

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

## **Comune di Jesolo**

**p.zza Internazionale – Lido di Jesolo**

**Periodo di attuazione:**

**3 agosto – 29 settembre 2012 (semestre caldo)**

**14 novembre – 31 dicembre 2012 (semestre freddo)**

**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 S. Pistollato (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 S. Pistollato**

**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.*

<b>Relazione tecnica n. 28/ATM/12 (Codice SISCA: VE_002299_12 e VE_003771_12).</b>		<b>Data 15/07/2013</b>
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile svolta dall'3 agosto al 29 settembre 2012 e dal 14 novembre al 31 dicembre 2012.		
Richiedente: Comune con nota prot. n. 73888/09-10-27-STIT del 04.12.2009, acquisita agli atti con prot. n. 0154611 del 07.12.2009 - Attività in convenzione per il triennio 2010 -2012 (giusto Decreto del Commissario Straordinario n. 163 del 11.11.2010).		
F.to Il Tecnico Ufficio Informativo Ambientale Dr.ssa Silvia Pistollato	F.to Il Dirigente Servizio Stato dell'Ambiente Dr.ssa Luisa Vianello	

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Jesolo
Posizione	p.zza Intenzionale – Lido di Jesolo (Figura 1: estratto della C.T.R. in scala 1:5000)
Tipologia del sito	Traffico urbano
Zonizzazione D.G.R.V. 2130/2012	Bassa Pianura e colli

## 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. 9
7	Riferimenti normativi	pag. 19

## Posizione Stazione Rilocabile c/o P.zza Internazionale - Comune di Jesolo.



*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: 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>), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), polveri fini (PM<sub>2,5</sub>).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti sequenziali per la determinazione gravimetrica delle polveri inalabili 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.

## **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 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 rivelabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale in cui la metà del limite di rivelabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rivelabilità, diverso 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. 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 dell'atmosfera.

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 relativo al "semestre freddo" di questa campagna la raccolta di dati orari è stata pari al 96 % per il biossido di zolfo e il monossido di carbonio, al 94% per il biossido di azoto e al 97% per l'ozono. Durante il periodo di monitoraggio relativo al "semestre caldo" la raccolta di dati orari è stata pari al 93% per il biossido di azoto e il monossido di carbonio, al 92 % per il biossido di zolfo e al 97% per l'ozono.

Relativamente al benzene l'efficienza di campionamento è stata del 99% per il "semestre freddo" e del 98% per il "semestre caldo", mentre per il PM<sub>2,5</sub> l'efficienza di campionamento è stata del 100% per entrambi i semestri.

Sono stati campionati ed analizzati 101 filtri per PM<sub>10</sub>, sono state eseguite 67 analisi di IPA e 34 analisi di metalli.

### 4 Commento sulla situazione meteorologica.

#### Condizioni locali – campagna "semestre freddo"

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 Lido di Jesolo (rappresentativi esclusivamente del sito monitorato), è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (47%);
- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 21% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 66% dei casi, superiore ai 2.0 m/s per il restante 14%.

### Condizioni locali – campagna “semestre caldo”

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 Lido di Jesolo (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 11% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 71% dei casi, superiore ai 2.0 m/s per il restante 18%.

## **5 Considerazioni sulle elaborazioni.**

### Monossido di carbonio (CO)

Durante le due campagne di monitoraggio la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto si rileva presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Grafico 1). Le medie di periodo sono risultate pari a 0.6 e 0.4 mg/m<sup>3</sup> rispettivamente per il “semestre freddo” e per il “semestre caldo”.

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

Durante le due campagne di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all’esposizione acuta (Grafico 2). Relativamente all’esposizione cronica la media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è stata calcolata pari a 35 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>. La media di periodo relativa al “semestre freddo” è risultata pari a 40 µg/m<sup>3</sup> mentre quella relativa al “semestre caldo” pari a 31 µg/m<sup>3</sup>.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva 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 40 µg/m<sup>3</sup>. La media misurata presso il sito di Jesolo è quindi inferiore a quella rilevata presso il sito fisso di riferimento di traffico urbano della Rete provinciale ARPAV.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di background urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio: al Parco Bissuola a Mestre la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> è risultata pari a 32 µg/m<sup>3</sup>.

La media complessiva delle concentrazioni orarie di NO<sub>x</sub> misurate nei due periodi è stata calcolata pari a 68 µg/m<sup>3</sup>, superiore al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi di 30 µg/m<sup>3</sup>. Si ricorda che il confronto con il valore limite di protezione degli ecosistemi rappresenta un riferimento puramente indicativo in quanto il sito indagato non risponde esattamente alle caratteristiche previste dal D.Lgs. 155/10<sup>1</sup>.

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

Durante le due campagne 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 complessiva delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale analitica (< 5 µg/m<sup>3</sup>), quindi ampiamente inferiore al limite per la protezione degli ecosistemi (20 µg/m<sup>3</sup>). Le medie del “semestre caldo” e del “semestre freddo” sono risultate entrambe inferiori al valore limite di rivelabilità strumentale analitica.

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

Durante le due campagne di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di allarme e la soglia di informazione, pari, rispettivamente, a 240 µg/m<sup>3</sup> e 180 µg/m<sup>3</sup> (Grafico 5).

<sup>1</sup> L’Allegato III, punto 3.2, del citato decreto stabilisce che i siti di campionamento in cui si valuta la qualità dell’aria ambiente ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali debbano essere ubicati ad oltre 20 Km dalle aree urbane ed oltre 5 Km da zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con conteggi di traffico superiori a 50000 veicoli al giorno.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  non è mai stato superato nella campagna relativa al "semestre freddo" ed è stato superato in 8 giornate nella campagna relativa al "semestre caldo" (Grafico 6).

Infine la media del periodo relativo al "semestre caldo" è naturalmente superiore a quella del "semestre freddo" (rispettivamente pari a  $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La dipendenza di questo inquinante da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, comporta una certa variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

#### Polveri atmosferiche inalabili ( $PM_{10}$ e $PM_{2,5}$ )

Durante i due periodi di monitoraggio la concentrazione di polveri  $PM_{10}$  ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 12 giorni su 48 di misura nel "semestre freddo" e per 6 giorni su 53 di misura nel "semestre caldo" (Grafico 7) per un totale di 18 giorni di superamento su 101 complessivi di misura (18%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate presso la stazione fissa di traffico urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in via Tagliamento a Mestre, sono risultate superiori a tale valore limite per 31 giorni su 100 di misura (31%). Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Jesolo, classificato da un punto di vista ambientale come sito di traffico, è stato percentualmente inferiore a quello rilevato presso il sito fisso di riferimento di traffico di Mestre.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di background urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio: al Parco Bissuola a Mestre le concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 19 giorni su 101 di misura (19%).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate a Jesolo è risultata pari a  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre freddo" e a  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre caldo". La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata pari a  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  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  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La media complessiva rilevata presso il sito di Jesolo è quindi leggermente inferiore a quella misurata 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 provinciale ARPAV di monitoraggio: al Parco Bissuola a Mestre la media ponderata delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  è risultata pari a  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/10 per il parametro  $PM_{10}$ , ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e del Valore Limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di lunghezza limitata (misurazioni indicative), è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV.

Tale metodologia prevede di appaiare il "sito sporadico" (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza o per stessa tipologia di emissioni e di condizioni meteorologiche. Sulla base di considerazioni statistiche è possibile così stimare, per il sito sporadico, il valore medio annuale e il 90° percentile delle concentrazioni di  $PM_{10}$ ; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il  $PM_{10}$  sono consentiti 35 superamenti del valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , in una serie annuale di 365 valori giornalieri, il rispetto del valore limite è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per quanto detto il sito di Jesolo è stato appaiato alla stazione fissa di riferimento di traffico urbano di via Tagliamento a Mestre. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Jesolo il valore



medio annuale di  $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (inferiore al valore limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed il 90° percentile di  $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (superiore al valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di  $\text{PM}_{2,5}$  misurate a Jesolo è risultata pari a  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel “semestre freddo” e a  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel “semestre caldo”. La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata pari a  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , di poco superiore al valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza, per il 2012 pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , e quindi superiore anche al valore obiettivo, pari a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

A seguito della riorganizzazione della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell’Aria, presso la stazione fissa di traffico urbano di riferimento di via Tagliamento nel 2012 non è stato misurato il  $\text{PM}_{2,5}$ . Si riporta perciò il riferimento della stazione fissa di Mestre – Parco Bissuola, dove la media complessiva ponderata dei due periodi è risultata pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La media complessiva dei due periodi misurata presso il sito di Jesolo è quindi leggermente superiore a quella della stazione di background di riferimento di Mestre – Parco Bissuola.

#### Benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Jesolo è risultata pari a  $2.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel periodo del “semestre freddo” e pari a  $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel periodo del “semestre caldo”. La media complessiva ponderata dei due periodi, pari a  $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è ampiamente inferiore al valore limite annuale di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

A seguito della riorganizzazione della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell’Aria, presso la stazione fissa di traffico urbano di riferimento di via Tagliamento nel 2012 non è stato misurato il benzene. Si riporta perciò il riferimento della stazione fissa di Mestre – Parco Bissuola, dove la media complessiva ponderata dei due periodi è risultata pari a  $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La media complessiva dei due periodi misurata presso il sito di Jesolo è quindi leggermente inferiore a quella della stazione di background di riferimento di Mestre – Parco Bissuola, ma entrambe risultano comunque al di sotto del limite annuale di legge.

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

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Jesolo è risultata pari a  $2.2 \text{ng}/\text{m}^3$  nel periodo del “semestre freddo” e pari a  $0.03 \text{ng}/\text{m}^3$  nel periodo del “semestre caldo”.

La media complessiva ponderata dei due periodi è risultata di  $1.1 \text{ng}/\text{m}^3$ , leggermente superiore al valore obiettivo di  $1.0 \text{ng}/\text{m}^3$ .

A seguito della riorganizzazione della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell’Aria, presso la stazione fissa di traffico urbano di riferimento di via Tagliamento nel 2012 non è stato determinato il benzo(a)pirene. Si riporta perciò il riferimento della stazione fissa di Mestre – Parco Bissuola, dove la media complessiva ponderata dei due periodi è risultata pari a  $2.3 \text{ng}/\text{m}^3$ , quindi superiore a quella rilevata presso il sito di Jesolo.

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

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

Le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate a Jesolo nei semestri “freddo” e “caldo” sono risultate le seguenti:

Metallo	“sem. freddo” ng/m <sup>3</sup>	“sem. caldo” ng/m <sup>3</sup>	Media complessiva ng/m <sup>3</sup>
Arsenico	2.2	<1.0	1.3
Cadmio	1.7	<0.2	0.8
Nichel	4.1	1.3	2.6
Piombo	11.7	4.9	8.1

< 0.2: minore del limite di rivelabilità analitica per Cadmio;

< 1.0: minore del limite di rivelabilità analitica per Arsenico.

Le medie complessive ponderate dei due periodi sono risultate inferiori al valore limite annuale per il piombo ed inferiori ai valori obiettivo per i restanti metalli (D.Lgs. 155/10).

La media complessiva del piombo assume 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 H); 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.

A seguito della riorganizzazione della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell’Aria, presso la stazione fissa di traffico urbano di riferimento di via Tagliamento nel 2012 non sono stati determinati i metalli. Per completezza si riportano di seguito le medie complessive ponderate dei metalli calcolate nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione di Jesolo e la stazione fissa di background urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria di Mestre – Venezia (Parco Bissuola).

Metallo	Stazione rilocabile Jesolo – p.zza Internazionale TU	Rete ARPAV Mestre - Parco Bissuola BU
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
Arsenico	1.3	1.3
Cadmio	0.8	0.4
Nichel	2.6	2.8
Piombo	8.1	10.4

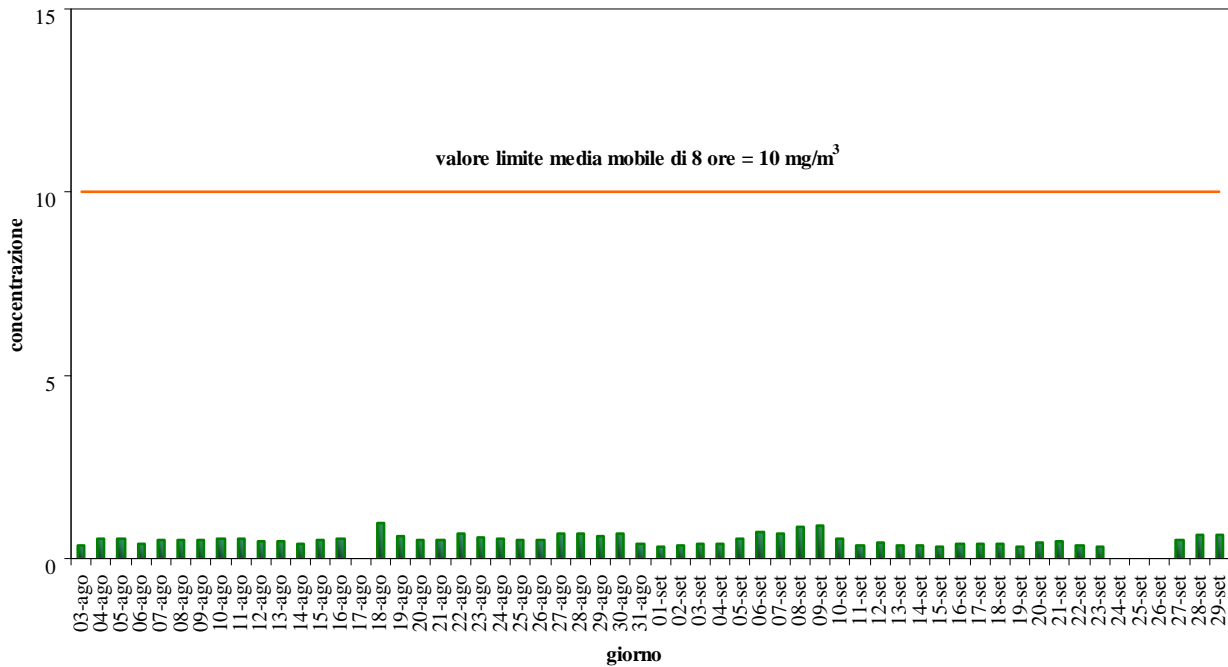
Le medie complessive ponderate di arsenico e cadmio misurate presso il sito di Jesolo risultano superiori o uguali a quelle rilevate presso la stazione di Parco Bissuola mentre le medie complessive ponderate di nichel e piombo misurate a Jesolo risultano simili od inferiori a quelle di Parco Bissuola.

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.

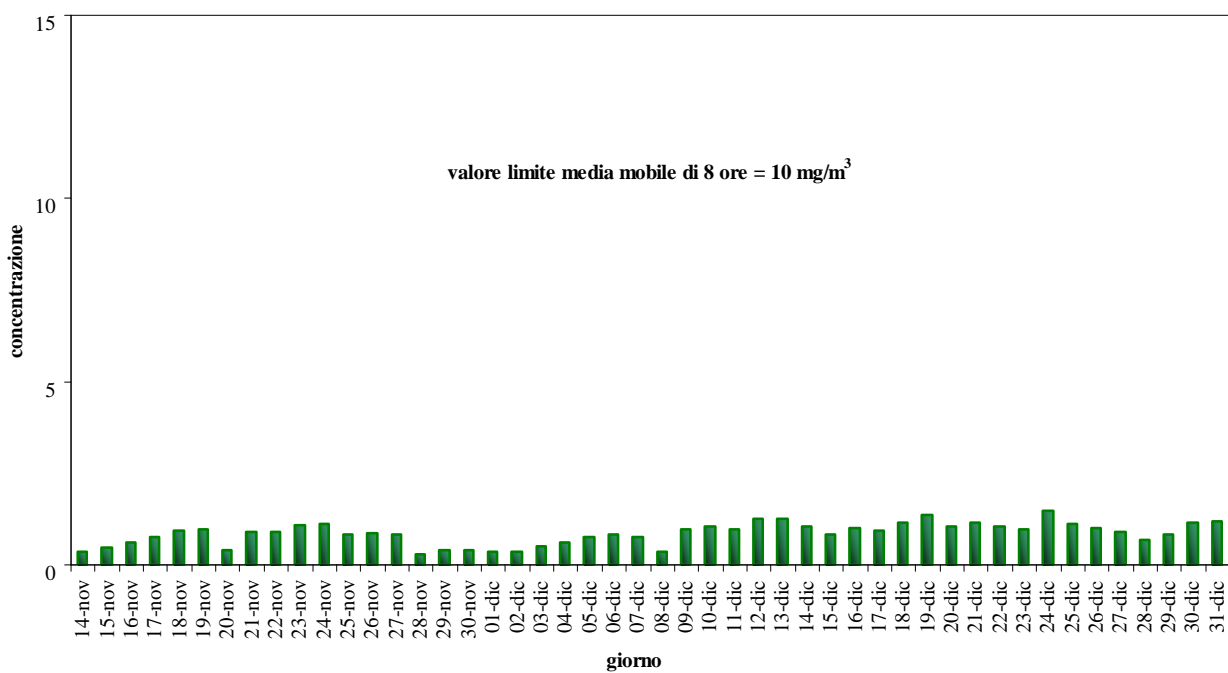
## 6 Risultati dell'elaborazione.

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

*Semestre "caldo"*

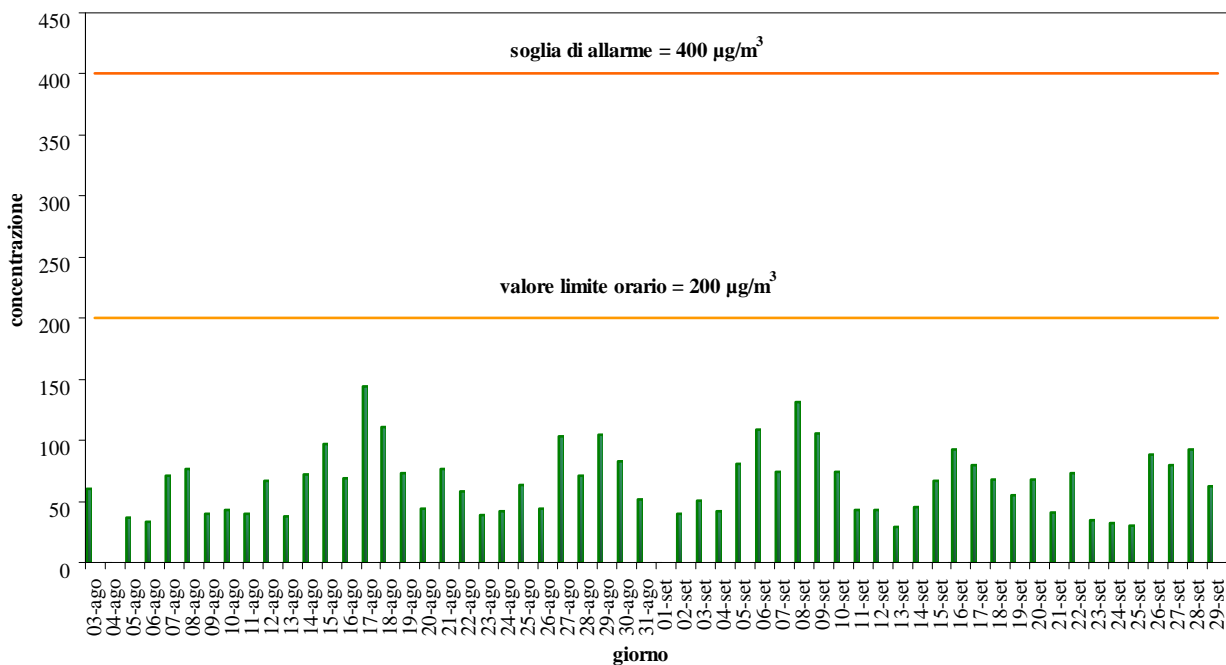


*Semestre "freddo"*

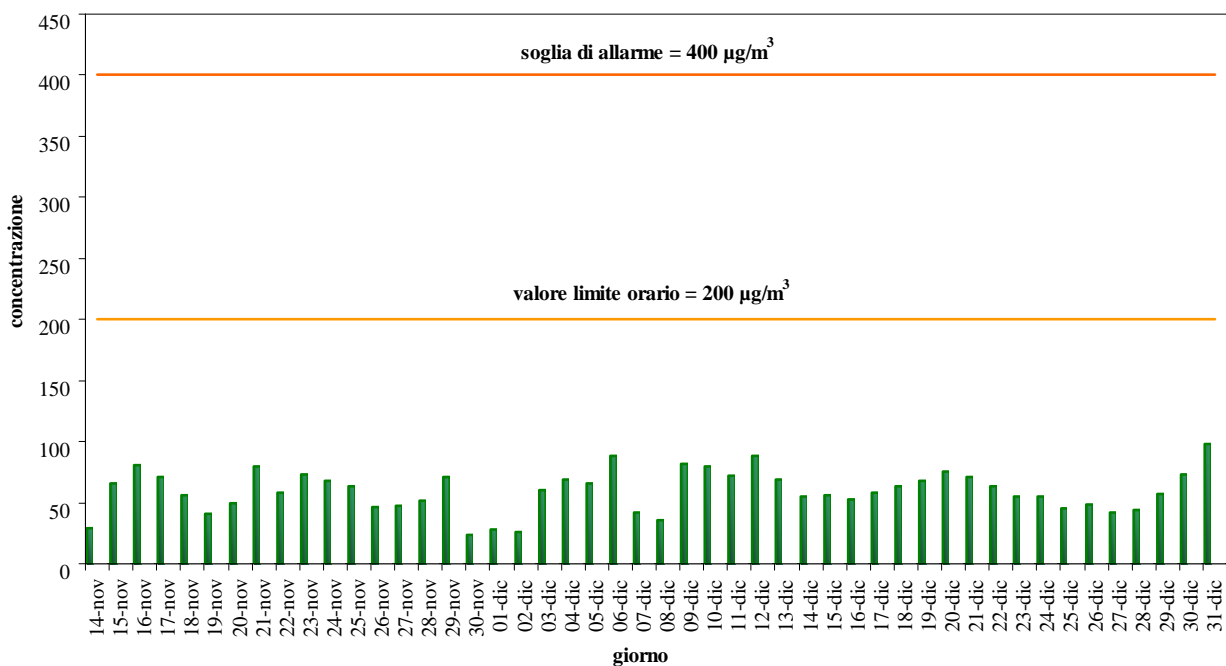


**Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).  
“Esposizione acuta”.**

*Semestre “caldo”*

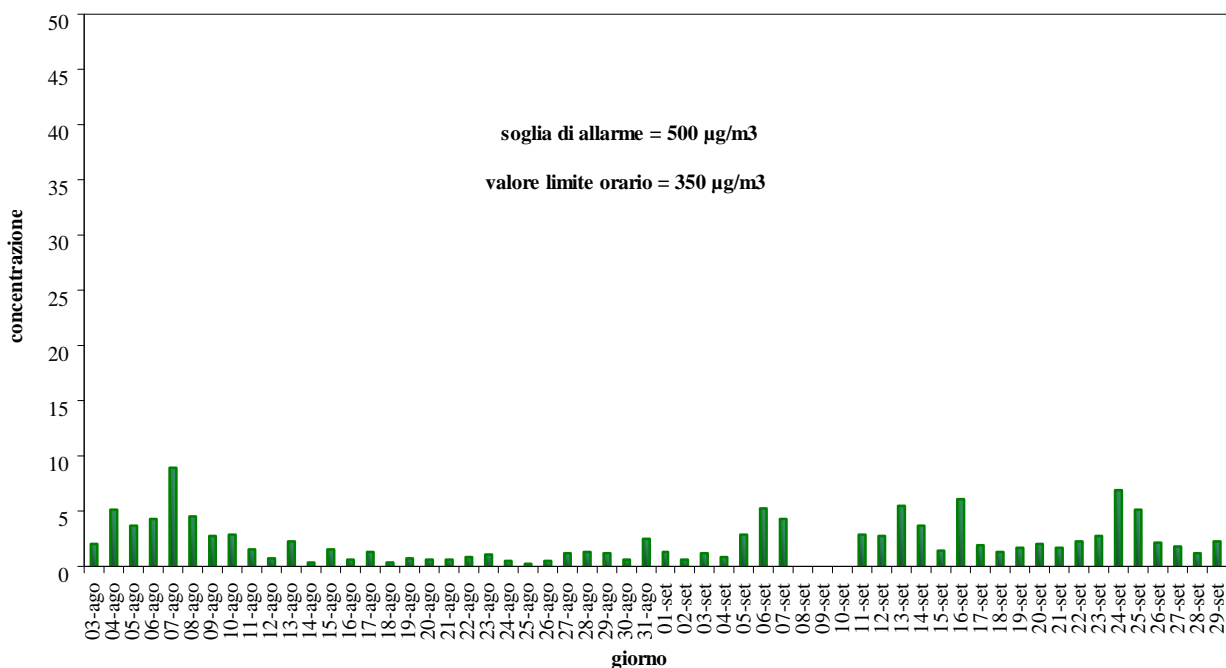


*Semestre “freddo”*

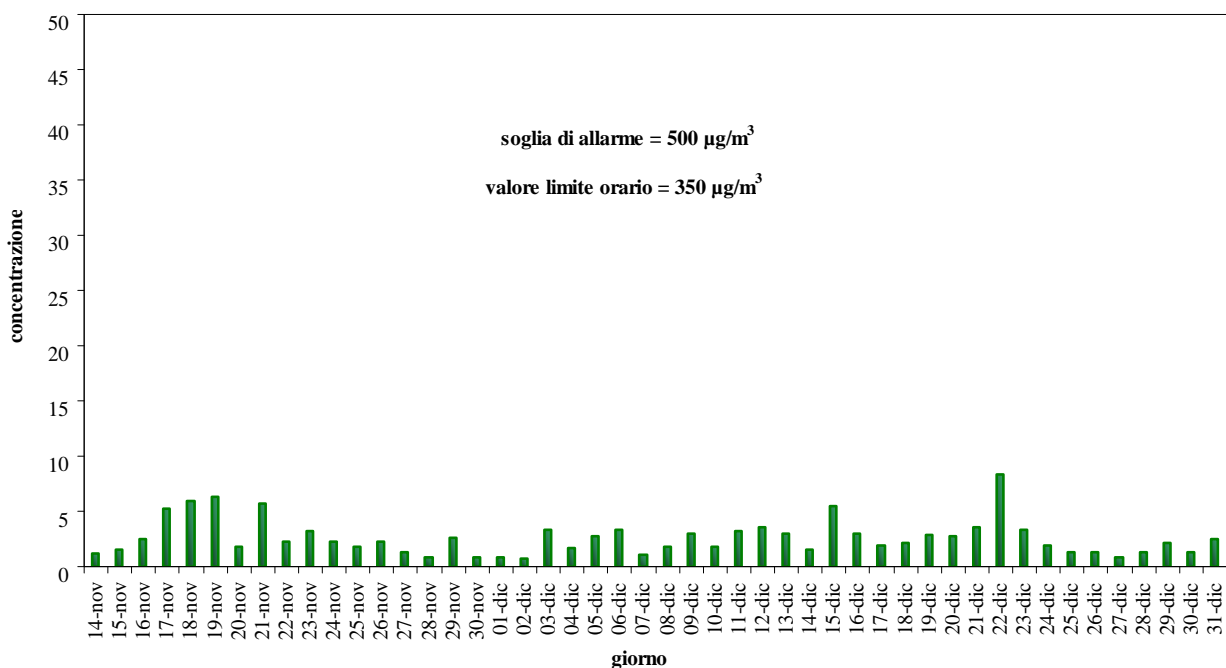


**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*

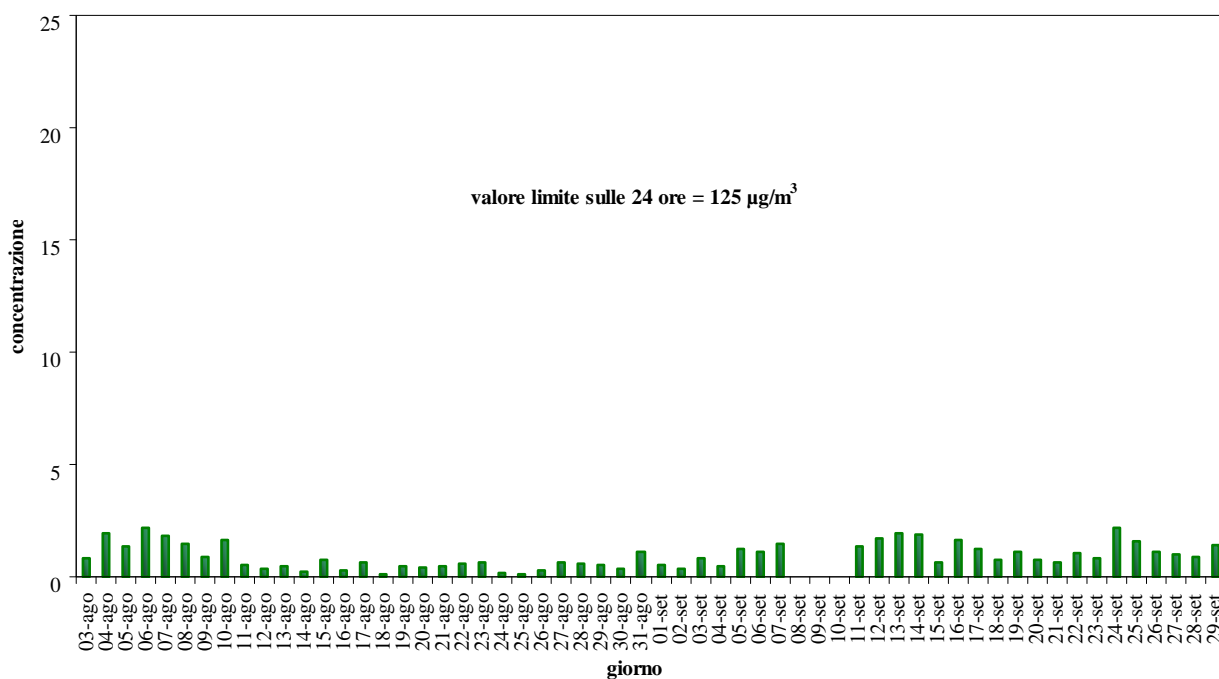


*Semestre “freddo”*

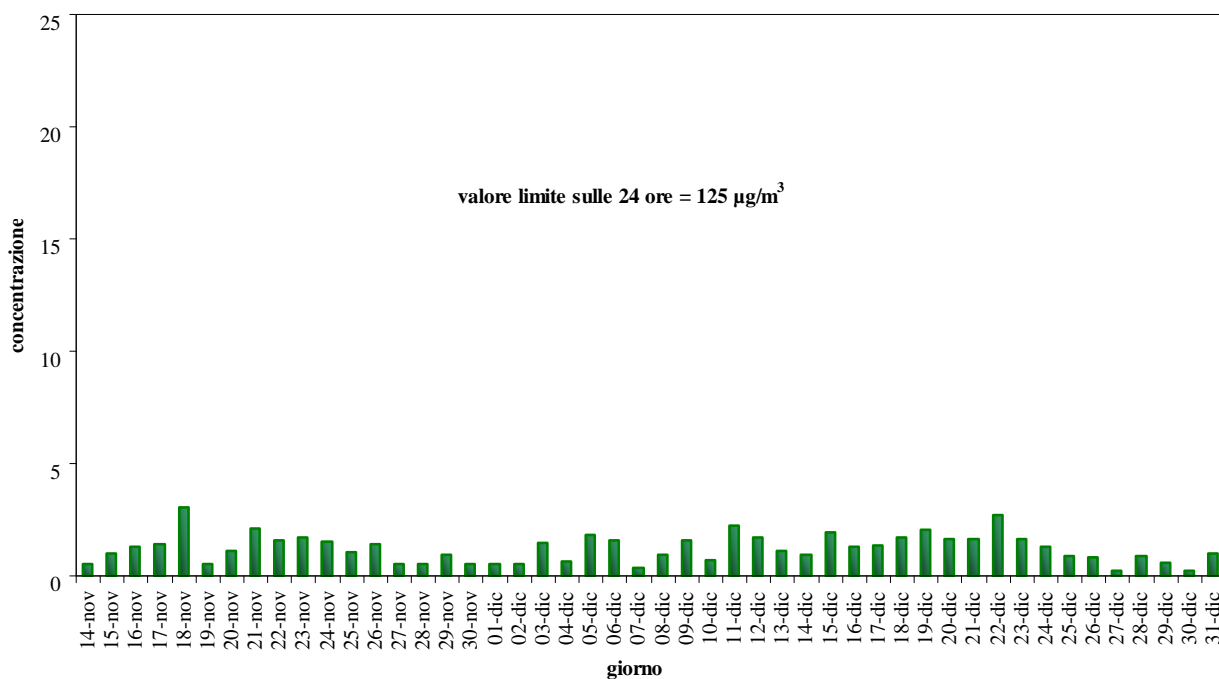


**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*

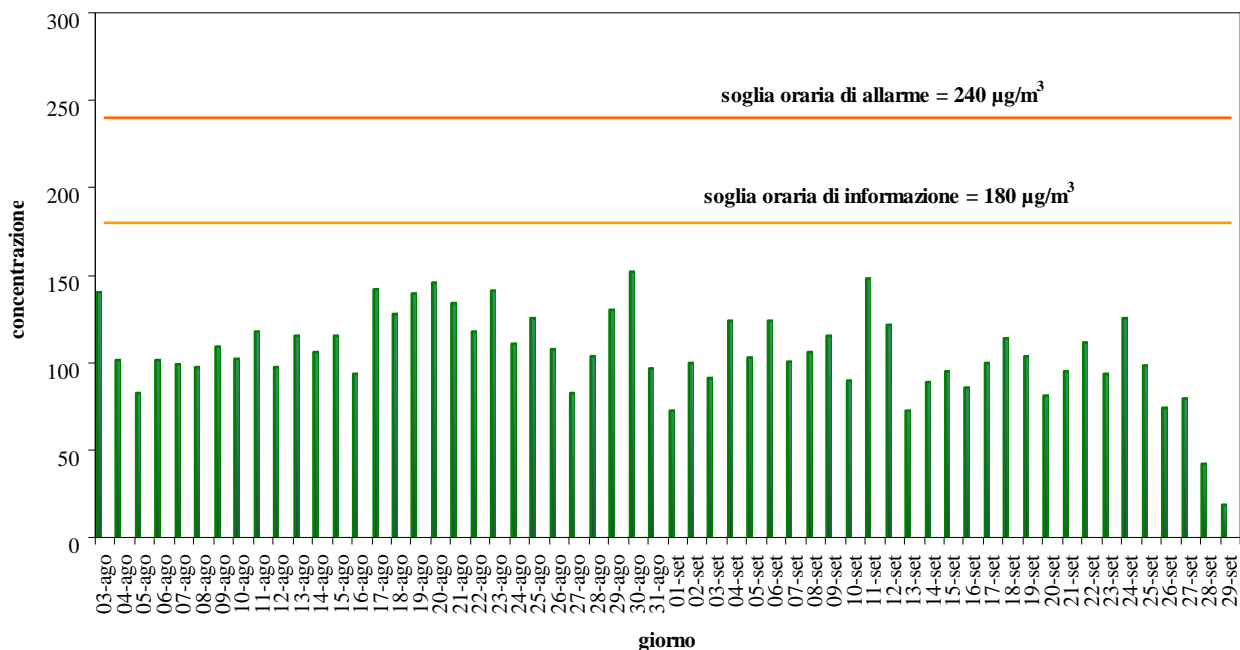


*Semestre “freddo”*

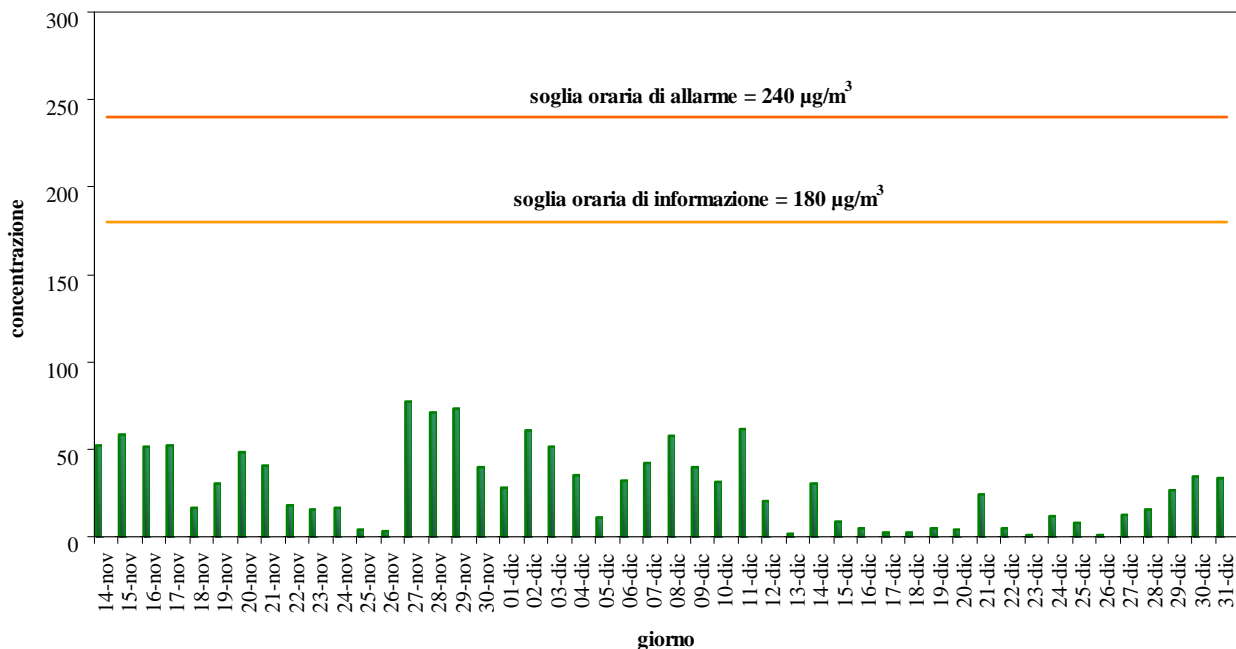


**Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*

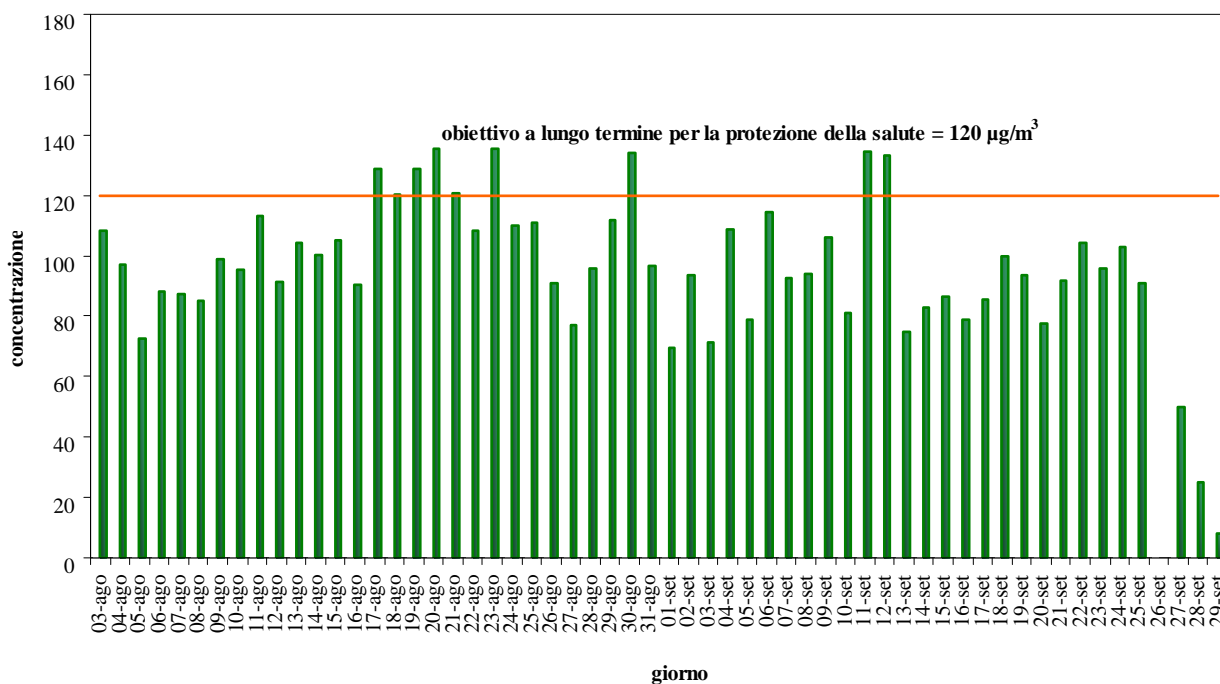


*Semestre “freddo”*

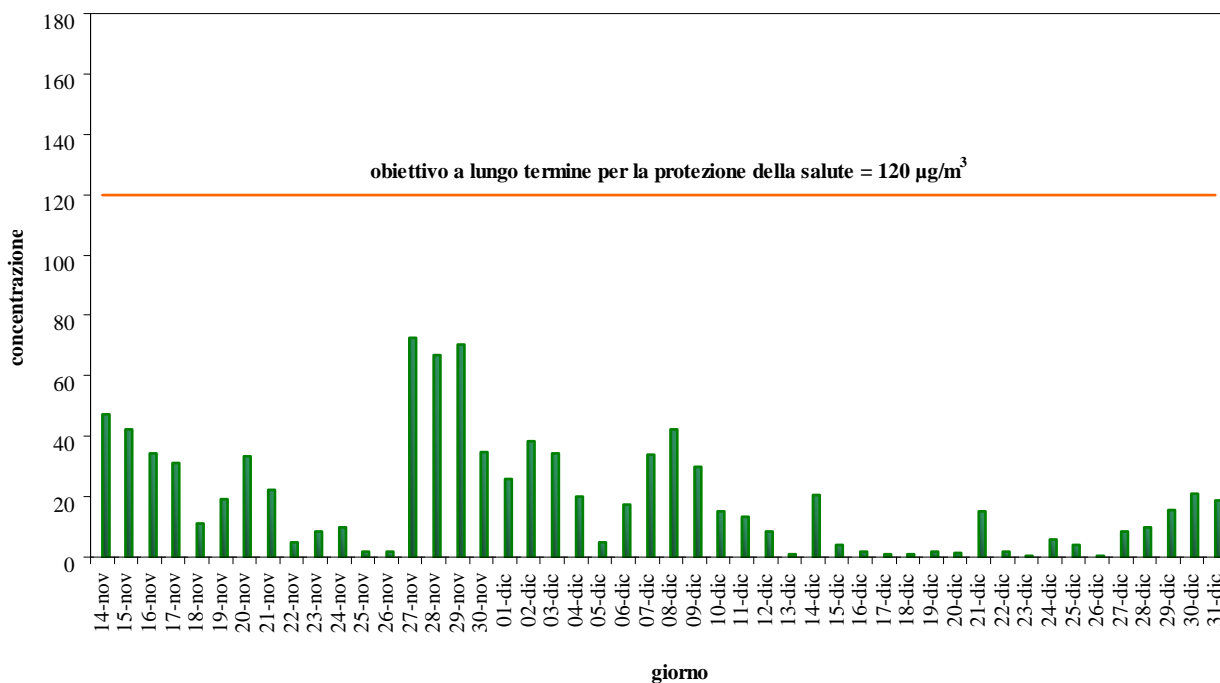


**Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*



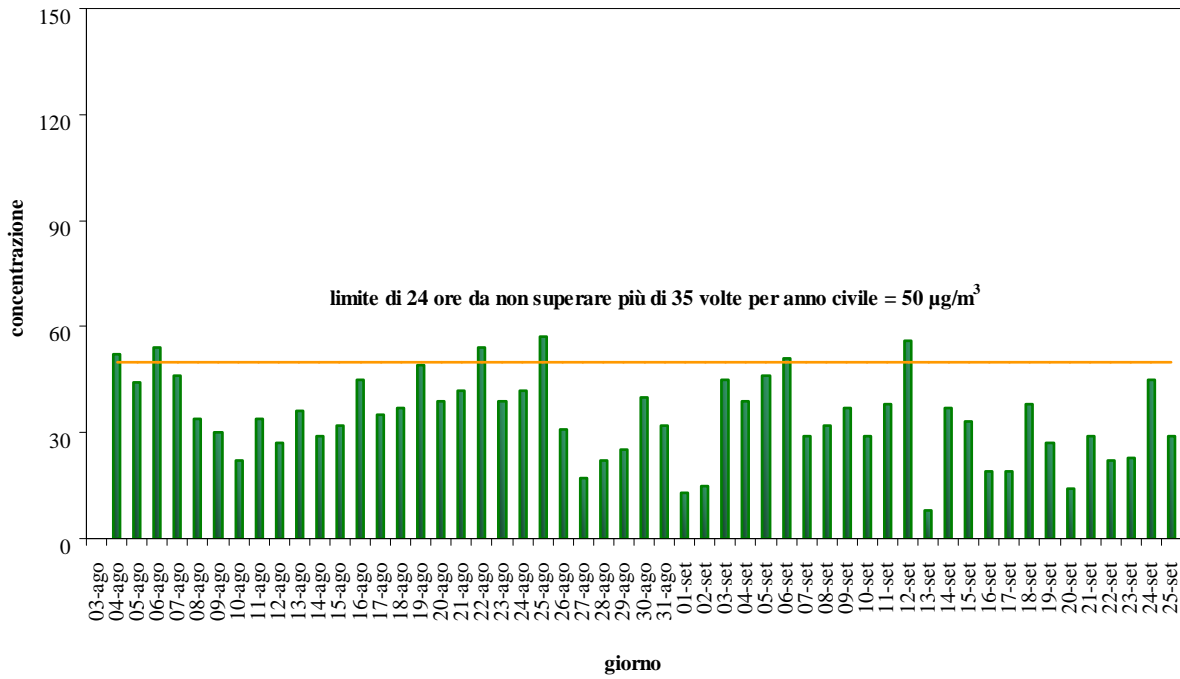
*Semestre “freddo”*



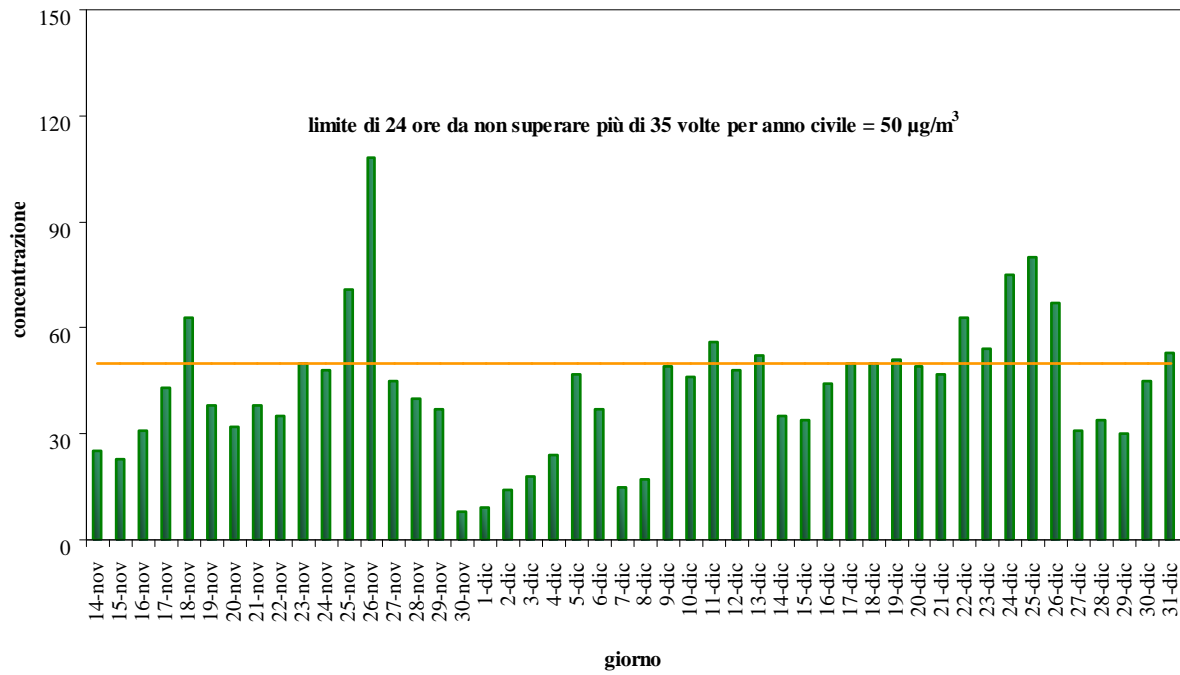


**Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*

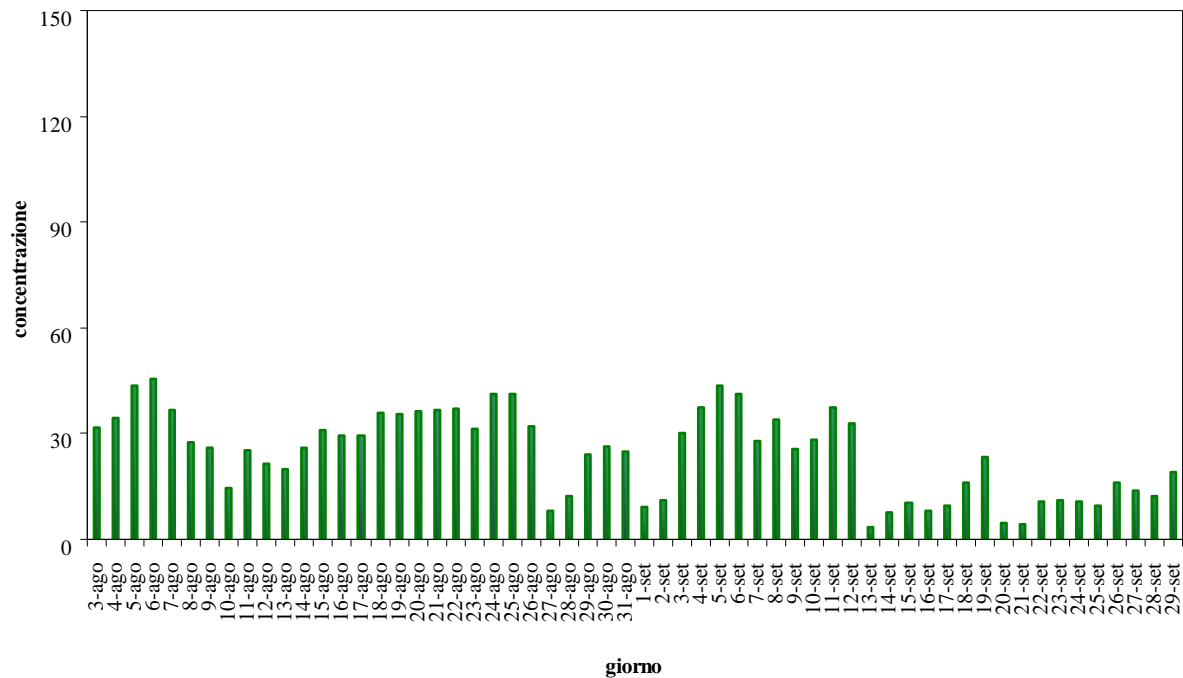


*Semestre “freddo”*

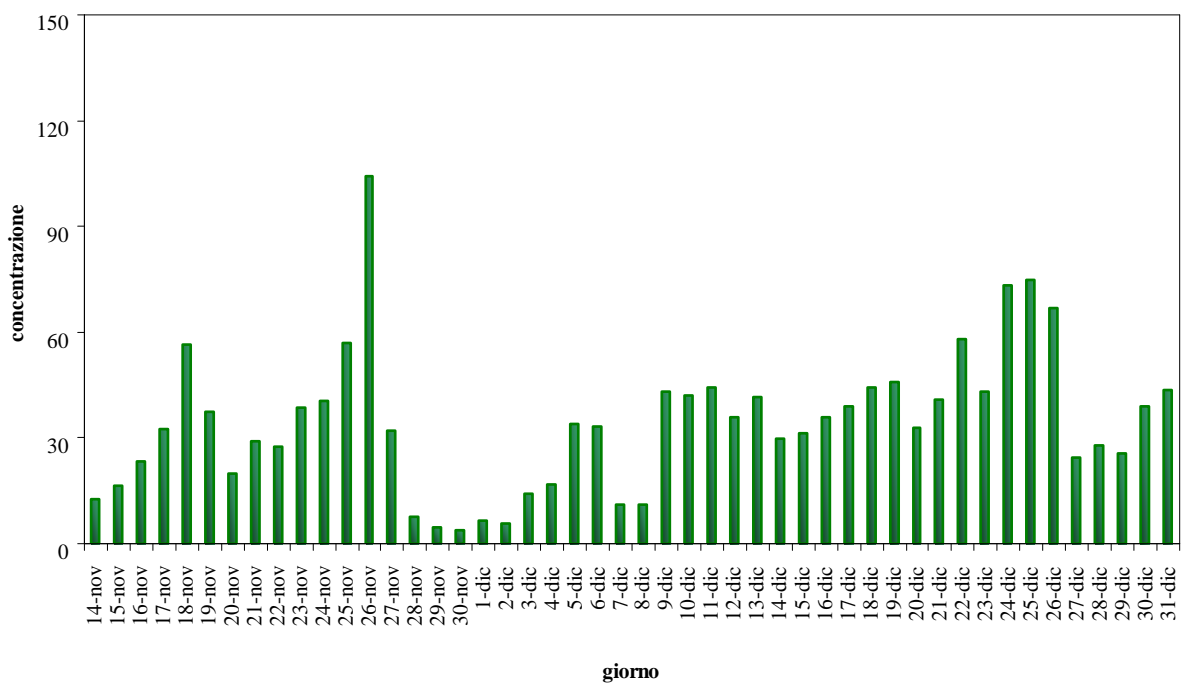


**Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*



*Semestre “freddo”*



**Tabella A** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate a Jesolo con quelle misurate a Mestre – Venezia. Semestri “caldo” e “freddo”.

		$PM_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
		Jesolo Lido	Mestre - Venezia	
		p.zza Internazionale TU	Via Tagliamento TU	Parco Bissuola BU
<b>SEMESTRE CALDO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>22</b>
	<b>n° super.</b>	6	0	0
	<b>n° dati</b>	53	52	53
	<b>% super.</b>	11	0	0
<b>SEMESTRE FREDDO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>43</b>	<b>56</b>	<b>48</b>
	<b>n° super.</b>	12	31	19
	<b>n° dati</b>	48	48	48
	<b>% super.</b>	25	65	40
<b>SEMESTRI CALDO E FREDDO</b>	<b>MEDIA PONDERATA</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>34</b>
	<b>n° super.</b>	18	31	19
	<b>n° dati</b>	101	100	101
	<b>% super.</b>	18	31	19

**Tabella B** - Confronto delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{2,5}$  misurate a Jesolo con quelle misurate a Mestre – Venezia. Semestri “caldo” e “freddo”.

		$PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
		Jesolo Lido	Mestre - Venezia
		p.zza Internazionale TU	Parco Bissuola BU
<b>SEMESTRE CALDO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>24</b>	<b>15</b>
	<b>n° dati</b>	58	58
<b>SEMESTRE FREDDO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>35</b>	<b>43</b>
	<b>n° dati</b>	48	48
<b>SEMESTRI CALDO E FREDDO</b>	<b>MEDIA PONDERATA</b>	<b>29</b>	<b>27</b>
	<b>n° dati</b>	106	106

**Tabella C** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Jesolo con quelle misurate a Mestre – Venezia. Semestri “caldo” e “freddo”.

	Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Jesolo Lido	Mestre - Venezia
	p.zza Internazionale TU	Parco Bissuola BU
<b>MEDIA SEMESTRE CALDO</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>
<b>MEDIA SEMESTRE FREDDO</b>	<b>2.6</b>	<b>3.1</b>
<b>MEDIA PONDERATA SEM. CALDO E FREDDO</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>

**Tabella D** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Jesolo con quelle misurate a Mestre – Venezia. Semestri “caldo” e “freddo”.

	Benzo(a)pirene ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	
	Jesolo Lido	Mestre - Venezia
	p.zza Internazionale TU	Parco Bissuola BU
<b>MEDIA SEMESTRE CALDO</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>
<b>MEDIA SEMESTRE FREDDO</b>	<b>2.2</b>	<b>3.5</b>
<b>MEDIA PONDERATA SEM. CALDO E FREDDO</b>	<b>1.1</b>	<b>2.3</b>

## 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 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 Anno civile	27 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	2012
	Valore obiettivo Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
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.