

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Noale

Via Vivaldi

**Periodo di attuazione:**  
**1 giugno 2011 – 20 luglio 2011**

## 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 Informativo Ambientale**

dr.ssa C. Zemello (elaborazioni)

**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.ssa C. Zemello**

**Si ringraziano per il supporto fornito:**

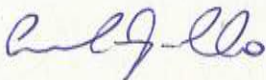
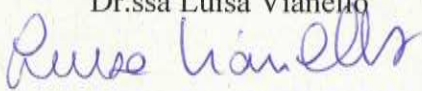
**Servizio Laboratori Provinciale di Padova**

*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](mailto:dapve@arpa.veneto.it)

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

**Responsabile dell'Istruttoria:**  
 Ufficio Informativo Ambientale  
 Dr.ssa Consuelo Zemello  
 e-mail: [czemello@arpa.veneto.it](mailto:czemello@arpa.veneto.it)

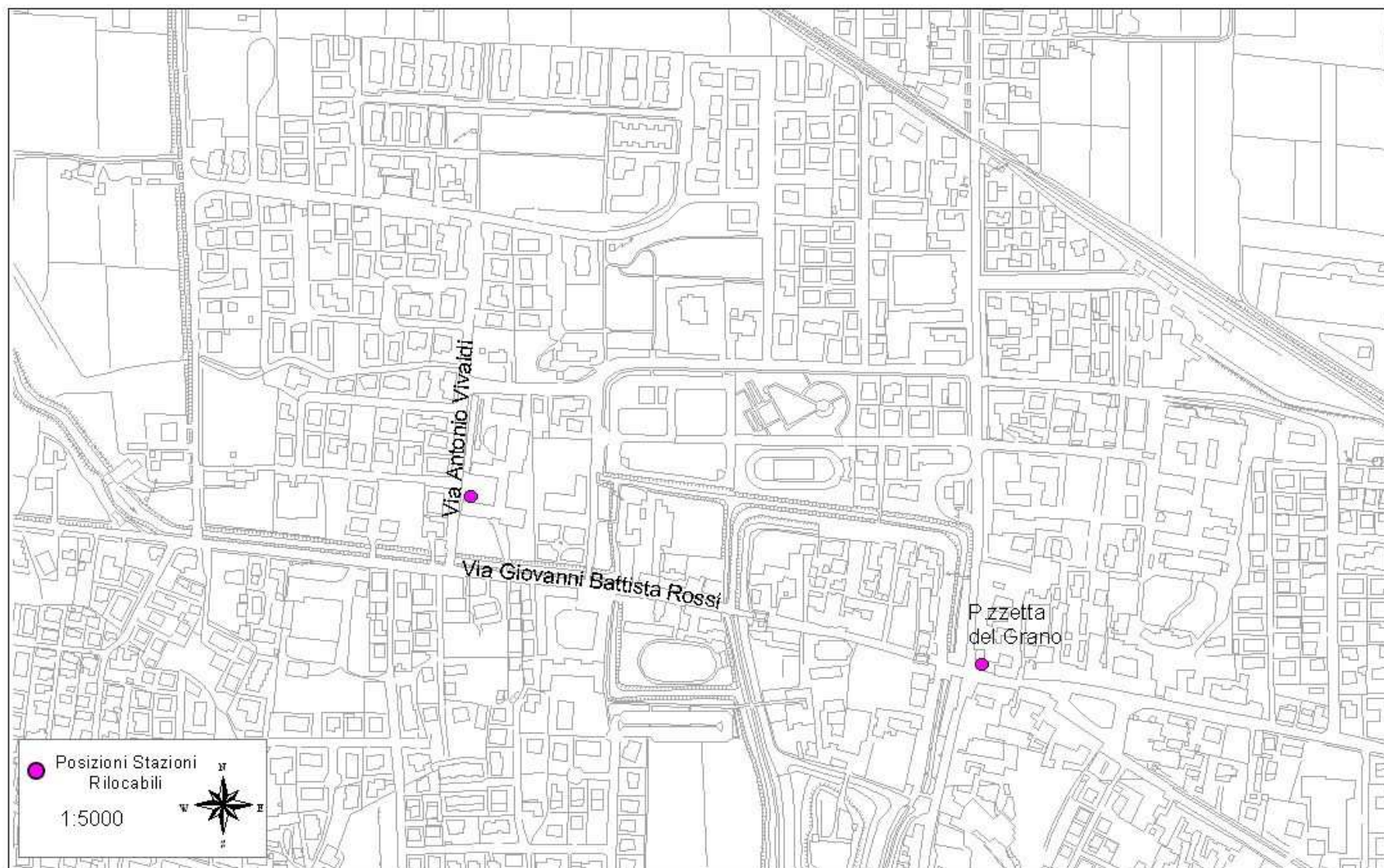
<b>Relazione tecnica n. 3/ATM/11bis</b>		<b>Data 27/07/2012</b>
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile svolta dal 1 giugno al 20 luglio 2011.		
Richiedente: attività pianificata con nota ARPAV prot. n. 8803/11/SSA del 25.01.2011 a seguito di nota prot. n. 84/GAB/2005 del 24.09.2010 della Prefettura di Venezia - Ufficio Territoriale del Governo e conseguenti accordi con Amministrazione provinciale e comunale.		
Il Tecnico Ufficio Informativo Ambientale Dr.ssa Consuelo Zemello 	Il Dirigente Servizio Stato dell'Ambiente Dr.ssa Luisa Vianello 	

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Noale
Posizione	Via Vivaldi (Figura 1: estratto della C.T.R. in scala 1:5000)
Tipologia del sito	Traffico urbano
Criteri di caratterizzazione di zona (indicatori EUROAIRNET)	Residenziale
Zonizzazione D.G.R.V. 3195/2006	Zona A1 Provincia

**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. 8
7	Riferimenti normativi	pag. 13

## Posizioni Stazioni Rilocabili in Comune di Noale



*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>).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti sequenziali per la determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM<sub>10</sub>, per l'analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene, e per l'analisi dei metalli presenti nella frazione 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, radiazione solare netta e globale.

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

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti convenzionali e dei non convenzionali, 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 apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica 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 incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati.

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. 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 il periodo minimo di copertura necessario per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati di misurazioni indicative 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 di questa campagna la raccolta di dati orari è stata pari all'87% per il monossido di carbonio, il biossido di zolfo, l'ozono, il biossido di azoto e gli ossidi di azoto. Relativamente al benzene, l'efficienza di campionamento è stata del 90%. Sono stati campionati ed analizzati 43 filtri per PM<sub>10</sub>, sono state realizzate 29 analisi di IPA e 14 analisi di metalli.

### **4 Commento sulla situazione meteorologica.**

#### Condizioni locali

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

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (36%);
- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 19% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 73% dei casi, superiore ai 2 m/s per il restante 8%.

## 5 Considerazioni sulle elaborazioni.

**Per indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, si fa presente che le elaborazioni di periodo effettuate rappresentano un riferimento del tutto locale e puntuale, non estendibile a considerazioni ambientali più ampie.**

Si ritiene utile anche ricordare le indicazioni che il D.Lgs. 155/2010, all'Allegato III, fornisce per le stazioni di misurazione di traffico, quale quella oggetto del monitoraggio effettuato:

dette stazioni devono essere *“ubicate in posizione tale che il livello d'inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta”*.

La definizione riportata suggerisce la limitata rappresentatività spaziale legata a questo tipo di stazioni: per tutti gli inquinanti tali siti possono essere infatti rappresentativi, al più, di un tratto di strada di 100 m; per i metalli e per gli IPA la rappresentatività è invece pari a circa 200 m<sup>2</sup>.

Si ricorda inoltre che, sempre nell'ambito della definizione di 'traffico', sono ricomprese nella valutazione le diverse tipologie di flussi veicolari che possono essere legate sia alla differente composizione dei veicoli transitanti che alle diverse modalità di transito (percentuale di veicoli pesanti, velocità media, presenza/assenza di zone di arresto, etc., ...).

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, appare chiaro che il confronto fra due stazioni di traffico è puramente indicativo, in quanto i valori misurati risultano peculiari della realtà in cui la singola stazione si inserisce.

### 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).

### 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 30 µg/m<sup>3</sup>. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> misurate presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in via Tagliamento a Mestre, è risultata pari a 32 µg/m<sup>3</sup>, quasi uguale rispetto alla media misurata a Noale.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio: al Parco Bissuola a Mestre la media delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> è risultata pari a 22 µg/m<sup>3</sup>.

### 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 delle concentrazioni orarie è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale (< 5 µg/m<sup>3</sup>).

### 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 µg/m<sup>3</sup>) e la soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>) (Grafico 5).

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, pari a 120 µg/m<sup>3</sup>, è stato superato in 10 giornate (Grafico 6).

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

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM<sub>10</sub>, su 50 giorni di misura con 43 dati validi, non ha mai superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superare per più di 35 volte per anno civile (Grafico 7 e Tabella A).

Nello stesso periodo di monitoraggio anche le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in via Tagliamento a Mestre, non sono mai risultate superiori a tale valore limite, su 50 giorni di misura.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio: anche al Parco Bissuola a Mestre le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> non sono mai risultate superiori al valore limite giornaliero, su 50 giorni di misura con 47 dati validi.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate a Noale è risultata pari a 25 µg/m<sup>3</sup> (Tabella A).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in via Tagliamento a Mestre, è risultata pari a 26 µg/m<sup>3</sup>. La media misurata presso il sito di Noale è quindi simile a quella rilevata presso il sito fisso di riferimento di traffico urbano.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio: al Parco Bissuola a Mestre la media delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> è risultata pari a 19 µg/m<sup>3</sup>.

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.

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

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Noale è risultata pari a 0.8 µg/m<sup>3</sup> (Tabella B).

Il numero di dati misurati nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione fissa di traffico urbano di Mestre – via Tagliamento non è sufficiente al calcolo di una media rappresentativa.

Per completezza si riporta il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio: al Parco Bissuola a Mestre la media di periodo è risultata pari a 0.5 µg/m<sup>3</sup>.

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

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Noale è pari a 0.02 ng/m<sup>3</sup> (Tabella C).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media calcolata presso la stazione fissa di Mestre – via Tagliamento è risultata inferiore al limite di rivelabilità, pari a 0.02 ng/m<sup>3</sup>. La media di periodo misurata presso il sito di Noale è quindi, per questo inquinante, non significativamente diversa da quella della stazione di traffico di riferimento di Mestre – via Tagliamento.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio: al Parco Bissuola a Mestre la media di periodo è risultata inferiore al limite di rivelabilità, pari a 0.02 ng/m<sup>3</sup>.

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

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

Le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate a Noale sono le seguenti:



<b>Metallo</b>	<b>Media di periodo (ng/m<sup>3</sup>)</b>
Arsenico	<1.0
Cadmio	0.8
Nichel	<2.0
Piombo	5.8

Per un veloce confronto si riportano di seguito le medie dei metalli calcolate nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione di Noale e le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Venezia (via Tagliamento per il sito da traffico, Parco Bissuola per il sito di background):

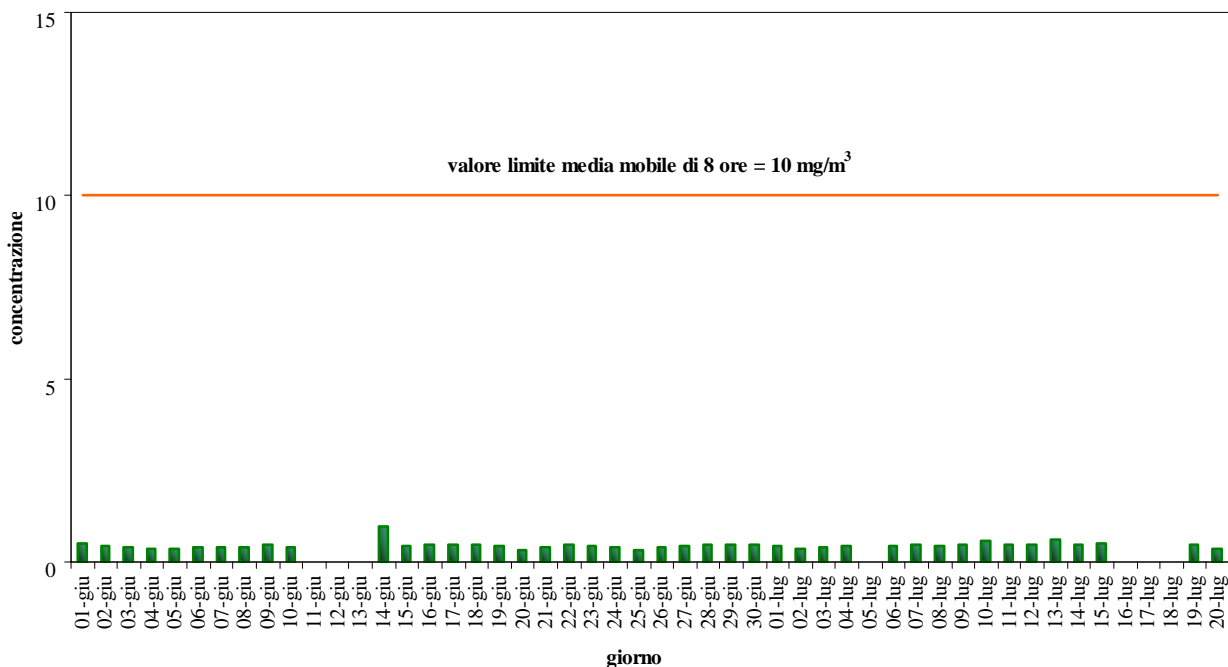
<b>Metallo</b>	<b>Stazione rilocabile Noale via Vivaldi TU ng/m<sup>3</sup></b>	<b>Rete ARPAV Mestre via Tagliamento TU ng/m<sup>3</sup></b>	<b>Rete ARPAV Mestre Parco Bissuola BU ng/m<sup>3</sup></b>
Arsenico	<1.0	1.4	1.8
Cadmio	0.8	0.8	1.8
Nichel	<2.0	3.0	2.2
Piombo	5.8	8.2	6.7

Le medie dei metalli misurate presso il sito di Noale, rispetto a quelle rilevate presso la stazione di riferimento di traffico di Mestre – via Tagliamento, risultano inferiori per tre dei metalli considerati, mentre per il cadmio le medie rilevate presso le due stazioni risultano uguali.

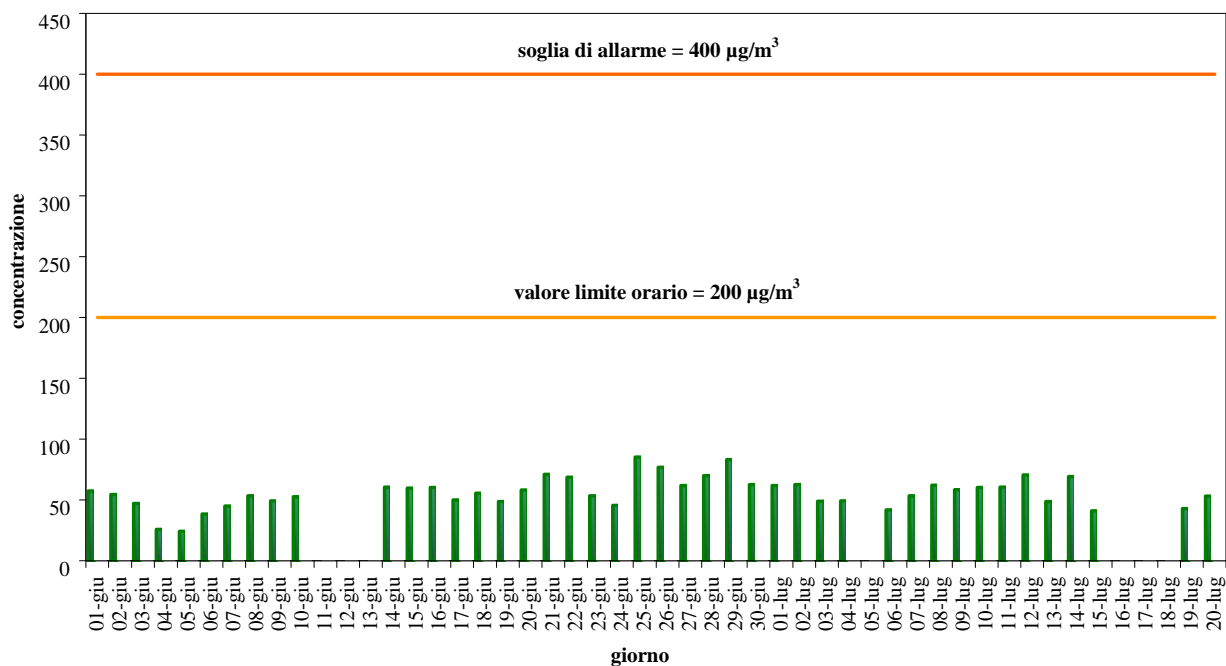
In riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella G), per il sito di Noale la media del piombo assume valori in linea con quelli rappresentativi delle aree urbane. Per quanto riguarda l'arsenico la media risulta in linea con i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

## 6 Risultati dell'elaborazione.

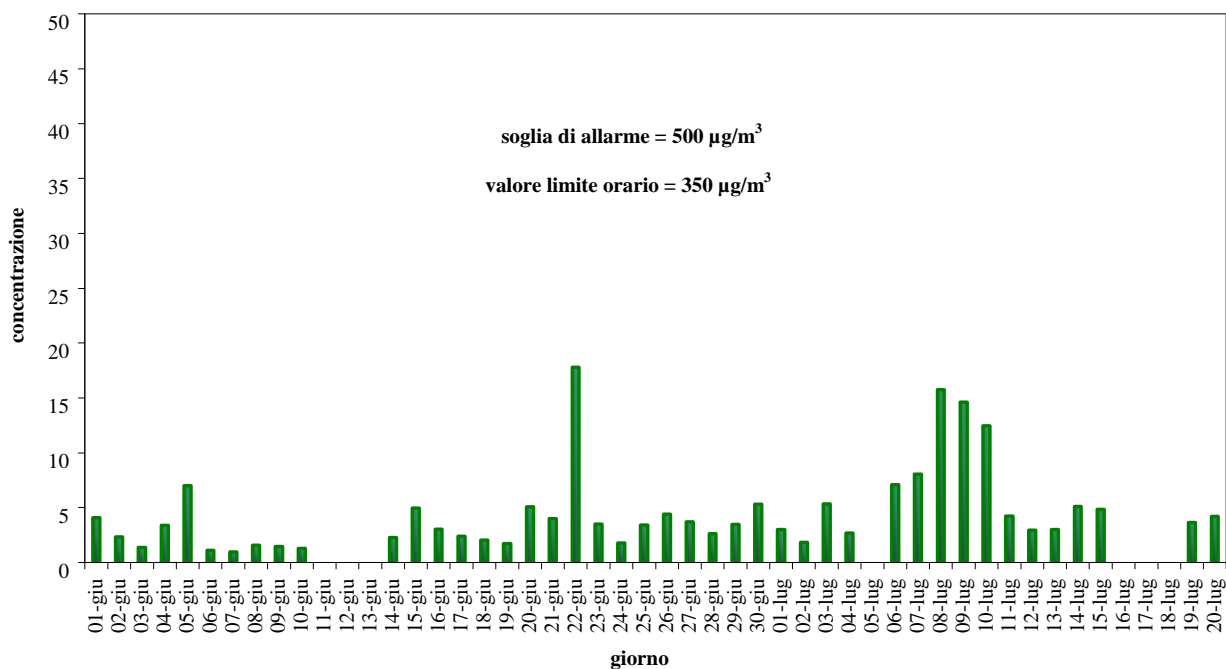
**Grafico 1** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).



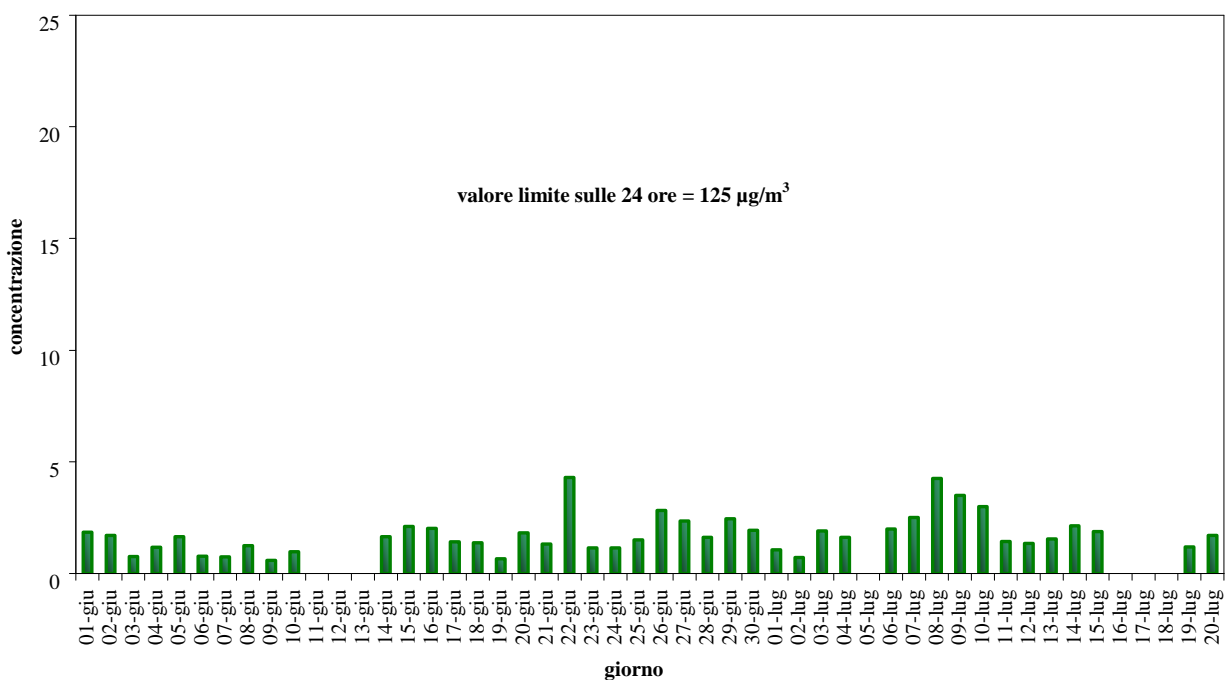
**Grafico 2** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).  
“Esposizione acuta”.



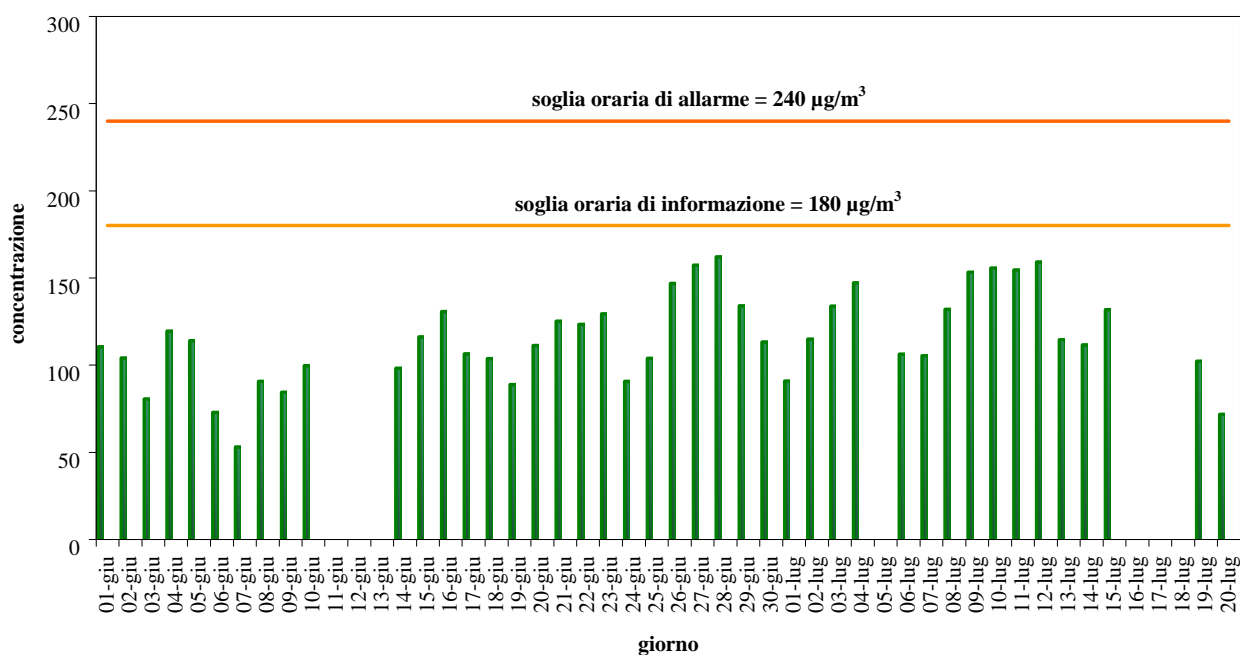
**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



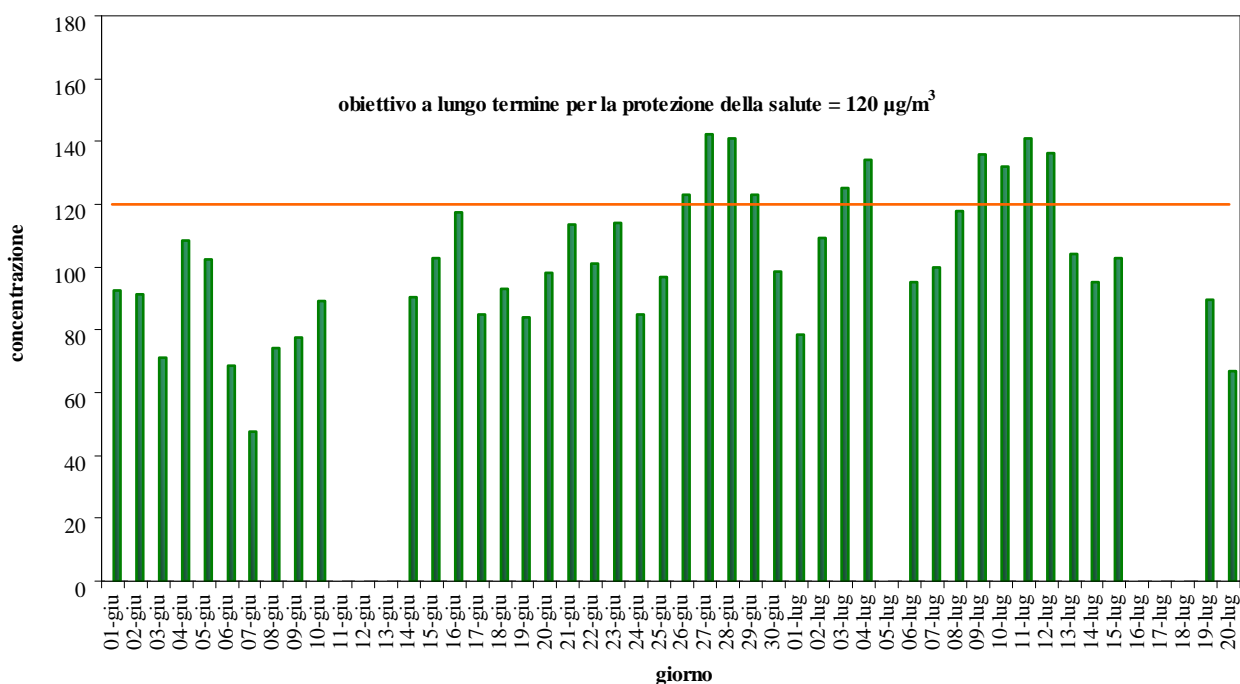
**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



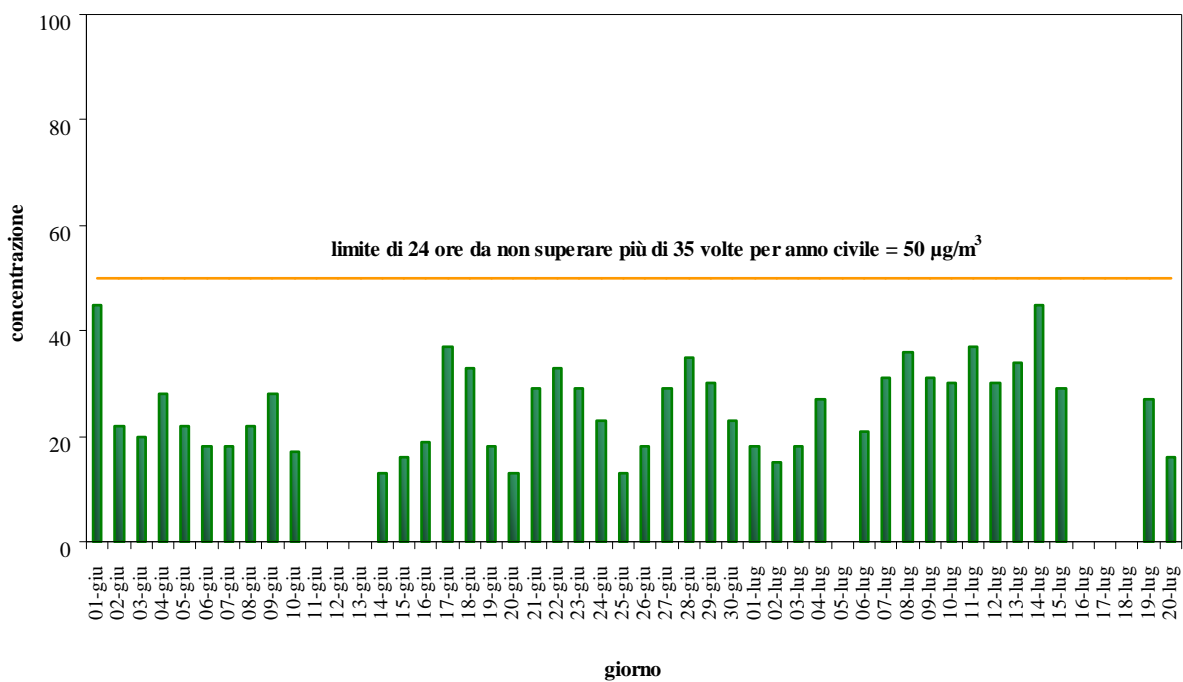
**Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



**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>).**



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

	$PM_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Noale	Mestre - Venezia	
	via Vivaldi TU	Parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
<b>MEDIA PERIODO</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>26</b>
<b>n° super.</b>	0	0	0
<b>n° dati</b>	43	47	50
<b>% super.</b>	0	0	0

**Tabella B** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Noale con quelle misurate a Mestre – Venezia. Medie di periodo.

	Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Noale	Mestre - Venezia	
	via Vivaldi TU	parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
<b>MEDIA PERIODO</b>	<b>0.8</b>	<b>0.5</b>	<b>N. D.</b>

**Tabella C** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Noale con quelle misurate a Mestre – Venezia. Medie di periodo.

	Benzo(a)pirene ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )		
	Noale	Mestre - Venezia	
	via Vivaldi TU	parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
<b>MEDIA PERIODO</b>	<b>0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>

< 0.02: minore del limite di rilevabilità del benzo(a)pirene.

## **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.

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 D -- Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.**

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>	<b>Termine di efficacia</b>
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	<b>350</b> 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	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	<b>200</b> 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	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media 1 h	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
	Soglia di allarme Media 1 h	<b>240</b> 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	<b>120</b> 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	<b>120</b> 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 E – 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
Piombo	Valore limite annuale Anno civile	500 ng/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 F – 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 G – 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.