

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Venezia

**Via Porto di Cavergnago n°99**

**Periodo di attuazione:  
23 marzo – 29 aprile 2012**

## RELAZIONE TECNICA

**Realizzato a cura di:**

**A.R.P.A.V.**

**Dipartimento Provinciale di Venezia**

dr. R. Biancotto (direttore)

**Servizio Stato dell'Ambiente**

dr.ssa L. Vianello (dirigente responsabile)

**Ufficio Reti di Monitoraggio**

dr. E. Tarabotti (tecnico responsabile)

p.i. A. Buscato (raccolta dati)

dr. L. Coraluppi (raccolta dati)

**Redatto da: dr.ssa L. Vianello, dr. E. Tarabotti**

**Si ringrazia per il supporto fornito:**

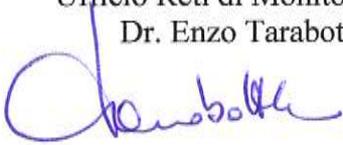
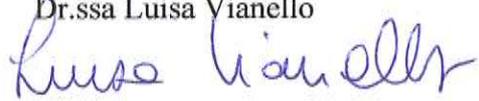
**Servizio Laboratori Provinciale di Padova**

*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.*

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 Stato dell'Ambiente  
Responsabile del Procedimento:  
Dr.ssa Luisa Vianello  
e-mail: [vianello@arpa.veneto.it](mailto:vianello@arpa.veneto.it)

Responsabile dell'Istruttoria:  
Ufficio Reti di Monitoraggio  
Dr. Enzo Tarabotti  
e-mail: [etarabotti@arpa.veneto.it](mailto:etarabotti@arpa.veneto.it)

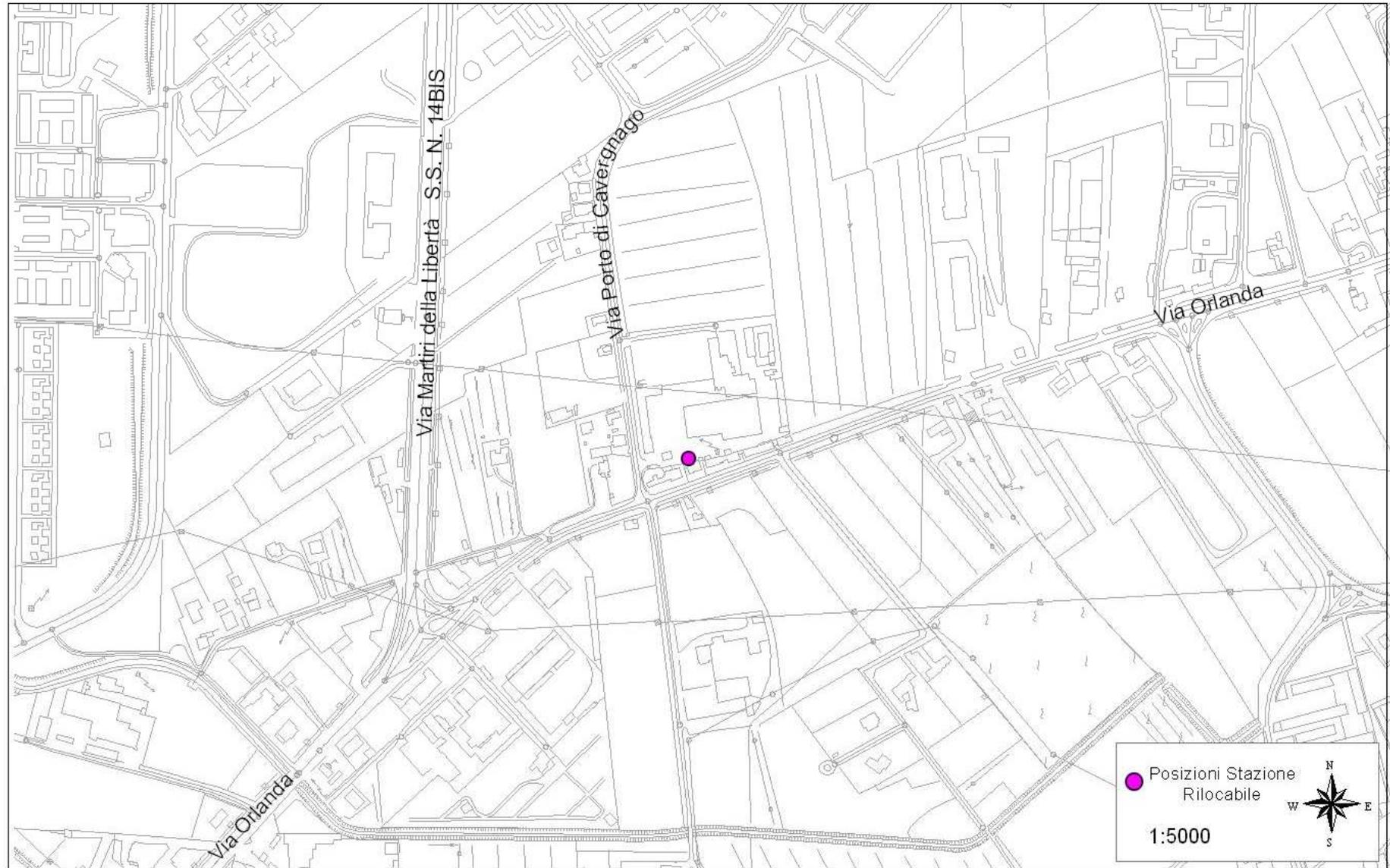
<b>Relazione tecnica n. 30/ATM/11</b>		<b>Data 16/11/2012</b>
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria svolta dal 23 marzo al 29 aprile 2012 con stazione rilocabile.		
Richiedente: Comune di Venezia con nota prot. n. 235381 del 03.06.2011, acquisita agli atti con prot. n. 66227 del 06.06.2011.		
Il Tecnico Ufficio Reti di Monitoraggio Dr. Enzo Tarabotti 	Il Dirigente Servizio Stato dell'Ambiente Dr.ssa Luisa Vianello 	

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Venezia
Posizione	Via Porto di Cavergnago, 99 nei pressi dell'impianto di cogenerazione a biomassa del gruppo "VERITAS S.p.A." (Figura 1: estratto della C.T.R. in scala 1:5000)
Tipologia del sito	Background urbano
Zonizzazione D.G.R.V. 3195/2006	Zona A1 Agglomerato

#### INDICE

1	Inquinanti monitorati	pag. 3
2	Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	pag. 3
3	Efficienza di campionamento	pag. 4
4	Commento sulla situazione meteorologica	pag. 4
5	Considerazioni sulle elaborazioni	pag. 5
6	Risultati dell'elaborazione	pag. 7
7	Riferimenti normativi	pag. 12

# Posizione Stazione Rilocabile Via Porto di Cavergnago - Comune di Venezia



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

## **1 Inquinanti monitorati.**

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

- inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>);
- inquinanti non convenzionali: benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), polveri fini (PM<sub>2.5</sub>).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati eseguiti anche dei campionamenti sequenziali per la successiva determinazione, in laboratorio, del particolato inalabile PM<sub>10</sub>, degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene, e dei metalli, presenti nel PM<sub>10</sub>, quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb).

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

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

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti convenzionali e non, allestiti a bordo della stazione rilocabile, presentano caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 (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 con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della stazione rilocabile, che utilizza filtri da 47 mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di strumentazione conforme alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni di temperatura e di pressione ambiente alla data delle misurazioni).

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 in quarzo, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008" e determinazione gravimetrica "metodo UNI EN 12341:1999".

Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti in nitrato di cellulosa mediante spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-Ottico) e spettrofotometria di assorbimento atomico con fornetto a grafite "metodo UNI EN 14902:2005".

La determinazione gravimetrica del PM<sub>10</sub> è stata effettuata su tutti i filtri campionati, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene e dei metalli sono state eseguite seguendo frequenze utili a rispettare l'adeguamento agli obiettivi di qualità dei dati previsti dal D.Lgs. 155/2010. In particolare una campagna di monitoraggio della durata di circa un mese prevede mediamente 30 misure di PM<sub>10</sub>, 20 misure di IPA e 10 misure di metalli.

Con riferimento ai risultati riportati al punto 6 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.

Al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità di cui all'Allegato I del D.Lgs. 155/2010 e l'accuratezza delle misurazioni, la normativa stabilisce dei criteri in materia di raccolta minima dei dati, di periodo minimo di copertura e di incertezza dei metodi di valutazione.

I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica od alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in continuo di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, particolato e piombo, la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%; in particolare le misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, effettuate per otto settimane equamente distribuite nell'arco dell'anno. Nella pratica, le otto settimane di misura nell'arco dell'anno possono essere organizzate con rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel periodo freddo (ottobre-marzo) ed in quello caldo (aprile-settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento.

Anche per gli IPA e per gli altri metalli la percentuale per le misurazioni indicative è pari al 14% con una resa del 90%; è comunque possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purché si dimostri che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Per l'ozono, nelle misurazioni indicative, il periodo minimo di copertura necessario per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 36 giorni/anno) con una resa del 90%.

In relazione a quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio della campagna effettuata la raccolta di dati orari è stata pari al 98% per l'ozono, al 96 % per il monossido di carbonio, per il biossido di zolfo ed il benzene, il 95% per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto. Relativamente alla misurazione del PM<sub>2,5</sub>, attiva a far data 3 marzo a seguito di nuova installazione di strumentazione, l'efficienza di campionamento è stata del 100%.

Sono stati campionati e analizzati 38 filtri per PM<sub>10</sub>, sono state eseguite 25 analisi di IPA e 13 analisi di metalli.

**Per raggiungere il periodo minimo di copertura per tutti i parametri monitorati e, quindi, per poter confrontare i risultati del monitoraggio anche con i limiti di legge relativi all'esposizione cronica (valori limite o obiettivo annuali) è opportuno integrare i risultati di questa campagna con quelli di una seconda indagine nel semestre freddo.**

### 4 Commento sulla situazione meteorologica locale.

Dall'analisi dei dati orari di velocità e direzione prevalente del vento rilevati a circa 10 m dal suolo dalla stazione rilocabile del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia, posizionata a Mestre in via Porto di Cavergnago (rappresentativi esclusivamente del sito monitorato), è emerso che:

- nel 28% delle ore di monitoraggio il vento proveniva da NNE e nel 26% da SSE; complessivamente per il 39% dal 1° quadrante; per il 37% dal 2° quadrante, per il 9%, in dal 3° quadrante e per il 8% dal 4° quadrante. Si ricorda che la situazione di calma di vento, riscontrabile per velocità inferiori a 0.5 m/s, è risultata pari ad una percentuale del 8%;
- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 8% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 59% dei casi, superiore ai 2.0 m/s per il restante 34%.

## 5 Considerazioni sulle elaborazioni.

**Per indagini di breve durata (38 giorni effettivi), quale la presente campagna di monitoraggio, si fa presente che le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.**

### Monossido di carbonio (CO)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto è stato rilevato presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Grafico 1). La media di periodo è risultata pari a  $0.4 \text{ mg/m}^3$ .

### Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta (Grafico 2). La media delle concentrazioni orarie è risultata pari a  $45 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ; nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> misurata presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia, è risultata inferiore rispetto alla media misurata a Mestre - via Porto di Cavergnago: rispettivamente di  $28 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  per la stazione di background urbano di Parco Bissuola e di  $41 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  per la stazione di traffico urbano di via Tagliamento.

### Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di zolfo è stata ampiamente inferiore ai valori limite (Grafico 3 e Grafico 4), come tipicamente accade presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia.

La media di dette concentrazioni orarie è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale ( $< 5 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ).

### Ozono (O<sub>3</sub>)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di informazione ( $180 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ), la soglia di allarme ( $240 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ) e l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana ( $120 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ) (Grafico 5 e Grafico 6).

### Polveri inalabili (PM<sub>10</sub>)

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM<sub>10</sub> ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a  $50 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ , da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 6 giorni su 38 di misura (16%) (Grafico 7).

Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso la stazione fissa di Mestre - Parco Bissuola (background urbano) hanno superato tale valore limite per 3 giorni su 34 di misura (9%), mentre presso la stazione fissa di Mestre - via Tagliamento (traffico urbano) il numero di superamenti è stato uguale a quello rilevato presso il sito di via Porto di Cavergnago. Quest'ultimo sito ha perciò presentato un numero di superamenti del limite giornaliero per la protezione della salute umana uguale o superiore alle centraline fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia (Tabella A).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate a Mestre - via Porto di Cavergnago è risultata pari a  $31 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ; nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso la stazione fissa di Mestre - Parco Bissuola è risultata pari a  $26 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  mentre la media di periodo registrata presso la stazione fissa di Mestre - via Tagliamento è stata di  $30 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  (Tabella A). Da quest'ultimo confronto emerge che il sito indagato, a causa della vicinanza con strade ad alta percorrenza quali via Martiri della Libertà e via Orlanda, assume un comportamento perfettamente analogo con quello registrato nel medesimo periodo presso la stazione fissa di riferimento per il traffico urbano di Mestre - via Tagliamento.

Si ricorda che, per ulteriori informazioni sulla qualità dell'aria del territorio provinciale di Venezia, sul sito internet di ARPAV ([www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)) sono attualmente consultabili in tempo reale le

concentrazioni di polveri inalabili PM<sub>10</sub> determinate presso le stazioni fisse della rete ARPAV dislocate nel territorio Provinciale di Venezia, nonché di molte altre stazioni a livello regionale.

#### Polveri fini (PM<sub>2.5</sub>)

La media delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago è risultata pari a 13 µg/m<sup>3</sup> (Grafico 8).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> misurata presso la stazione fissa di riferimento di Mestre – Parco Bissuola è stata pari a 19 µg/m<sup>3</sup>. La media misurata a Mestre – via Porto di Cavergnago è quindi inferiore a quella rilevata presso la stazione di background urbano di riferimento (Tabella B).

#### Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago è risultata pari a 1.0 µg/m<sup>3</sup> (Tabella C).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media calcolata presso la stazione fissa di Mestre – Parco Bissuola è risultata pari a 0.8 µg/m<sup>3</sup>. La media di periodo misurata presso il sito di Mestre – via Porto di Cavergnago è quindi leggermente superiore a quella della stazione di background urbano di riferimento.

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

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago è pari a 0.2 ng/m<sup>3</sup> (Tabella D).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media calcolata presso la stazione fissa di Mestre – Parco Bissuola è risultata pari a 0.2 ng/m<sup>3</sup> eguagliando quella misurata presso il sito di Mestre – via Porto di Cavergnago.

Si ricorda che anche gli IPA possono essere considerati inquinanti a concentrazione diffusa.

#### Metalli (Pb, As, Cd, Ni)

Per un veloce confronto si riportano di seguito le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli calcolate nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione di Mestre – via Porto di Cavergnago e la stazione fissa di Mestre - Parco Bissuola:

<b>Metallo</b>	<b>Stazione rilocabile Mestre – via Cavergnago BU</b>	<b>Rete ARPAV Mestre - Parco Bissuola BU</b>
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
Arsenico	1.2	2.3
Cadmio	1.8	1.9
Nichel	<2.0	2.1
Piombo	7.3	8.0

< 0.2: minore del limite di rivelabilità per Cadmio;

< 1.0: minore del limite di rivelabilità per Arsenico e Piombo;

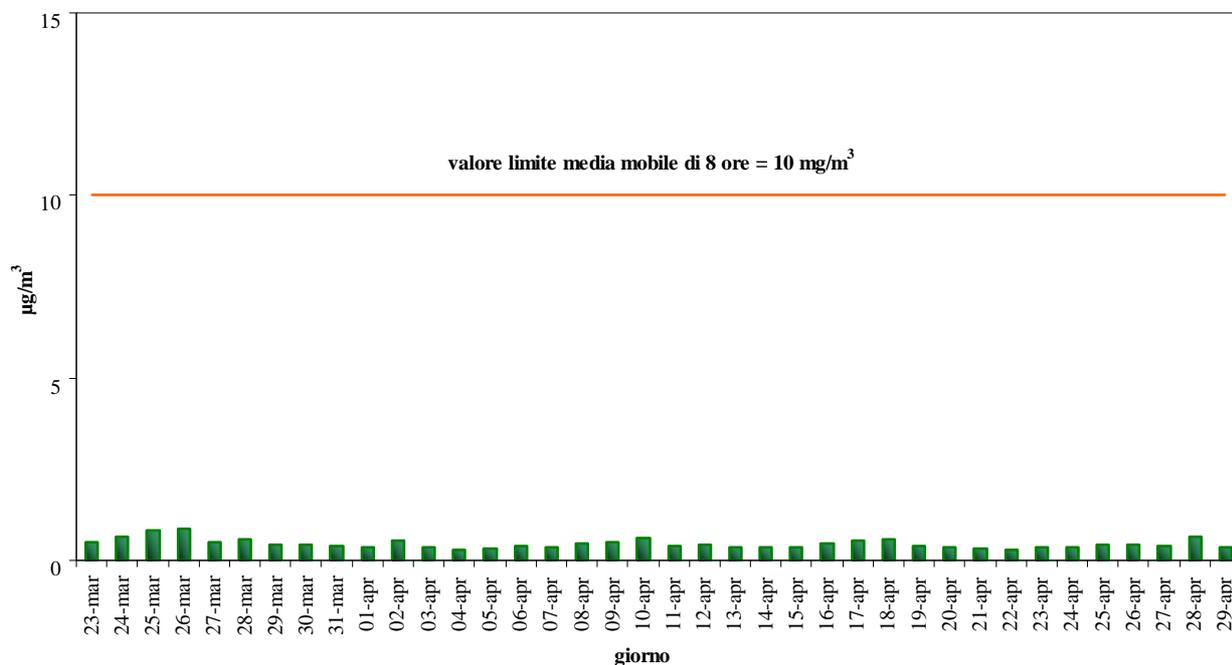
< 2.0: minore del limite di rivelabilità per Nichel.

Le concentrazioni medie di ciascun metallo misurate presso il sito di Mestre – via Porto di Cavergnago risultano inferiori a quelle rilevate presso la stazione di background urbano di riferimento.

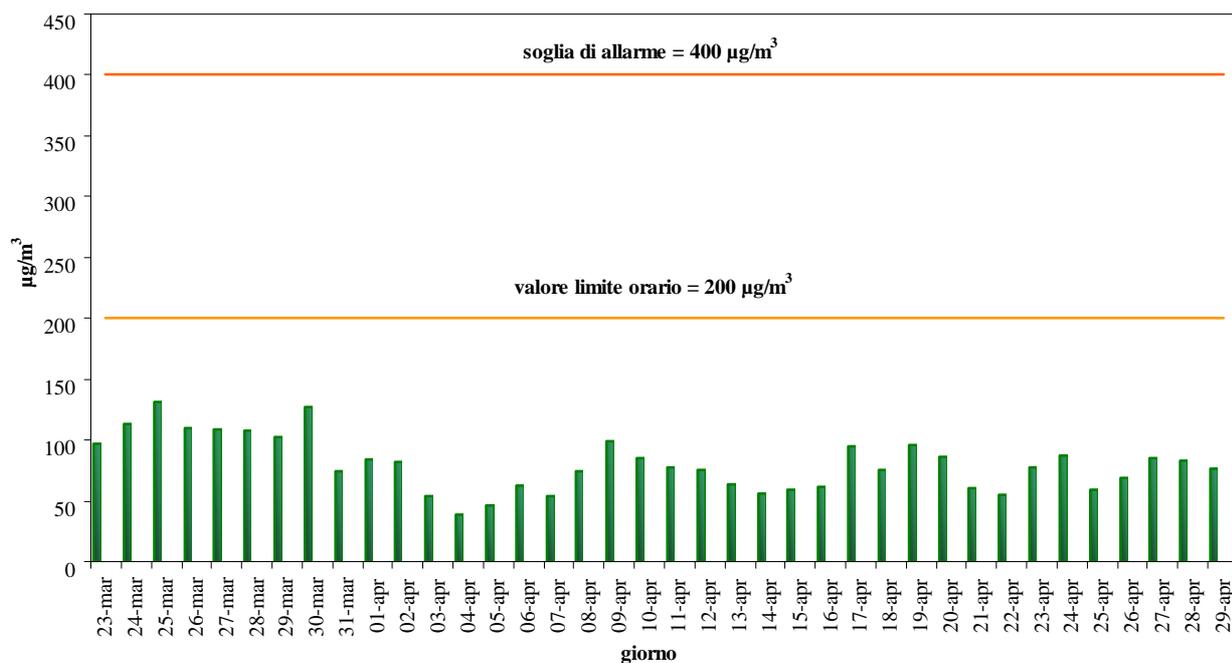
Le concentrazioni medie del piombo e del cadmio assumono valori in linea con quelli rappresentativi delle aree urbane, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella G); per quanto riguarda l'arsenico la media risulta in linea con i valori rappresentativi del livello di background, mentre il nichel assume valori intermedi tra quelli rappresentativi delle aree urbane e quelli del livello di background.

## 6 Risultati dell'elaborazione.

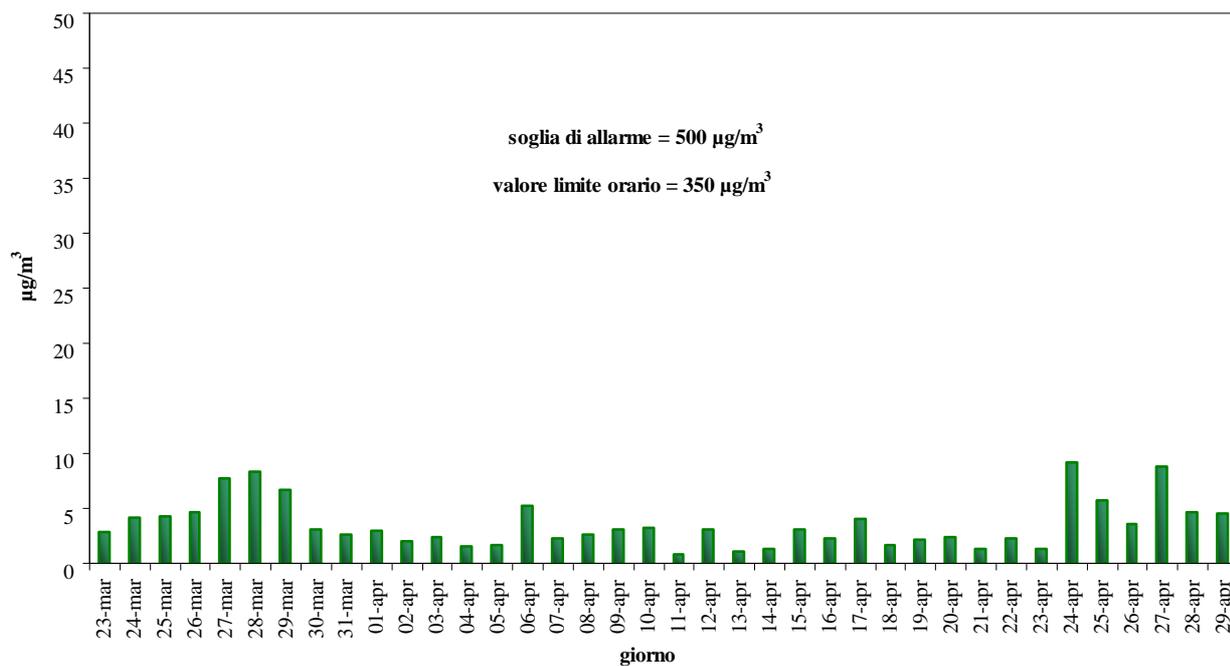
**Grafico 1** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).



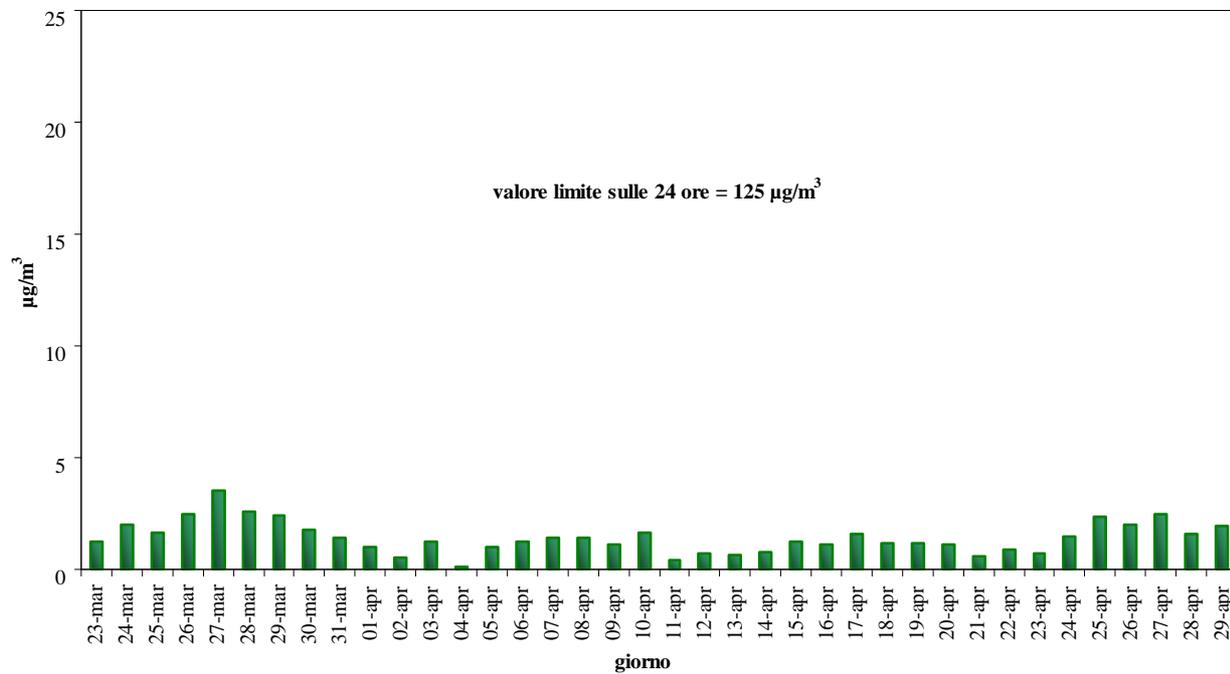
**Grafico 2** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).  
“Esposizione acuta”.



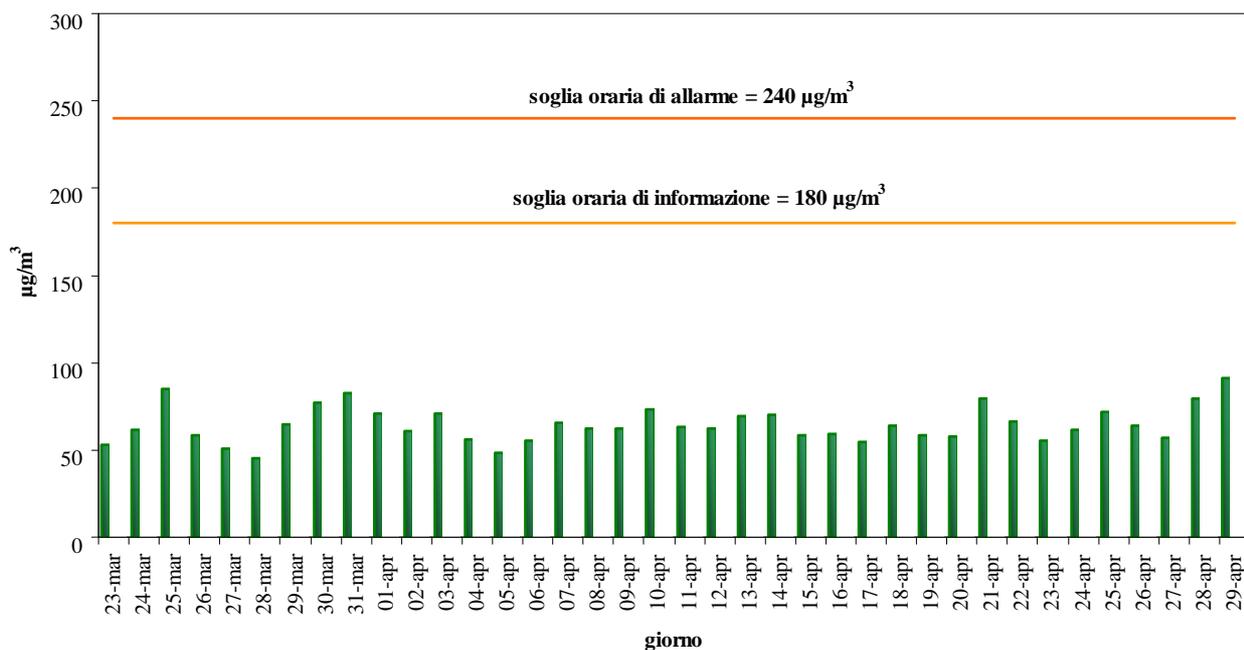
**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



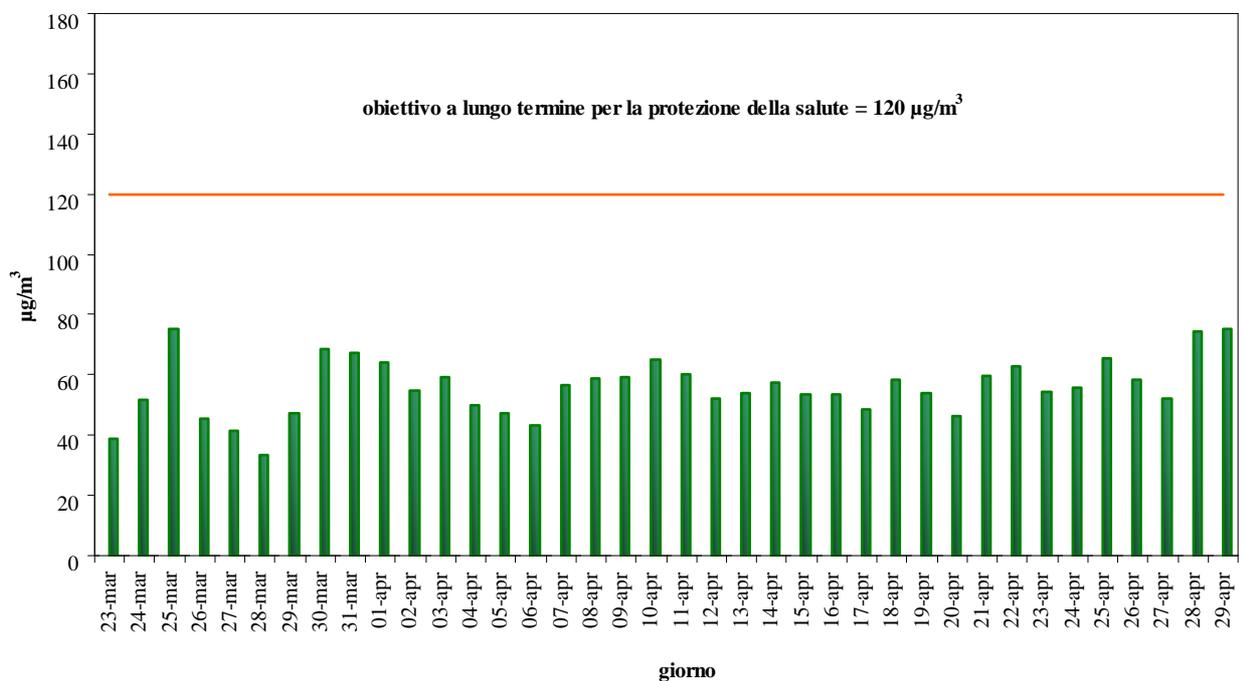
**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



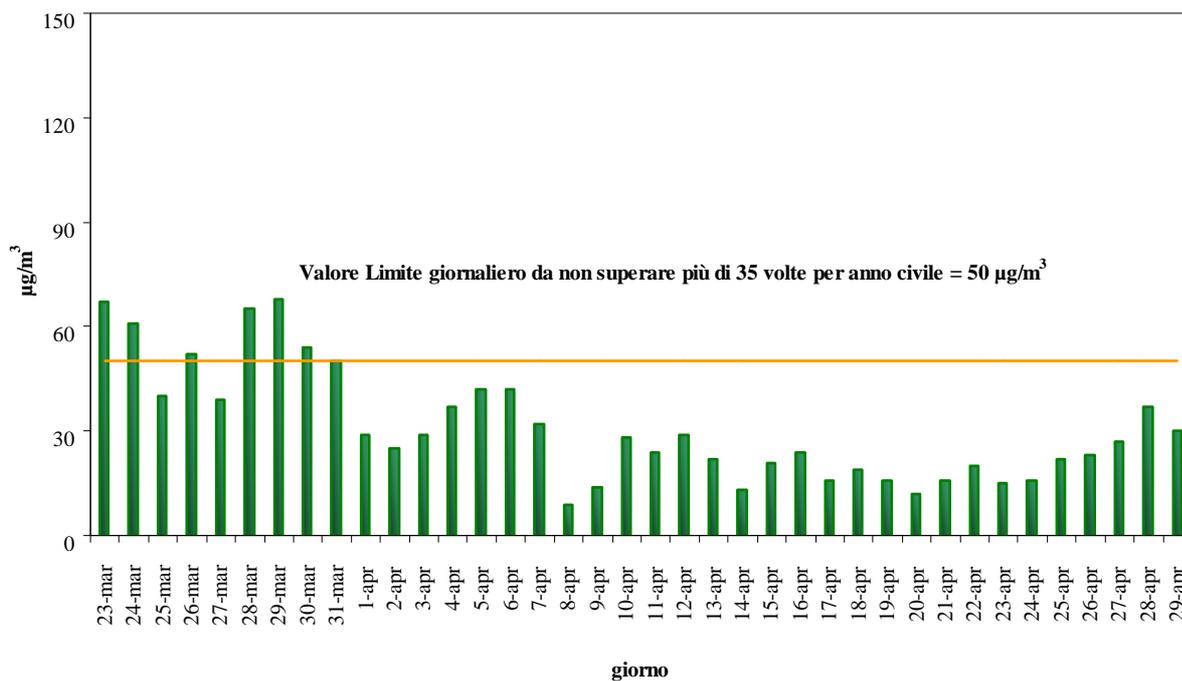
**Grafico 5** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).



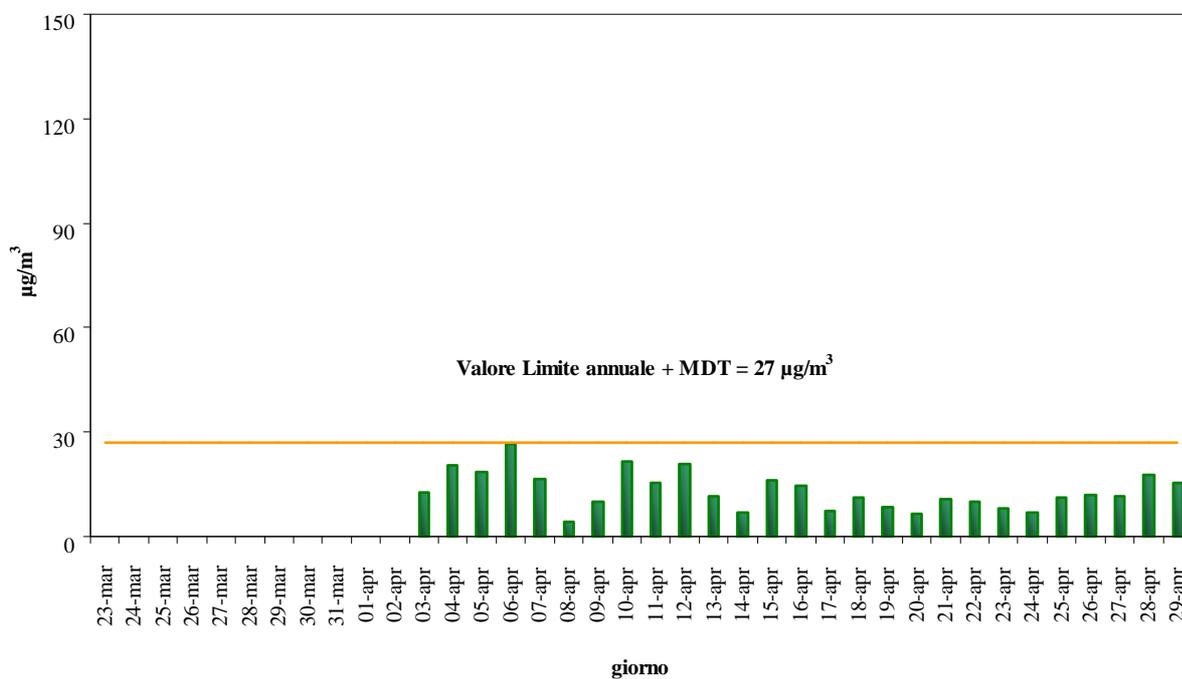
**Grafico 6** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).



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



**Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



**Tabella A** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate a Mestre – Venezia.  
Medie di periodo e numero superamenti.

SEMESTRE FREDDO	$PM_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Mestre - Venezia		
	Via Cavergnago - BU	Parco Bissuola BU	Tagliamento TU
<b>MEDIA</b>	31	26	30
<b>n° super.</b>	6	3	6
<b>n° dati</b>	38	34	38
<b>% super.</b>	16	9	16

**Tabella B** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate a Mestre – Venezia.  
Medie di periodo.

SEMESTRE FREDDO	$PM_{2.5}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Mestre - Venezia	
	Via Cavergnago - BU	Parco Bissuola BU
<b>MEDIA</b>	13	19
<b>n° dati</b>	27	38

**Tabella C** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Mestre – Venezia.  
Medie di periodo.

SEMESTRE FREDDO	Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Mestre - Venezia	
	Via Cavergnago - BU	Parco Bissuola BU
<b>MEDIA</b>	1.0	0.8
<b>n° dati</b>	36	35

**Tabella D** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Mestre – Venezia. Medie di periodo.

SEMESTRE FREDDO	Benzo(a)pirene ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	
	Mestre - Venezia	
	Via Cavergnago - BU	Parco Bissuola BU
<b>MEDIA</b>	0.20	0.20
<b>n° dati</b>	25	12

## 7 Riferimenti normativi

Per tutti gli inquinanti considerati, da ottobre 2010 risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE.

Il D.Lgs. 155/2010 riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria perché costituisce, di fatto, un vero e proprio testo unico sull'argomento. Infatti, secondo quanto riportato all'articolo 21 del decreto, sono abrogati il D.Lgs. 351/1999, il DM 60/2002, il D.Lgs. 183/2004 e il D.Lgs. 152/2007, assieme ad altre norme di settore. E' importante precisare che il valore aggiunto di questo testo è quello di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore. Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM<sub>2,5</sub>, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto.

Con l'emanazione del D.Lgs. 155/2010 il PM<sub>2,5</sub> si inserisce tra gli inquinanti per i quali è previsto un valore limite (25 µg/m<sup>3</sup>), calcolato come media annua da raggiungere entro il 1° gennaio 2015; detta concentrazione è stata fissata anche come valore obiettivo da raggiungere al 1° gennaio 2010. Inoltre, la Decisione 850/UE del 16 dicembre 2011, all'Allegato 1, punto 5, definisce in maniera univoca il margine di tolleranza (MDT) da applicare al valore limite (VL) fino al 2015.

Per As, Cd, Ni e Pb possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità "OMS".

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

**Tabella E - Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	500 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	400 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	

(\*) 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 F – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
PM <sub>2.5</sub>	Valore limite annuale + MDT Anno civile	29 µg/m <sup>3</sup> 28 µg/m <sup>3</sup> 27 µg/m <sup>3</sup> 26 µg/m <sup>3</sup> 26 µg/m <sup>3</sup> 25 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010 Decisione 2011/850/UE	1° gennaio 2010 1° gennaio 2011 1° gennaio 2012 1° gennaio 2013 1° gennaio 2014 1° gennaio 2015
Piombo	Valore limite annuale Anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
Arsenico	Valore obiettivo Media su anno civile	6.0 ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
Cadmio	Valore obiettivo Media su anno civile	5.0 ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
Nichel	Valore obiettivo Media su anno civile	20.0 ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale Anno civile	5.0 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
B(a)pirene	Valore obiettivo Media su anno civile	1.0 ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	

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

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
NO <sub>x</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m <sup>3</sup> h	D.Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2015
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h	D.Lgs. 155/10	

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

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

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