

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

---

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

**Comune di Gruaro**

**via della Tecnica**

**Periodo di attuazione: 6 dicembre 2006 – 11 gennaio 2007  
(semestre freddo)**

**RELAZIONE TECNICA**

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

**Servizio Sistemi Ambientali**  
**Responsabile del Procedimento:**  
 Nome: Dr.ssa Luisa Vianello  
 e-mail: [lvianello@arpa.veneto.it](mailto:lvianello@arpa.veneto.it)

**Responsabile dell'Istruttoria:**  
 Ufficio Informativo Ambientale  
 Nome: Dr.ssa Silvia Pistollato  
 e-mail: [spistollato@arpa.veneto.it](mailto:spistollato@arpa.veneto.it)

<b>Relazione tecnica n. 49/ATM/06</b>		<b>Data 17/10/07</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 del Servizio Sistemi Ambientali del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia e dal Servizio Laboratorio Provinciale di Venezia del Dipartimento Regionale Laboratori. L'elaborazione è stata curata dall'Ufficio Informativo Ambientale del Servizio Sistemi Ambientali del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia (cfr. punto 7).		
Il Tecnico Dr.ssa Silvia Pistollato	Il Dirigente Servizio Sistemi Ambientali Dr.ssa Luisa Vianello	

Tra il 6 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	Gruaro
Posizione	Via della Tecnica, in zona industriale (vedi Figura 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Industriale - artigianale

### Sintesi della Relazione tecnica.

#### Inquinanti monitorati (vedi punto 1 e 2 della Relazione tecnica n. 49/ATM/06).

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

- inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (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, con conseguente determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM<sub>10</sub>, analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene, ed analisi di alcuni metalli presenti nella frazione PM<sub>10</sub> (arsenico, cadmio, mercurio, nichel, piombo).

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.

### **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).

### **Conclusioni in breve.**

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura, sono stati rilevati 10 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 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, superiore rispetto al sito di Gruaro.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub> associata alla stazione rilocabile (47 µg/m<sup>3</sup>) è inferiore rispetto a quelle misurate nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Parco Bissuola (63 µg/m<sup>3</sup>) e via Circonvallazione (78 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 5).**

### **Riferimenti normativi (vedi punto 6 della Relazione tecnica n. 49/ATM/06).**

PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e SO<sub>2</sub>: Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002.

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

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

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

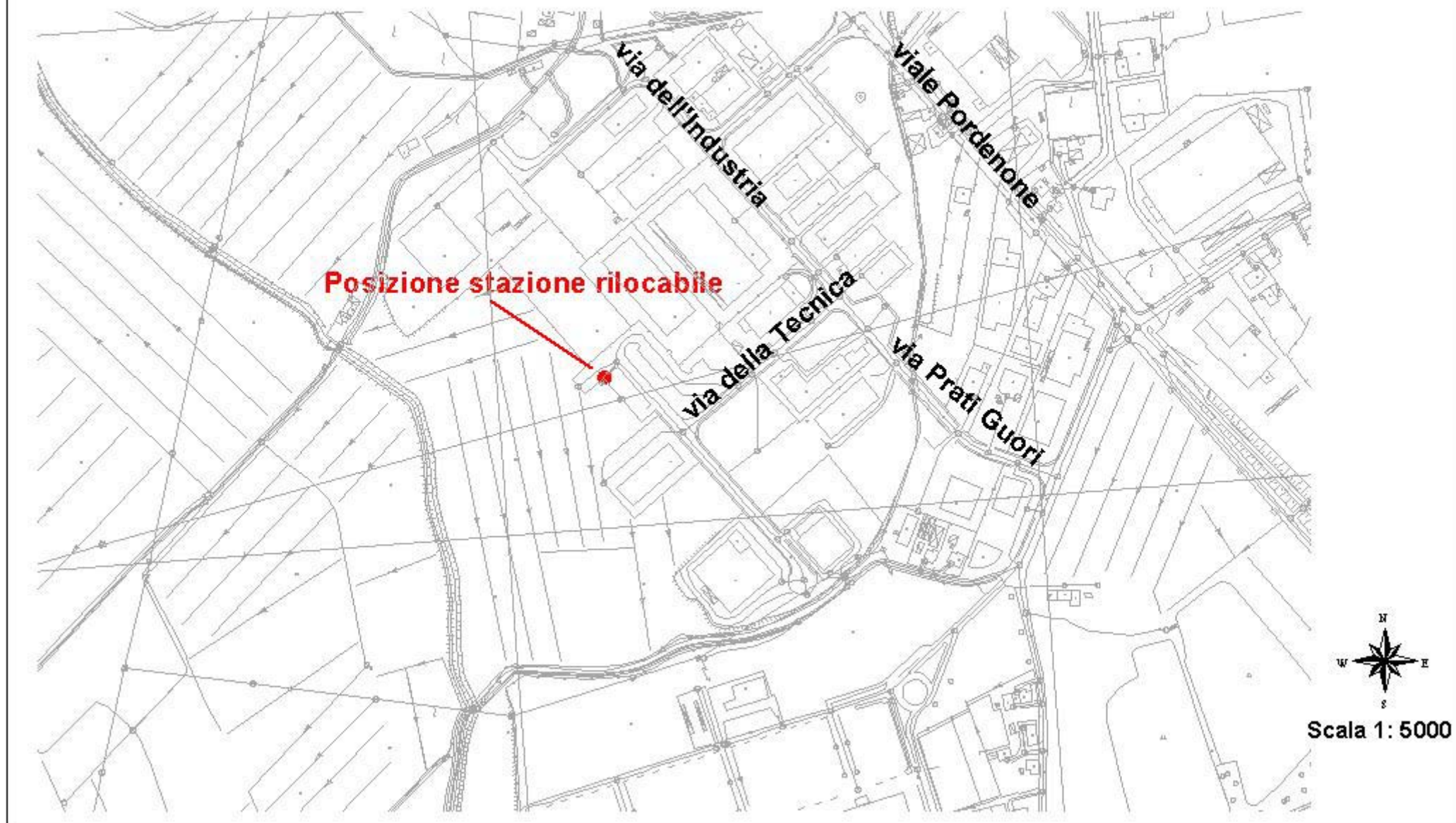
#### Metalli:

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

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

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

**Posizione stazione rilocabile  
- via della Tecnica, Gruaro (VE) -**



## **1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.**

Gli analizzatori in continuo, per l'analisi degli inquinanti convenzionali e dei non convenzionali (BTEX), allestiti a bordo della stazione rilocabile hanno caratteristiche conformi al DPCM 28/03/1983, n. 30 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa), e realizzano acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato inalabile 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 cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) e determinazione gravimetrica. Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate su filtri in nitrato di cellulosa, mediante spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo (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.

## **2 Efficienza di campionamento.**

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

Il DM 60/02 non prende in considerazione l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Per gli IPA, dato che la presente campagna di monitoraggio è antecedente all'entrata in vigore del Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, si è assunto a riferimento il DM 25/11/1994 che prevede la frequenza di un campionamento ogni 3 – 6 giorni. Per l'ozono, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati è fissata dal Decreto legislativo 183/04, Allegato VII, e per misurazioni in continuo deve essere del 90% durante l'estate e del 75% durante l'inverno, nell'arco dell'intero anno civile.

La raccolta minima di dati di piombo necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative, deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile. Per gli altri metalli considerati, il recente Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE, indica una percentuale pari al 14% per misurazioni indicative; è possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purchè si dimostri che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari al 96% per monossido di carbonio, ozono, biossido di zolfo e biossido di azoto; per il benzene è stata del 94%. Sono stati campionati ed analizzati 30 filtri per PM<sub>10</sub>, sono state realizzate 10 analisi di IPA e 5 analisi di metalli.

### 3 Commento sulla situazione meteorologica.

#### Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Fossalta di Portogruaro, relativo al periodo dal 06/12/2006 al 06/01/2007).

Il mese di **dicembre** 2006 trascorre ancora all'insegna del tempo in prevalenza stabile, ad eccezione della fase fra il 5 e il 9 dicembre 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** 2007 si assiste al passaggio di veloci perturbazioni, tra i giorni 1, 2 e 4 gennaio 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 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.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Fossalta di Portogruaro) sono state registrate nei giorni 6, 7 (13 mm), 8 (10 mm), 9 (27 mm), 17 (9 mm), 18 (27 mm) dicembre e 1 (5 mm), 2 (9 mm) gennaio. 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 Fossalta di Portogruaro) soffia prevalentemente da N (19%), l'intensità media è 0.6 m/s, la frequenza delle calme circa 51% dei dati. Non si registrano venti di intensità superiore a 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 Gruaro, dal 7 dicembre 2006 al 9 gennaio 2007, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (48%) e ENE (20%);
- i venti sono stati di intensità moderata, con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 26% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 53% dei casi, e superiore ai 2.0 m/s per il restante 21%.

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
07/12/06	1.4	01	10 mg/m <sup>3</sup>
08/12/06	0.6	19	
09/12/06	0.6	01	
10/12/06	0.8	00	
11/12/06	0.9	00	
12/12/06	0.9	00	
13/12/06	1.2	05	
14/12/06	1.9	00	
15/12/06	2.2	02	
16/12/06	1.5	01	
17/12/06	1.1	01	
18/12/06	0.9	01	
19/12/06	0.7	00	
20/12/06	0.9	00	
21/12/06	0.9	02	
22/12/06	0.7	00	
23/12/06	0.8	03	
24/12/06	1.0	00	
25/12/06	1.1	02	
26/12/06	0.8	00	
27/12/06	1.0	00	
28/12/06	1.7	11	
29/12/06	1.9	05	
30/12/06	1.4	01	
31/12/06	1.4	00	
01/01/07	1.7	07	
02/01/07	1.0	00	
03/01/07	1.4	05	
04/01/07	1.2	00	
05/01/07	1.7	00	
06/01/07	1.8	02	
07/01/07	1.6	08	
08/01/07	1.5	03	
09/01/07	1.9	05	

(-) : 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>		
07/12/06	54	00	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>		
08/12/06	68	18				
09/12/06	66	19				
10/12/06	71	18				
11/12/06	62	21				
12/12/06	46	09				
13/12/06	95	19				
14/12/06	144	21				
15/12/06	74	21				
16/12/06	64	18				
17/12/06	40	18				
18/12/06	49	17				
19/12/06	71	21				
20/12/06	85	20				
21/12/06	73	17				
22/12/06	65	19				
23/12/06	49	02				
24/12/06	68	20				
25/12/06	43	02				
26/12/06	76	19				
27/12/06	78	19				
28/12/06	56	01				
29/12/06	44	01				
30/12/06	51	18				
31/12/06	70	20				
01/01/07	48	05			<b>230 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>
02/01/07	63	20				
03/01/07	71	20				
04/01/07	64	21				
05/01/07	90	20				
06/01/07	56	18				
07/01/07	74	20				
08/01/07	64	21				
09/01/07	71	19				

(-) : 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> media oraria (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>
07/12/06	6	12	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b>
08/12/06	4	01		
09/12/06	<L.R.	02		
10/12/06	<L.R.	18		
11/12/06	6	09		
12/12/06	4	15		
13/12/06	5	11		
14/12/06	9	22		
15/12/06	24	15		
16/12/06	6	13		
17/12/06	3	04		
18/12/06	8	17		
19/12/06	13	18		
20/12/06	7	10		
21/12/06	16	09		
22/12/06	18	08		
23/12/06	4	11		
24/12/06	4	12		
25/12/06	7	16		
26/12/06	5	12		
27/12/06	4	10		
28/12/06	4	00		
29/12/06	4	10		
30/12/06	5	15		
31/12/06	6	13		
01/01/07	3	01		
02/01/07	5	10		
03/01/07	6	14		
04/01/07	8	09		
05/01/07	8	13		
06/01/07	6	15		
07/01/07	4	14		
08/01/07	5	16		
09/01/07	6	12		

(-) : 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
07/12/06	<L.R.	125 µg/m <sup>3</sup>
08/12/06	<L.R.	
09/12/06	<L.R.	
10/12/06	<L.R.	
11/12/06	<L.R.	
12/12/06	<L.R.	
13/12/06	<L.R.	
14/12/06	4	
15/12/06	7	
16/12/06	3	
17/12/06	<L.R.	
18/12/06	<L.R.	
19/12/06	6	
20/12/06	3	
21/12/06	5	
22/12/06	5	
23/12/06	<L.R.	
24/12/06	<L.R.	
25/12/06	<L.R.	
26/12/06	<L.R.	
27/12/06	<L.R.	
28/12/06	<L.R.	
29/12/06	3	
30/12/06	3	
31/12/06	3	
01/01/07	<L.R.	
02/01/07	3	
03/01/07	4	
04/01/07	3	
05/01/07	4	
06/01/07	3	
07/01/07	<L.R.	
08/01/07	3	
09/01/07	3	

(-) : 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>
07/12/06	63	04	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>
08/12/06	43	20		
09/12/06	71	07		
10/12/06	72	05		
11/12/06	48	15		
12/12/06	17	13		
13/12/06	34	14		
14/12/06	20	14		
15/12/06	5	13		
16/12/06	6	13		
17/12/06	3	15		
18/12/06	39	21		
19/12/06	36	01		
20/12/06	43	14		
21/12/06	33	00		
22/12/06	45	04		
23/12/06	38	13		
24/12/06	52	14		
25/12/06	46	14		
26/12/06	56	14		
27/12/06	30	13		
28/12/06	<L.R.	04		
29/12/06	<L.R.	18		
30/12/06	<L.R.	15		
31/12/06	32	16		
01/01/07	13	16		
02/01/07	50	16		
03/01/07	19	15		
04/01/07	8	05		
05/01/07	14	15		
06/01/07	33	14		
07/01/07	38	15		
08/01/07	16	16		
09/01/07	9	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>).**

			<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>
07/12/06	56	05	<b>120 µg/m<sup>3</sup></b>
08/12/06	20	00	
09/12/06	67	12	
10/12/06	50	12	
11/12/06	30	17	
12/12/06	8	18	
13/12/06	17	17	
14/12/06	9	16	
15/12/06	2	16	
16/12/06	4	16	
17/12/06	<L.R.	16	
18/12/06	27	00	
19/12/06	37	03	
20/12/06	27	17	
21/12/06	14	19	
22/12/06	33	06	
23/12/06	27	18	
24/12/06	38	18	
25/12/06	33	18	
26/12/06	42	17	
27/12/06	17	17	
28/12/06	<L.R.	06	
29/12/06	<L.R.	23	
30/12/06	<L.R.	17	
31/12/06	14	19	
01/01/07	4	18	
02/01/07	41	17	
03/01/07	11	17	
04/01/07	4	12	
05/01/07	7	16	
06/01/07	19	17	
07/01/07	18	17	
08/01/07	5	19	
09/01/07	3	18	

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

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

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

**Tabella G** – Concentrazione Media Giornaliera inquinanti non convenzionali.

Data	Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Benzo(a)pirene ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )
07/12/06	2	38	0.3
08/12/06	2	38	-
09/12/06	FS	17	-
10/12/06	2	15	-
11/12/06	FS	19	1.8
12/12/06	3	31	-
13/12/06	FS	40	-
14/12/06	4	52	4.3
15/12/06	5	64	-
16/12/06	4	61	-
17/12/06	3	58	3.3
18/12/06	2	10	-
19/12/06	FS	22	-
20/12/06	3	38	2.5
21/12/06	2	35	-
22/12/06	2	23	1.7
23/12/06	3	35	-
24/12/06	3	41	-
25/12/06	FS	27	2.2
26/12/06	2	23	-
27/12/06	FS	45	-
28/12/06	7	102	9.5
29/12/06	8	114	-
30/12/06	4	64	-
31/12/06	5	91	4.3
01/01/07	5	111	-
02/01/07	3	40	-
03/01/07	5	45	5.1
04/01/07	FS	38	-
05/01/07	FS	77	-
06/01/07	4	-	-
07/01/07	7	-	-
08/01/07	5	-	-
09/01/07	6	-	-
<b>Media periodo</b>	<b>4</b>	<b>47</b>	<b>3.5</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  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e per il benzo(a)pirene pari a  $0.02 \text{ng}/\text{m}^3$ .

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

Data	$PM_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Gruaro	Mestre - Venezia	
	Via della Tecnica	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
07/12/06	38	52	52
08/12/06	38	31	47
09/12/06	17	18	25
10/12/06	15	6	21
11/12/06	19	33	54
12/12/06	31	62	83
13/12/06	40	79	115
14/12/06	52	101	122
15/12/06	64	122	154
16/12/06	61	113	144
17/12/06	58	89	94
18/12/06	10	12	15
19/12/06	22	18	26
20/12/06	38	40	44
21/12/06	35	30	-
22/12/06	23	22	28
23/12/06	35	53	73
24/12/06	41	62	90
25/12/06	27	41	43
26/12/06	23	35	47
27/12/06	45	75	89
28/12/06	102	73	71
29/12/06	114	100	104
30/12/06	64	88	91
31/12/06	91	111	124
01/01/07	111	162	179
02/01/07	40	58	61
03/01/07	45	63	83
04/01/07	38	68	85
05/01/07	77	65	85
<b>Media di periodo</b>	<b>47</b>	<b>63</b>	<b>78</b>
<b>N° giorni di superamento</b>	<b>10 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  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

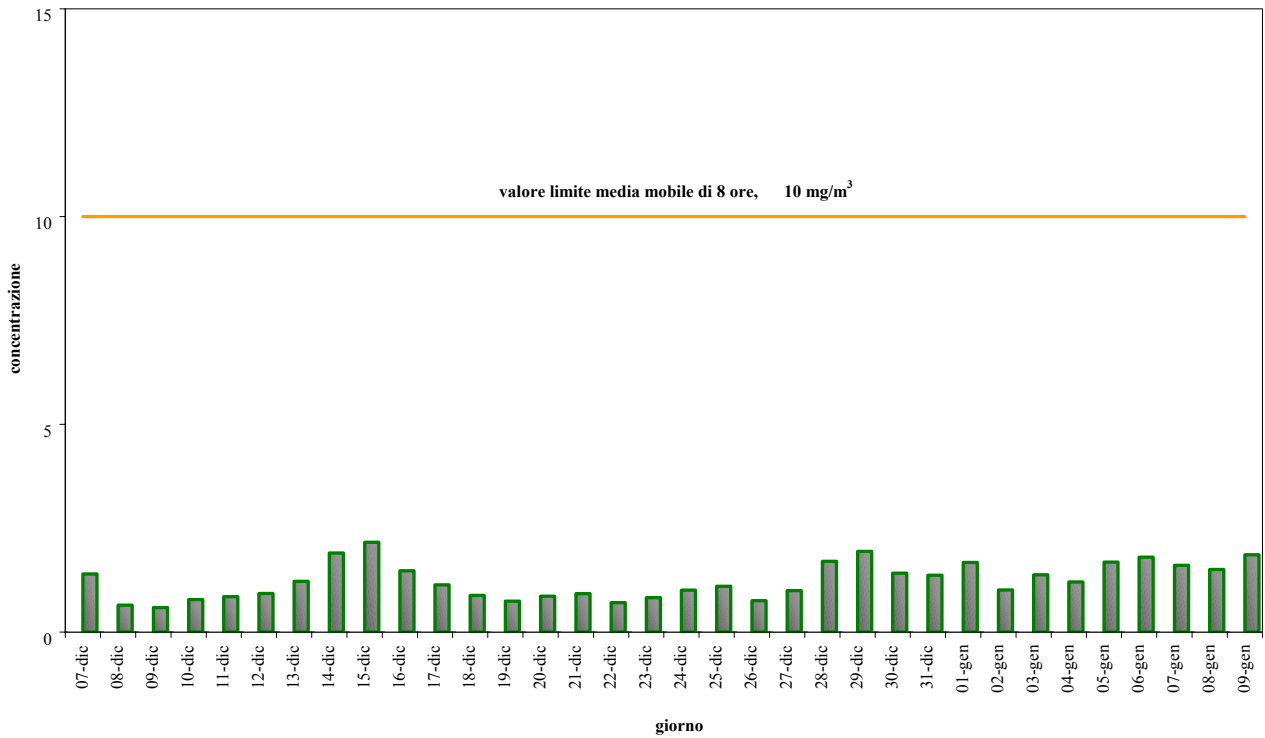
**Tabella I – Concentrazione metalli (ng/m<sup>3</sup>) e media periodo.**

<b>Data</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Hg</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>
10/12/06	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	5.7
11/12/06	-	-	-	-	-
12/12/06	-	-	-	-	-
13/12/06	-	-	-	-	-
14/12/06	-	-	-	-	-
15/12/06	<L.R.	1.3	0.3	11.3	75.2
16/12/06	-	-	-	-	-
17/12/06	-	-	-	-	-
18/12/06	-	-	-	-	-
19/12/06	-	-	-	-	-
20/12/06	-	-	-	-	-
21/12/06	<L.R.	<L.R.	0.2	6.3	27.2
22/12/06	-	-	-	-	-
23/12/06	-	-	-	-	-
24/12/06	-	-	-	-	-
25/12/06	-	-	-	-	-
26/12/06	-	-	-	-	-
27/12/06	<L.R.	<L.R.	<L.R.	2.1	11.3
28/12/06	-	-	-	-	-
29/12/06	-	-	-	-	-
30/12/06	-	-	-	-	-
31/12/06	-	-	-	-	-
01/01/07	-	-	-	-	-
02/01/07	<L.R.	<L.R.	<L.R.	9.4	12.4
<b>Media di periodo</b>	<b>&lt;L.R.</b>	<b>&lt;L.R.</b>	<b>0.2</b>	<b>6.0</b>	<b>26.4</b>

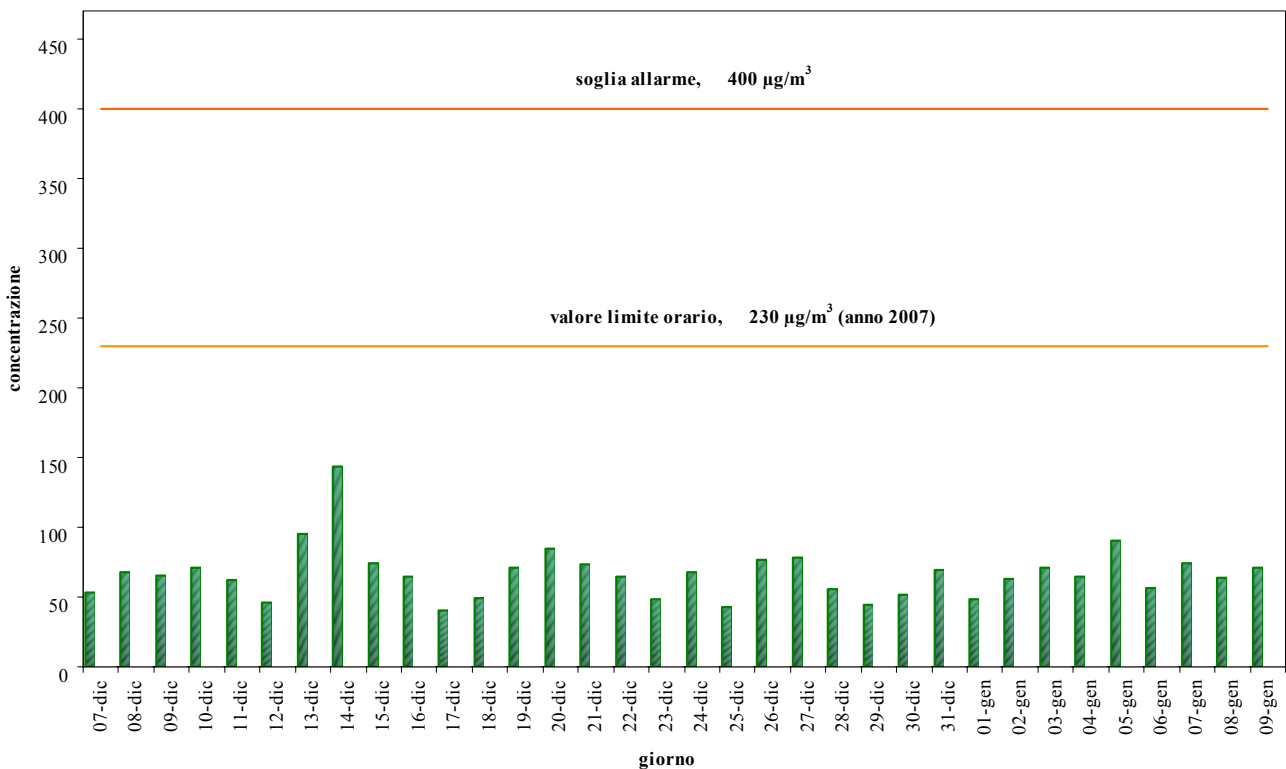
(-) : inquinante non campionato.

< 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 (mg/m<sup>3</sup>).

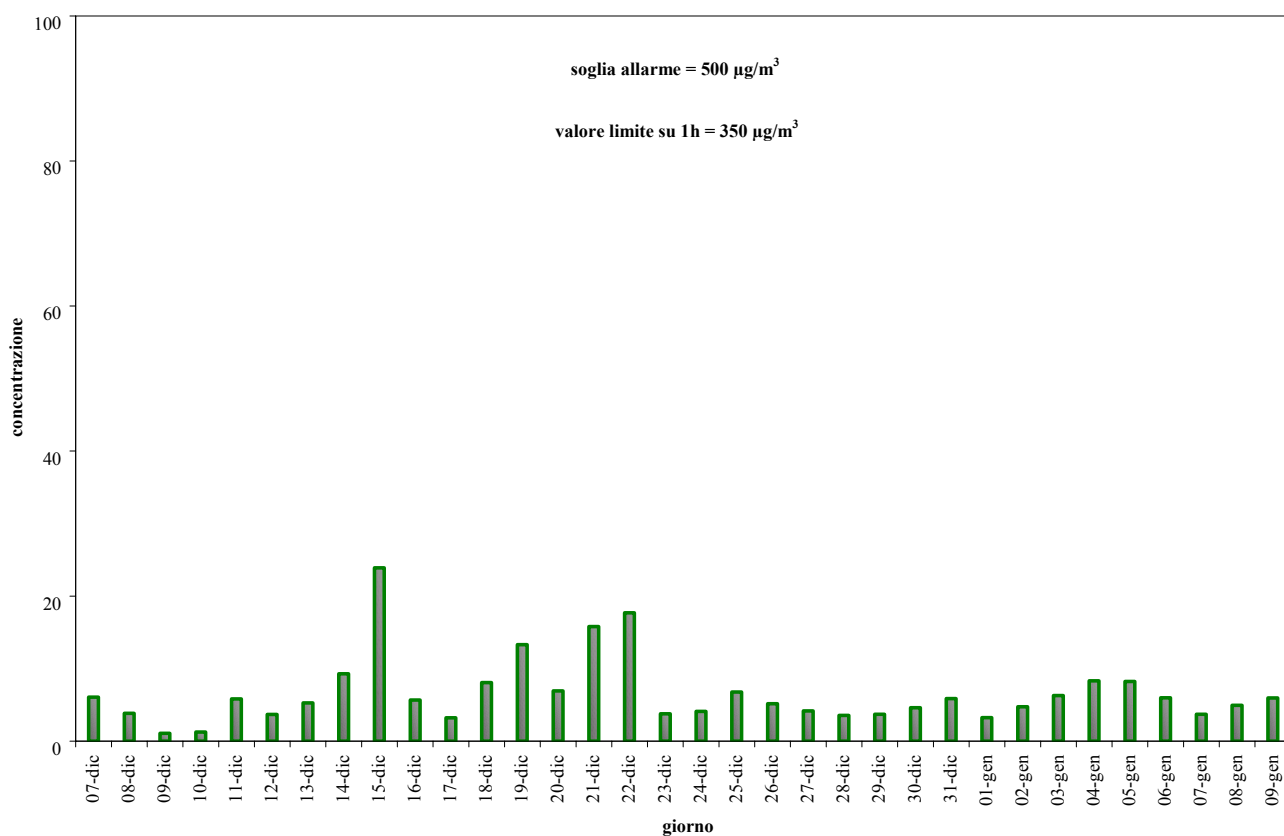


**Grafico 2**– Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).

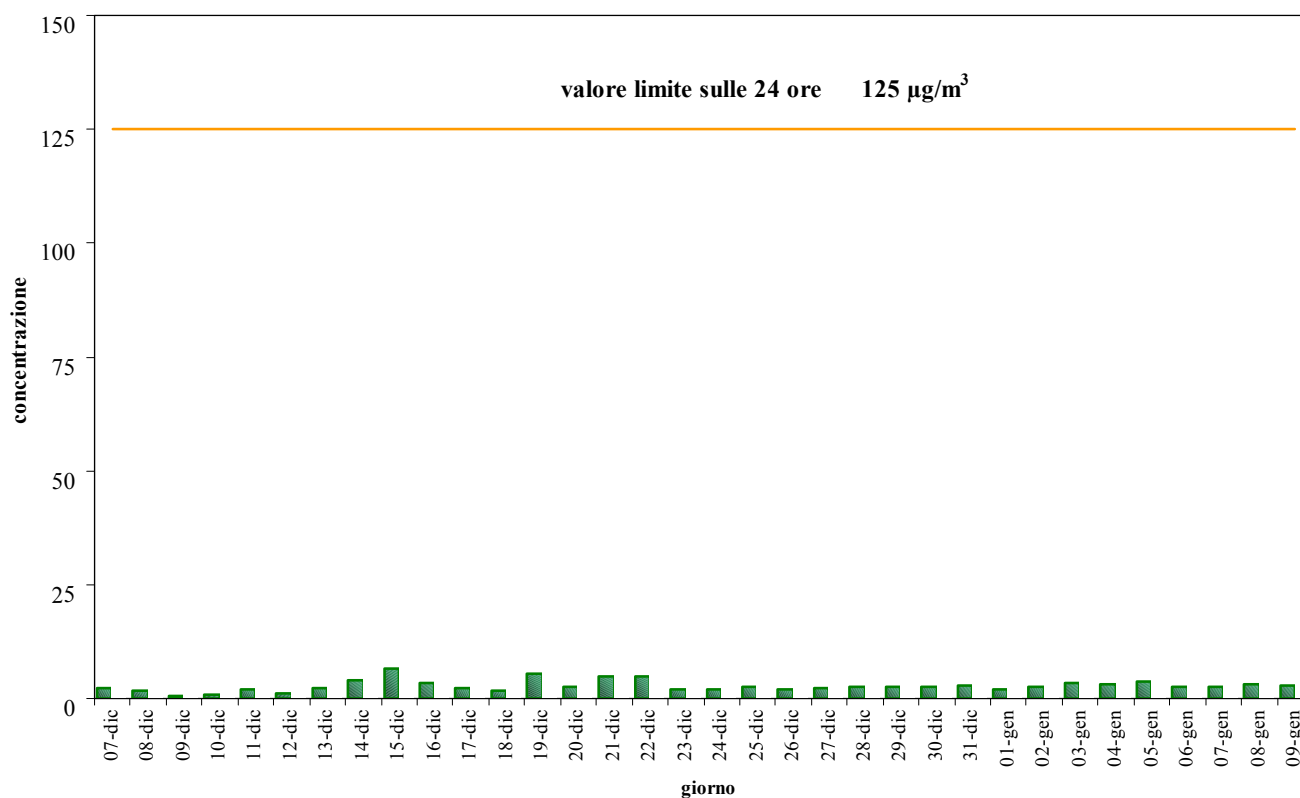




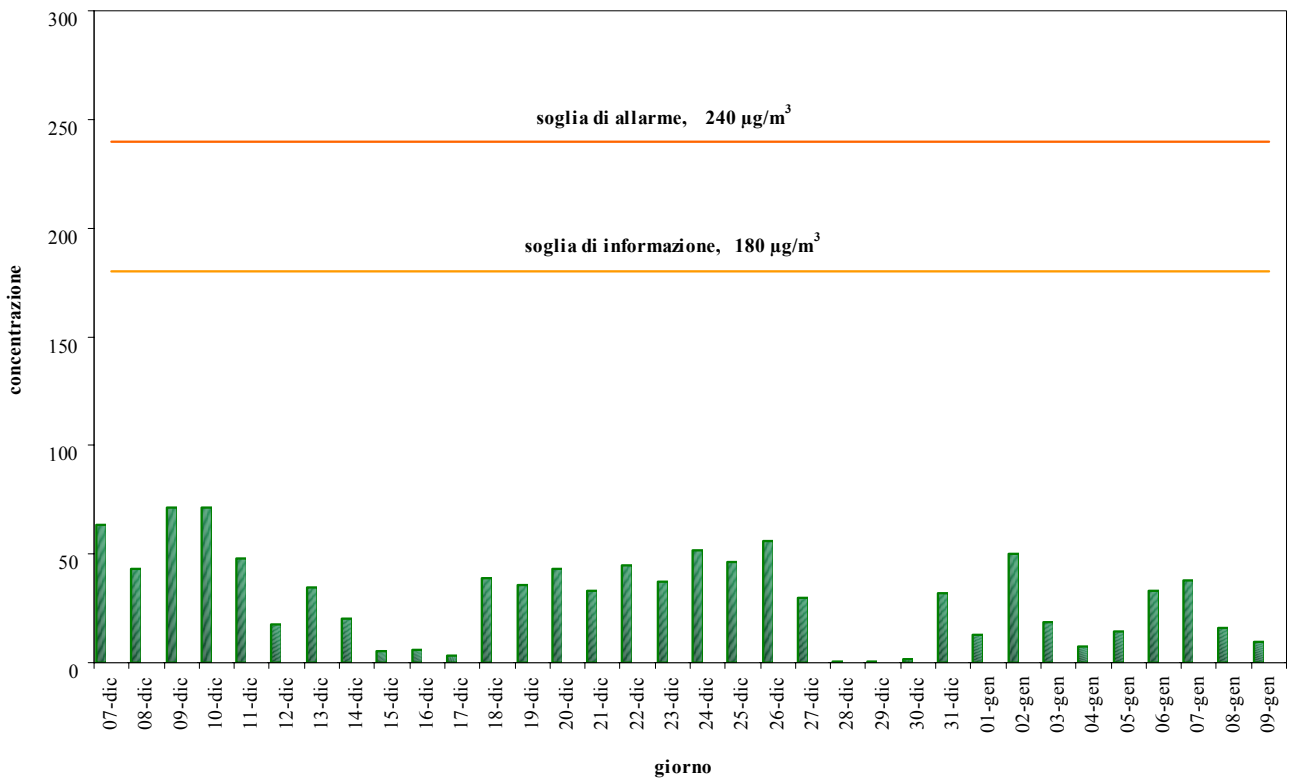
**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**



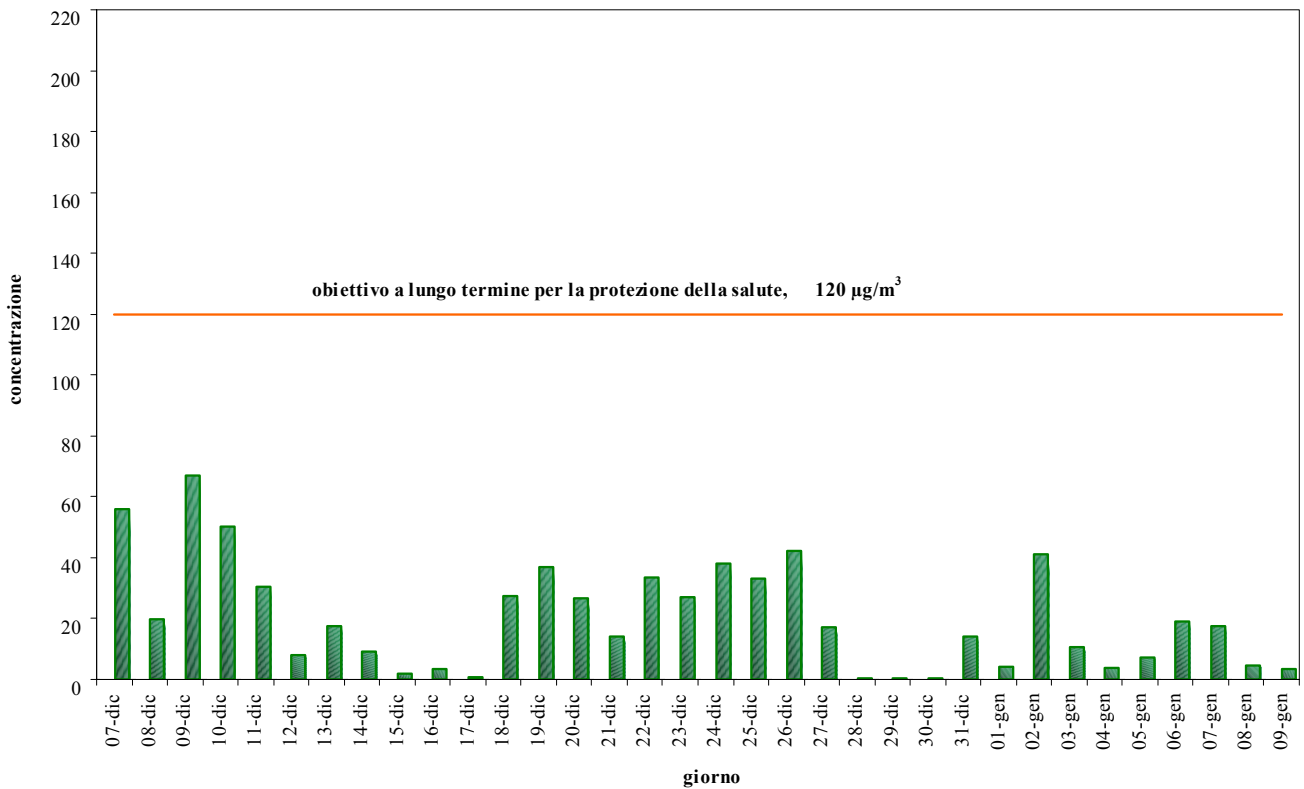
**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



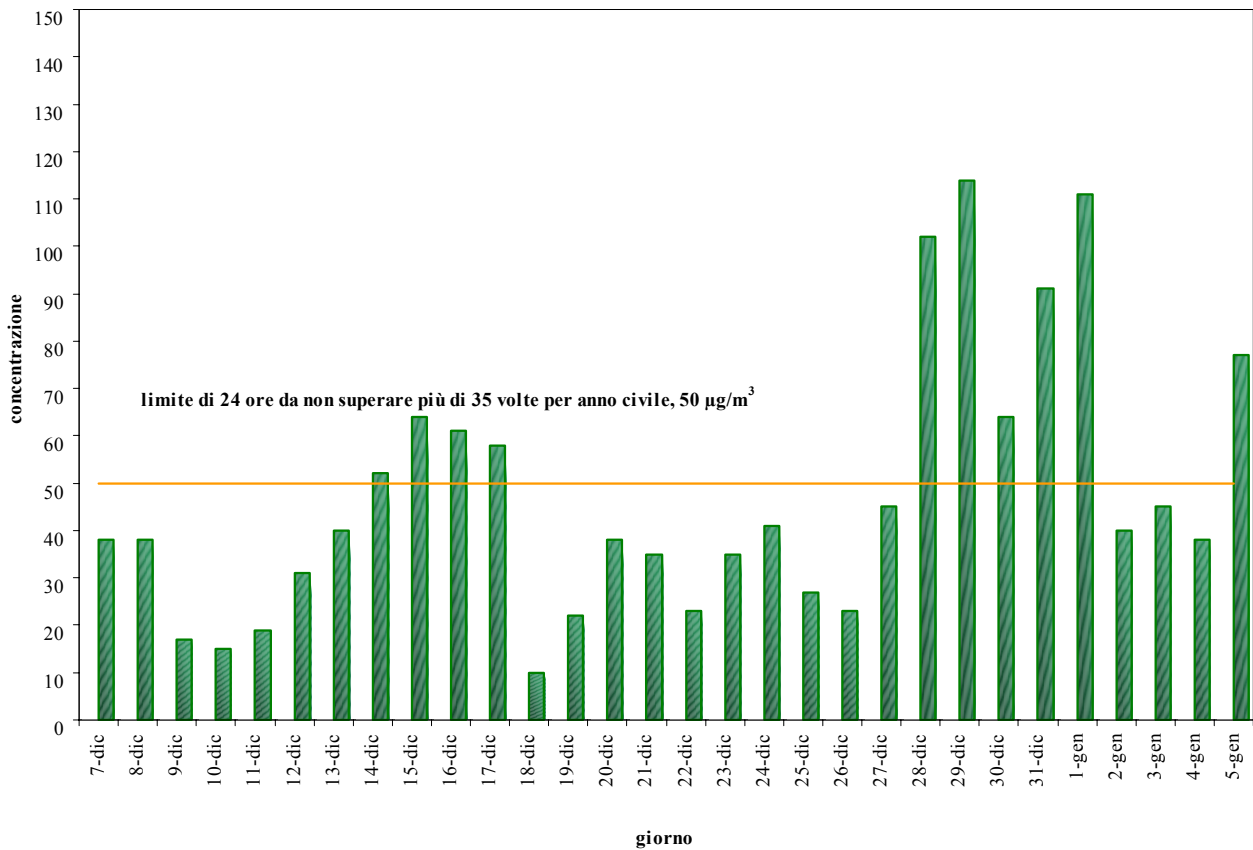
**Grafico 5** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).



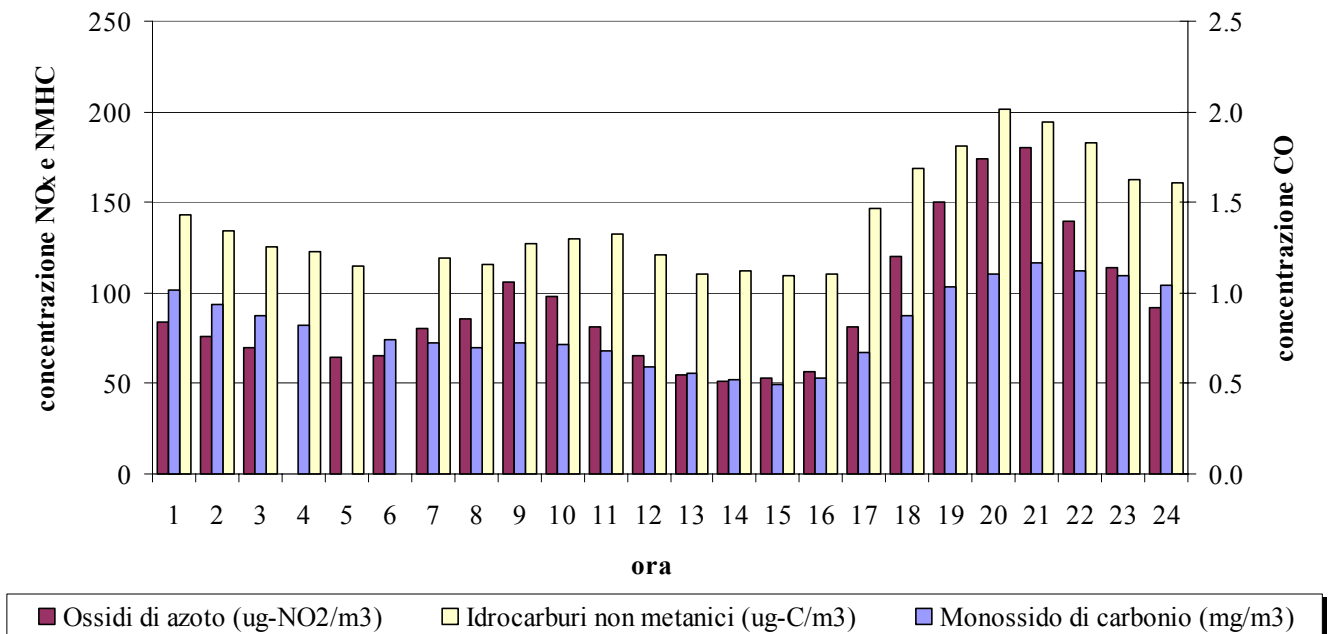
**Grafico 6** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).



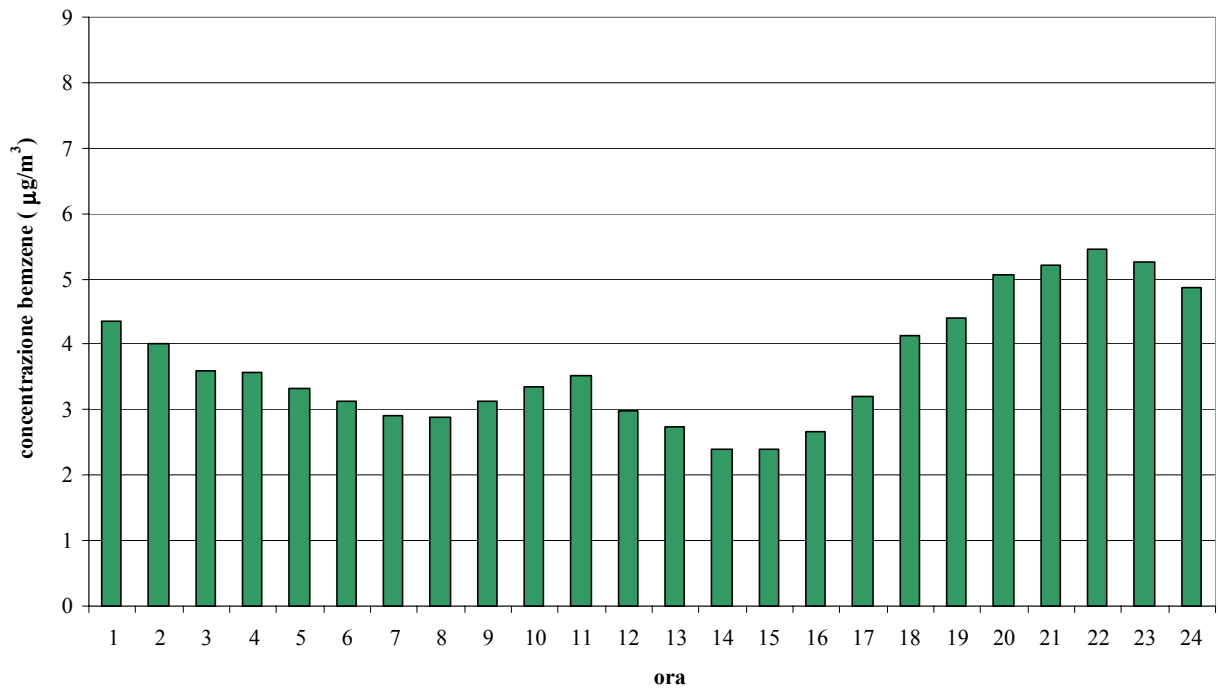
**Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



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



**Grafico 9 –** *Giorno tipo C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.*



## 5 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 6) per il breve periodo.

Nel Grafico 8 sono stati messi a confronto gli andamenti del giorno tipo di NMHC, NO<sub>x</sub> e CO. Si evidenzia che le concentrazioni medie di NMHC, NO<sub>x</sub> e CO descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione alle ore 9:00 - 10:00 del mattino ed un secondo picco alle ore 20:00 - 21:00.

### 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 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 47 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>10</sub>, 4 µg/m<sup>3</sup> per il benzene e 3.5 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 e Cd e pari a 0.2 ng/m<sup>3</sup> per Hg, 6.0 ng/m<sup>3</sup> per Ni e 26.4 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 63 µg/m<sup>3</sup> al Parco Bissuola e 78 µg/m<sup>3</sup> in via Circonvallazione (Tabella H), quindi le concentrazioni misurate a Gruaro risultano inferiori rispetto a quelle misurate presso le 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 arsenico, cadmio, mercurio e delle aree urbane per il piombo, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella N). Per quanto riguarda il nichel, le medie di periodo assumono valori di poco inferiori a 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 10 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 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, superiore rispetto al sito di Gruaro.

## 6 Riferimenti normativi

Dal 7 agosto 2004 sono in vigore le 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 limiti per PM<sub>10</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, piombo, NO<sub>x</sub> e benzene individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**. Parallelamente, fino alla data di entrata in vigore del valore limite non aumentato del margine di tolleranza, resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88, 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.

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

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 25/11/94. Il DM 60/02 individua i nuovi limiti e i relativi margini di tolleranza per il piombo. **Da agosto 2007** è in vigore il recente **Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n° 152**, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04, che fissa i valori limite per Cd, As, Ni e Hg (Tabella M). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (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	<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>	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	
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.

**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>	Valore limite annuale Anno civile	<b>40</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 all'entrata in vigore del D.lgs.152/07 (agosto 2007)

**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 per i metalli.**

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

(\*) La Commissione Europea ritiene che, allo stato attuale, non sia abbastanza noto il ciclo del mercurio nell'ambiente, particolarmente per quanto attiene al "rate" di trasferimento e alle vie di esposizione; conseguentemente non ritiene appropriato in questa fase stabilire dei valori obiettivo (Direttiva europea 2004/107/CE).

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

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

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

## 7 Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

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

#### **Dipartimento Provinciale di Venezia**

##### Servizio Sistemi Ambientali

- Ufficio Informativo ambientale
- Ufficio Reti

(direttore: dr. R. Biancotto)

(responsabile: dr.ssa L. Vianello)

(elaborazioni: dr.ssa S. Pistollato)

(responsabile p.i. E. Tarabotti)

(raccolta e gestione dati: p.i. L. Bonaldi, dr. M. Bordignon, p.i. A. Boscolo e dr. L. Coraluppi,)

##### Servizio Laboratori

- Ufficio strumentazione particolare
  
- Ufficio matrice particolare

(responsabile: dr.ssa E. Aimo)

(determinazioni analitiche: dr. G. Formenton, p.i. R. De Lorenzo, p.i. A. Giarnio e p.i. S. Ficotto, p.i. G. Monari)

(determinazioni analitiche: dr. M. Gerotto, dr.ssa N. Rado, p.i. M. Palonta, p.i. M. Marchiori)

#### **Servizio Centro Meteorologico di Teolo**

(dirigente: dr. G. Tridello)

(valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)