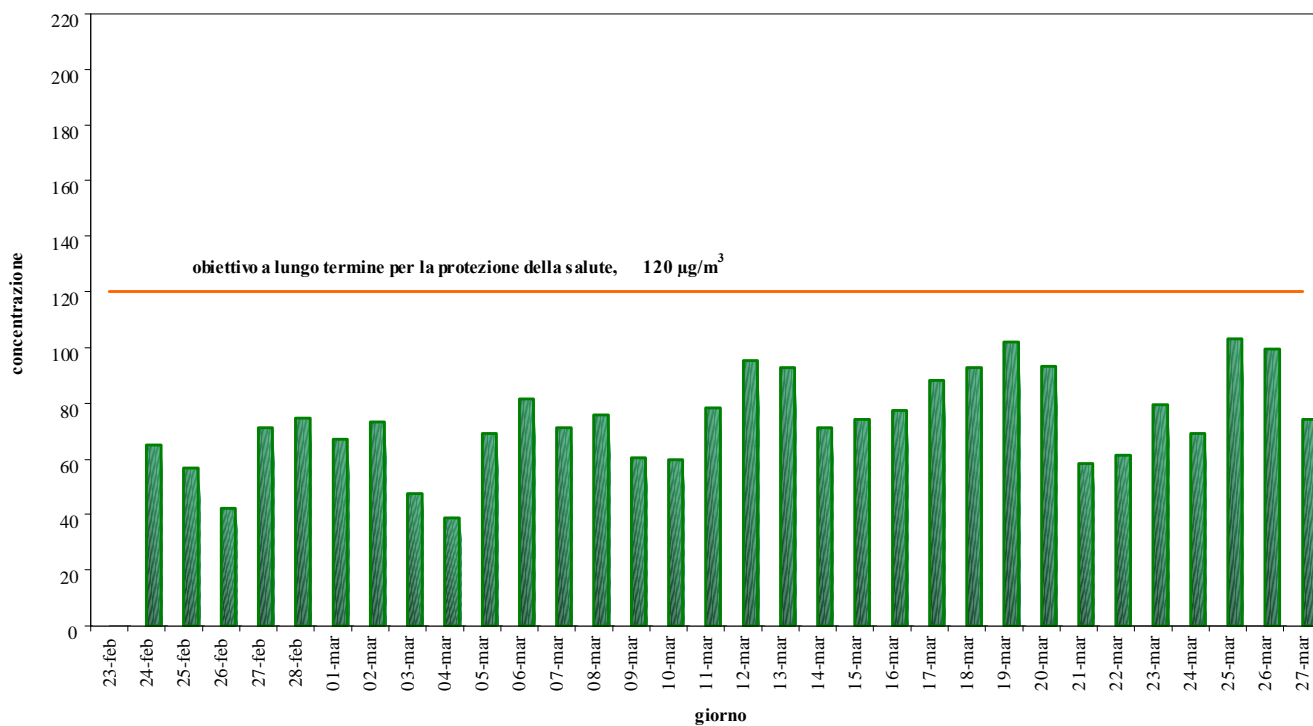
**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



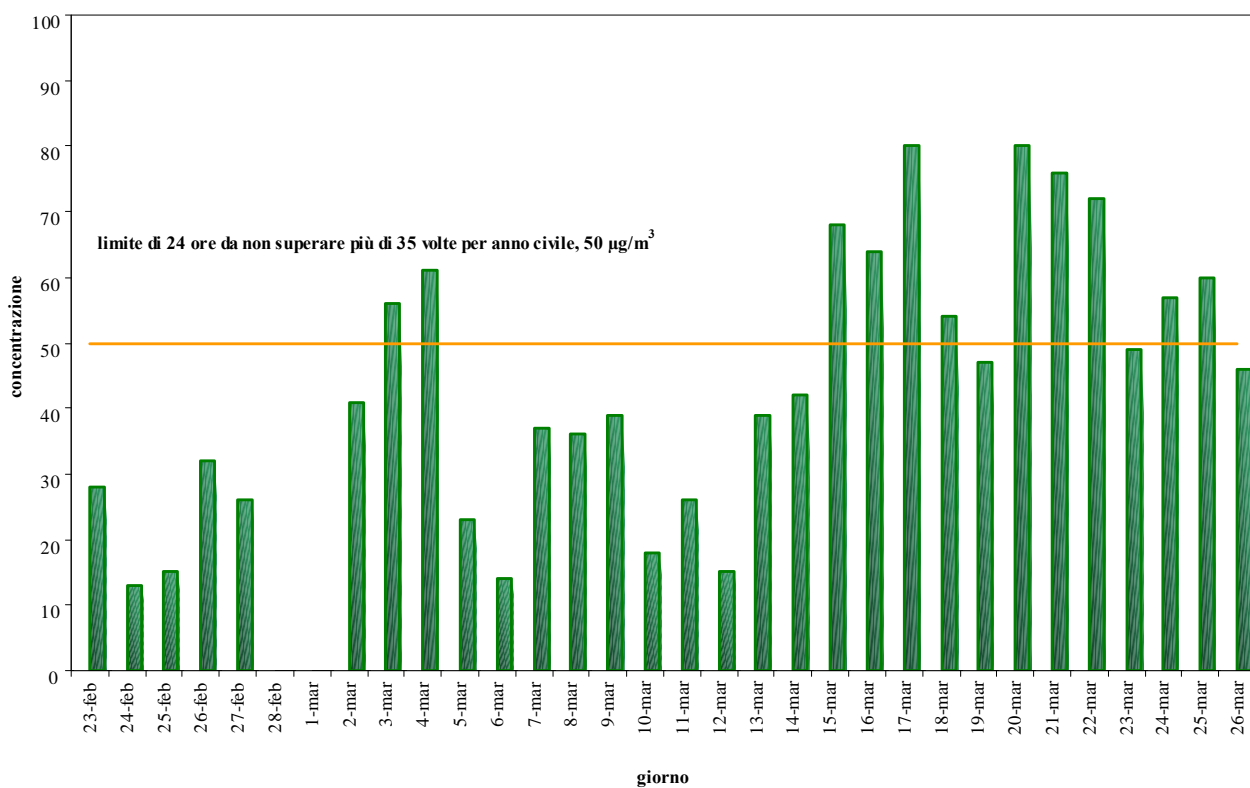
**Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



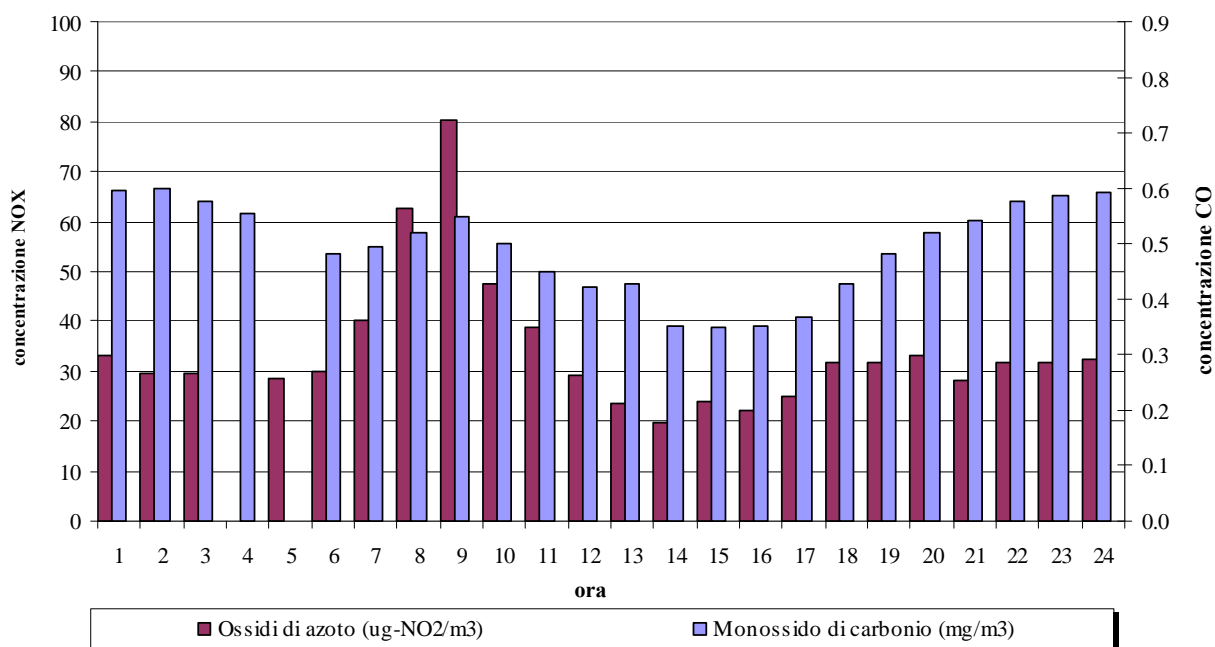
**Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



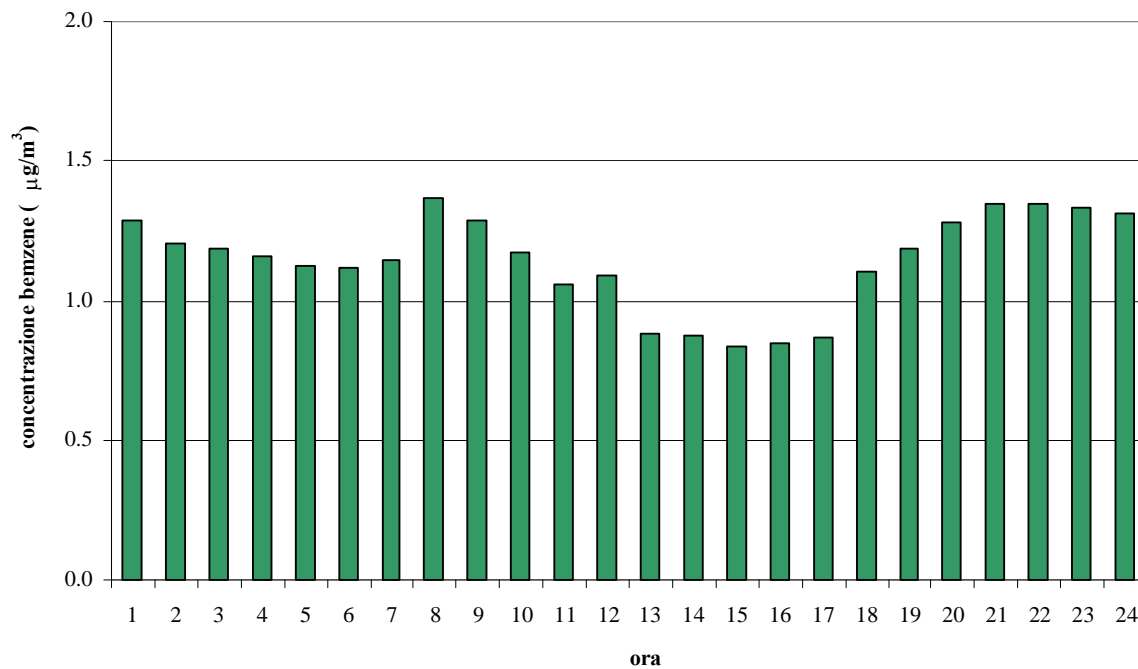
**Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



**Grafico 8 – Giorno tipo di NO<sub>x</sub> e CO.**



**Grafico 9 –** *Giorno tipo benzene.*



## 5 Commento sulla situazione meteorologica.

### Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Eraclea, relativo al periodo dal 22/02/2006 al 22/03/2006).

A inizio periodo le condizioni meteorologiche sono influenzate da un marcato flusso occidentale, che apporta correnti umide e relativamente miti provenienti dall'Atlantico, che provocano giornate in prevalenza nuvolose, con diversi impulsi più perturbati che apportano delle precipitazioni. Dal 25 febbraio 2006 l'arrivo di una perturbazione, associata a correnti più fredde provenienti dall'Europa nord-orientale, provoca una nuova diminuzione delle temperature e delle precipitazioni diffuse, perlopiù deboli, tra il 25 ed il 26.

Marzo risulta ancora influenzato da correnti in prevalenza secche e fredde di origine continentale, tipiche della stagione invernale e che, almeno nelle prime due decadi, mantengono valori termici generalmente al di sotto della media, specie nelle massime e con dei fenomeni nevosi a quote molto basse, localmente anche in pianura, nei giorni 2 e 3 ed anche a carattere temporalesco nei giorni 10 e 12. Intorno alla metà del mese di marzo si registrano condizioni di tempo abbastanza stabile e soleggiato, ma ancora freddo e con valori minimi ancora sotto zero su gran parte della pianura. A partire dai giorni 21 e 22 marzo le condizioni del tempo divengono invece via via più primaverili, a causa dell'ingresso di correnti più miti di origine atlantica che apportano anche delle precipitazioni.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Eraclea) sono state registrate nei giorni 22, 26 e 27 febbraio e nei giorni 5 (9 mm), 10 (12 mm), 21 (10 mm) e 22 marzo. 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.

Nel periodo in esame il vento (dati riferiti alla stazione di Eraclea) soffia soprattutto dai quadranti nord-orientali (circa il 17% delle volte da est-nord-est). La velocità media del periodo è di 2.1 m/s e la frequenza delle calme pari a circa il 12%. Venti di intensità superiore a 5.5 m/s sono stati registrati nei giorni 24 e 27 febbraio e 5 marzo, con provenienza dai quadranti orientali, e il 12 marzo, con provenienza da nord-est.

### 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 Torre di Mosto, dal 22 febbraio al 28 marzo 2006, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (32%) e da ENE (29%);
- i venti sono stati di intensità elevata, con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 4% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 47% dei casi, e superiore ai 2.0 m/s per il restante 49%. Si segnala che la velocità del vento è stata superiore ai 10 m/s nei giorni 5 e 12 marzo 2006.

## 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.

Nel Grafico 8 sono stati messi a confronto gli andamenti del giorno tipo di NO<sub>x</sub> e CO. Si evidenzia che le concentrazioni medie di NO<sub>x</sub> e CO descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione alle ore 9:00 del mattino ed un secondo picco in serata.

### 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 tipico del semestre invernale, con valori abbastanza moderati.

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 44 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>10</sub>, 1.1 µg/m<sup>3</sup> per il benzene, valore confermato dall'analisi condotta con i campionatori passivi radiello (media di periodo pari a 1.7 µg/m<sup>3</sup>), e 1.0 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 As, Cd e Hg e pari a 3.0 ng/m<sup>3</sup> per Ni e 10.4 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.

Nel periodo di monitoraggio le medie delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a 44 µg/m<sup>3</sup> al Parco Bissuola e 51 µg/m<sup>3</sup> in via Circonvallazione (Tabella H), quindi le concentrazioni misurate a Torre di Mosto sono rispettivamente uguali o inferiori a quelle misurate presso le due stazioni del centro urbano di Mestre.

Le medie di periodo delle concentrazioni dei metalli risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per As e Ni e delle aree urbane per Cd, Hg e Pb, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella N).

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 11 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 - Venezia sono state superiori a tale valore limite 11 giorni su 30 di misura al Parco Bissuola e 15 giorni su 31 di misura in via Circonvallazione (Tabella H), quindi per un numero di giorni, in percentuale, rispettivamente pari o superiore rispetto al sito di Torre di Mosto.

## 7 Riferimenti normativi

**Dal 7 agosto 2004** sono in vigore le nuove soglie di informazione e di allarme ed i nuovi obiettivi a lungo termine per la protezione della salute e della vegetazione per l'ozono, individuati dal **Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n° 183**, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE. Vengono quindi abrogati, per l'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 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**. 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 recente Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04 (Tabella M). 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.**

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>	<b>Scadenza</b>
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	1 gennaio 2005: <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	Dal 1 gennaio 2005: <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 2005: <b>250</b> µg/m <sup>3</sup> 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	1 gennaio 2005: <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	1 gennaio 2005: <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 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	
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	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	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	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 2005: <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 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> <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>	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	(direttore: dr. R. Biancotto)
Unità Operativa Sistemi Ambientali	(responsabile: dr.ssa M. Rosa) (elaborazioni: dr.ssa C. Zemello)
Ufficio Reti	(responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: dr. L. Coraluppi, dr. M. Bordignon, p.i. A. Boscolo e p.i. L. Bonaldi)
Servizio Laboratori	(responsabile: dr.ssa E. Aimo)
Ufficio strumentazione particolare	(determinazioni analitiche: dr. G. Formenton, p.i. R. De Lorenzo, p.i. A. Giarnio e p.i. S. Ficotto, p.i. G. Monari)
Ufficio matrice particolare	(determinazioni analitiche: dr. M. Gerotto, dr.ssa N. Rado, p.i. M. Palonta, p.i. M. Marchiori)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)

**Posizione stazione rilocabile  
- via E. Fermi, zona industriale, Torre di Mosto (VE) -**

