

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Jesolo

**Piazza Internazionale, loc. Lido di Jesolo**

**Periodo di attuazione:**

**22 luglio – 14 settembre 2011 (semestre caldo)**

**3 novembre – 31 dicembre 2011 (semestre freddo)**

## RELAZIONE TECNICA

**Realizzato a cura di:**

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

**Dipartimento Provinciale di Venezia**

dr. R. Biancotto (direttore)

**Servizio Sistemi Ambientali**

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. E. Tarabotti**

**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 Sistemi Ambientali**  
**Responsabile del Procedimento:**  
 Dr.ssa Luisa Vianello  
 e-mail: [lvianello@arpa.veneto.it](mailto:lvianello@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. 50/ATM/11</b>		<b>Data 22/06/2012</b>
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile svolta dal 22 luglio al 14 settembre 2011 e dal 3 novembre al 31 dicembre 2011.		
Richiedente: Comune di Jesolo 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 (Decreto del Commissario Straordinario n. 163 del 11.11.2010).		
Il Tecnico Ufficio Reti di Monitoraggio Dr. Enzo Tarabotti	Il Dirigente Servizio Sistemi Ambientali Dr.ssa Luisa Vianello	

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Jesolo
Posizione	Piazza Internazionale, loc. Lido di Jesolo (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 A2 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. 9
7	Riferimenti normativi	pag. 17

# 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:

- ❑ 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.

## **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 biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, particolato e piombo, per le misurazioni in continuo 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 relativo al "semestre caldo" di questa campagna la raccolta di dati orari è stata pari al 96% per il monossido di carbonio ed ozono, al 95% per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto ed al 86% per il biossido di zolfo. Durante il periodo di monitoraggio relativo al "semestre freddo" la raccolta di dati orari è stata pari al 96% per il monossido di carbonio, il biossido di zolfo e l'ozono ed al 89% per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto. Relativamente al benzene l'efficienza di campionamento è stata del 99% per il "semestre caldo" e del 98% per il "semestre freddo".

Sono stati campionati ed analizzati 114 filtri per PM<sub>10</sub>, sono state eseguite 76 analisi di IPA e 38 analisi di metalli.

### 4 Commento sulla situazione meteorologica.

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

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (41%) ed SSE (21%);
- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 18% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 72% dei casi, superiore ai 2.0 m/s per il restante 10%.

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

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (55%) e NNW (19%);

- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 43% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 45% dei casi e superiore ai 2.0 m/s per il restante 12%.

## 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 0.5 e 0.6 mg/m<sup>3</sup> rispettivamente per il “semestre caldo” e per il “semestre freddo”.

### 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 il 98° percentile delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi di monitoraggio è risultata pari a 85 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite di 200 µg/m<sup>3</sup>; 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> per il 2011. La media di periodo relativa al “semestre caldo” è risultata pari a 29 µg/m<sup>3</sup> mentre quella relativa al “semestre freddo” pari a 41 µg/m<sup>3</sup>. Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 42 µg/m<sup>3</sup> al Parco Bissuola (Background urbano) e a 48 µg/m<sup>3</sup> in via Tagliamento (Traffico urbano). La media complessiva dei due periodi misurata presso il sito di Jesolo è quindi inferiore rispetto ai valori delle stazioni fisse di riferimento di Mestre.

La media delle concentrazioni orarie di NO<sub>x</sub> misurate nei due periodi è pari a 65 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 delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è stata calcolata pari a 1.6 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 rispettivamente pari a 1.3 µg/m<sup>3</sup> e 1.9 µg/m<sup>3</sup>.

### 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, rispettivamente pari a 240 µg/m<sup>3</sup> e a 180 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> non è mai stato superato nella campagna relativa al “semestre freddo” ed è stato superato in 1 sola giornata nella campagna relativa al “semestre caldo” (Grafico 6).

Il rispetto dell’obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione di cui al D.Lgs. 155/10 va calcolato attraverso l’AOT40, cioè la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> rilevate dal 1° maggio al 31 luglio, utilizzando solo i valori orari

<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.

rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00. Sulla base dei dati orari disponibili dalla campagna di monitoraggio estiva (dal 22/07/11 al 31/07/11), l'AOT40 calcolato è pari a  $1374 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , di molto inferiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a  $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (confronto del tutto indicativo per un periodo di misura inferiore rispetto a quello di riferimento: 10 giorni di monitoraggio rispetto ai 92 previsti).

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. La media del periodo relativo al "semestre caldo" è naturalmente superiore a quella del "semestre freddo" (rispettivamente pari a  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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

Durante i due periodi di monitoraggio la concentrazione di polveri PM<sub>10</sub> ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 5 giorni su 55 di misura nel "semestre caldo" e per 25 giorni su 59 di misura nel "semestre freddo" (Grafico 7) per un totale di 30 giorni di superamento su 114 complessivi di misura (26%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio 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 risultate superiori a tale valore limite per 33 giorni su 106 di misura (31%) nella stazione di background urbano di riferimento (Parco Bissuola) e per 47 giorni su 113 di misura (42%) nella stazione di traffico urbano di riferimento (via Tagliamento).

Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Jesolo, classificato da un punto di vista ambientale come sito di traffico urbano, è stato percentualmente inferiore a quello rilevato presso le stazioni fisse di riferimento di Mestre (Tabella A).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate a Jesolo è risultata pari a  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre caldo" e a  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre freddo". La media complessiva, ponderata, dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , leggermente superiore 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<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione di background urbano di riferimento e a  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione di traffico urbano di riferimento. La media complessiva misurata presso il sito di Jesolo è quindi intermedia a quella rilevata presso le stazioni fisse di riferimento di Mestre.

Ai fini della *caratterizzazione dell'area comunale* in merito all'inquinamento da PM<sub>10</sub> si ricorda che tutti i Comuni della Provincia di Venezia, a seguito della proposta di zonizzazione, sono stati classificati in Zona A sulla base di criteri tecnici ed amministrativi; in particolare il Comune di Jesolo è stato classificato in Zona A2 Provincia. Tale zonizzazione, trasmessa al Comitato di Indirizzo e Sorveglianza (CIS), è stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3195 del 17 ottobre 2006.

Allo scopo di verificare la classificazione del territorio comunale di Jesolo è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV per valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/10 per il parametro PM<sub>10</sub>, 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).

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<sub>10</sub>; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il PM<sub>10</sub> sono consentiti 35 superamenti del valore limite giornaliero di

50 µg/m<sup>3</sup>, 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 µg/m<sup>3</sup>.

Per quanto detto il sito di Jesolo è stato appaiato alla stazione fissa di riferimento di traffico urbano di Mestre via Tagliamento. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Jesolo il valore medio annuale di 37 µg/m<sup>3</sup> (inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>) ed il 90° percentile di 59 µg/m<sup>3</sup> (superiore al valore limite giornaliero di 50 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 Jesolo è risultata pari a 0.9 µg/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre caldo" e pari a 2.9 µg/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre freddo". La media complessiva (ponderata) dei due periodi, pari a 1.9 µg/m<sup>3</sup>, è inferiore al valore limite annuale di 5 µg/m<sup>3</sup> per il 2011.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva dei due periodi calcolata presso la stazione fissa di Mestre – via Tagliamento (sito di riferimento per il traffico urbano) è risultata superiore a quella rilevata presso il sito di Jesolo, pari a 2.6 µg/m<sup>3</sup> (Tabella B).

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 di periodo è risultata pari a 2.1 µg/m<sup>3</sup>.

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

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Jesolo è pari a 0.03 ng/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre caldo" e pari a 2.7 ng/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre freddo".

La media complessiva (ponderata) dei due periodi è risultata di 1.4 ng/m<sup>3</sup>, superiore al valore obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup>.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva dei due periodi calcolata presso la stazione fissa di Mestre – via Tagliamento (sito di riferimento per il traffico urbano) è risultata superiore a quella rilevata presso il sito di Jesolo, pari a 1.7 ng/m<sup>3</sup> (Tabella C).

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 le seguenti:

Metallo	Periodo "sem. caldo" ng/m <sup>3</sup>	Periodo "sem. freddo" ng/m <sup>3</sup>	Media complessiva (ponderata) ng/m <sup>3</sup>
Arsenico	<1.0	1.1	<1.0
Cadmio	0.3	1.3	0.8
Nichel	20.3	8.7	14.2
Piombo	6	15	10

< 1.0: minore del limite di rilevabilità per Arsenico.

Le medie complessive 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).

Le medie complessive del piombo e del nichel 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 per il cadmio la media assume valori intermedi tra quelli rappresentativi delle aree urbane e quelli del livello di background.

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

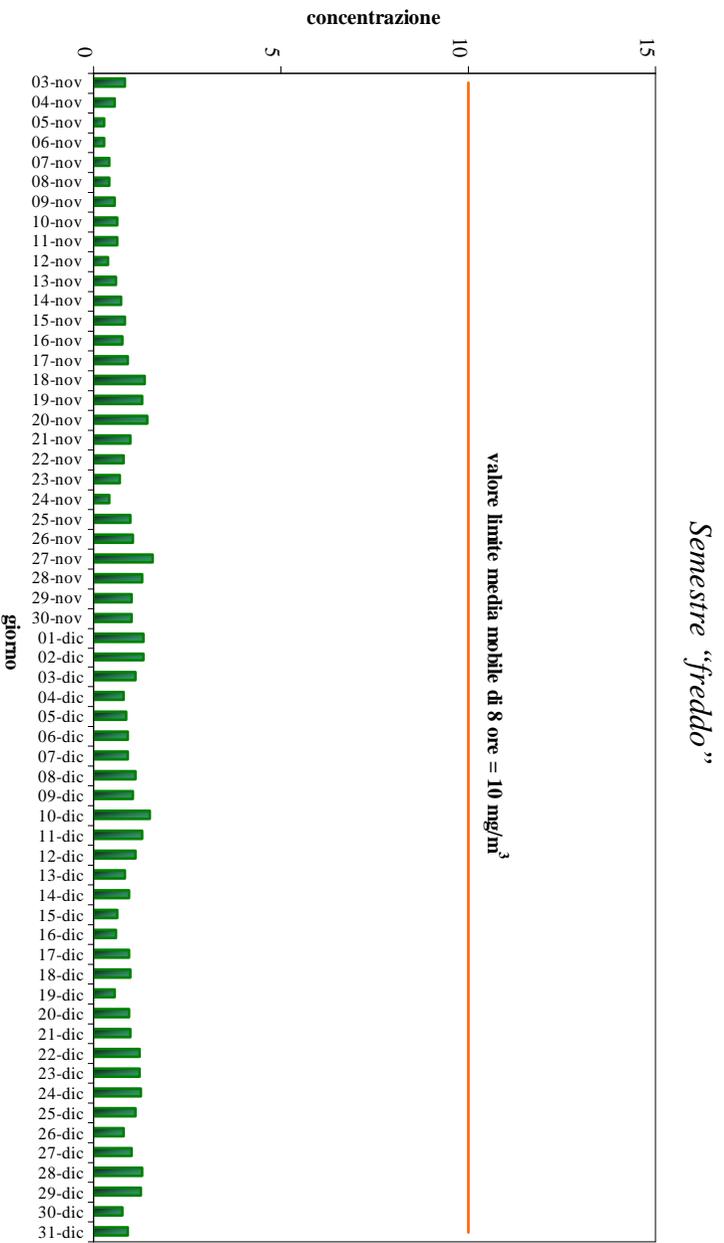
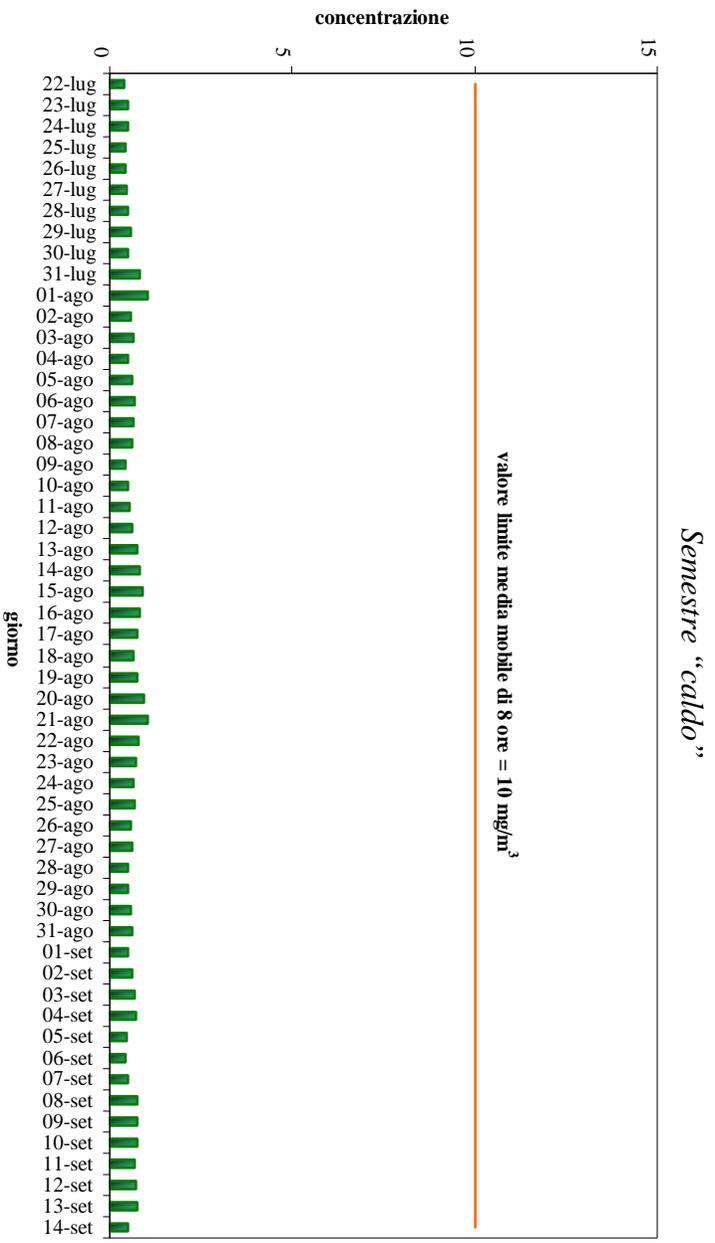
<b>Metallo</b>	<b>Stazione rilocabile Jesolo – P.zza Internazionale TU</b>	<b>Rete ARPAV Mestre - Parco Bissuola BU</b>	<b>Rete ARPAV Mestre – via Tagliamento TU</b>
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
Arsenico	<1.0	1.0	1.0
Cadmio	0.8	0.8	0.8
Nichel	14.2	4.1	6.4
Piombo	10	10	16

< 1.0: minore del limite di rilevabilità per Arsenico.

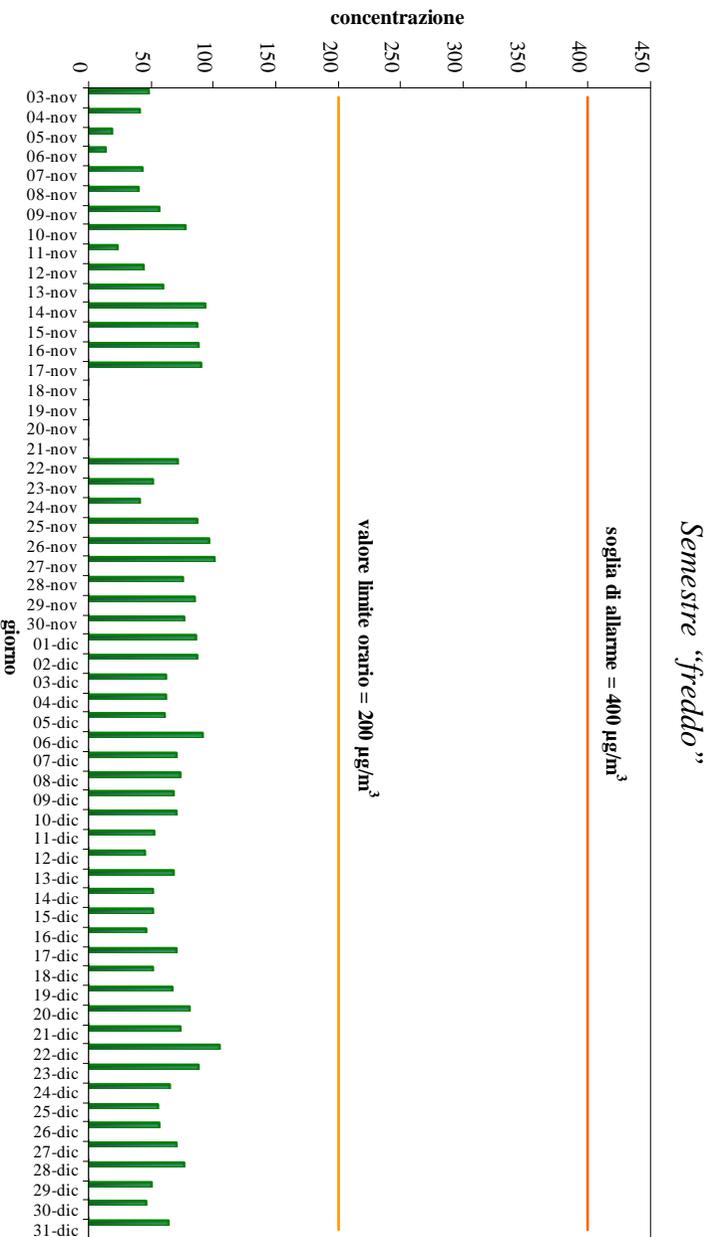
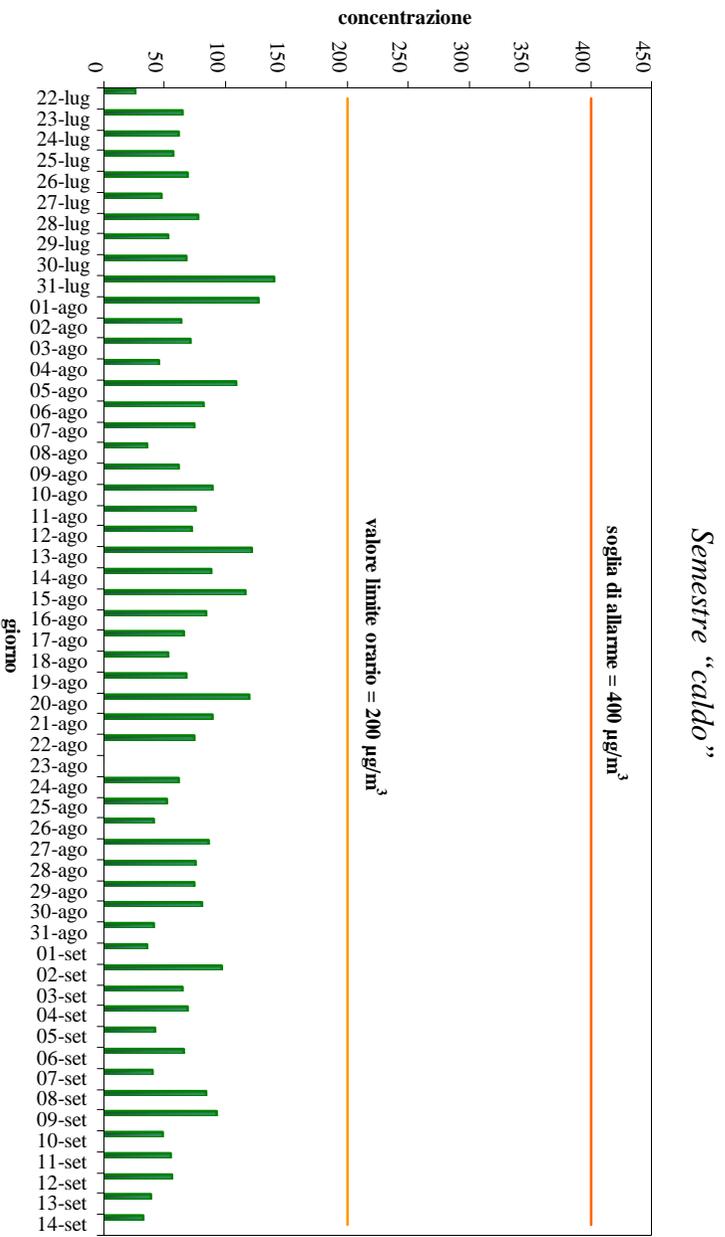
Le medie complessive dei metalli misurate presso il sito di Jesolo risultano inferiori od uguali a quelle rilevate presso le stazioni fisse di Mestre, fatta eccezione per il nichel.

## 6 Risultati dell'elaborazione.

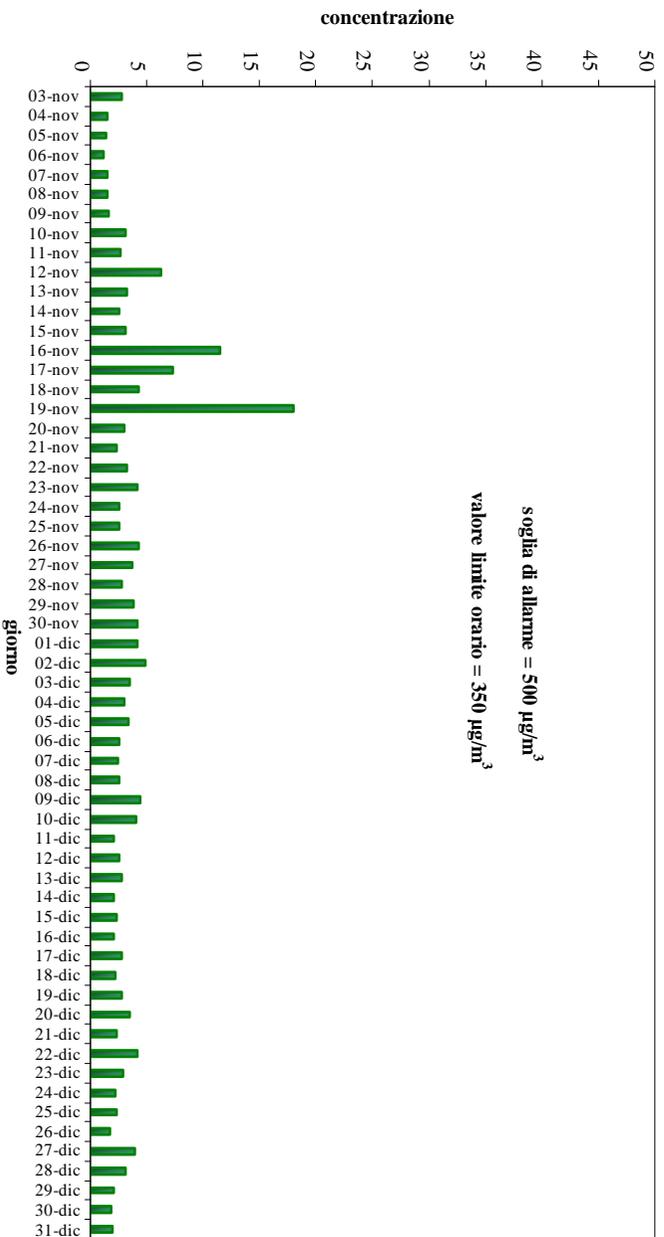
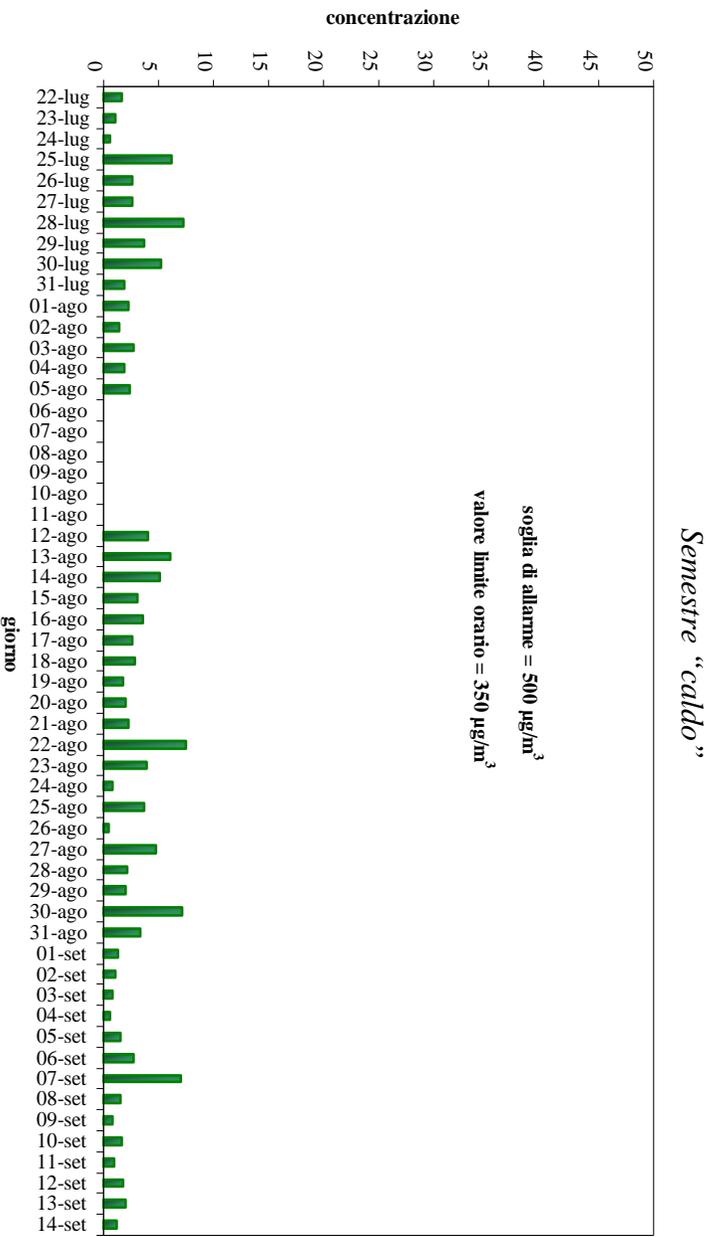
**Grafico 1** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m<sup>3</sup>).



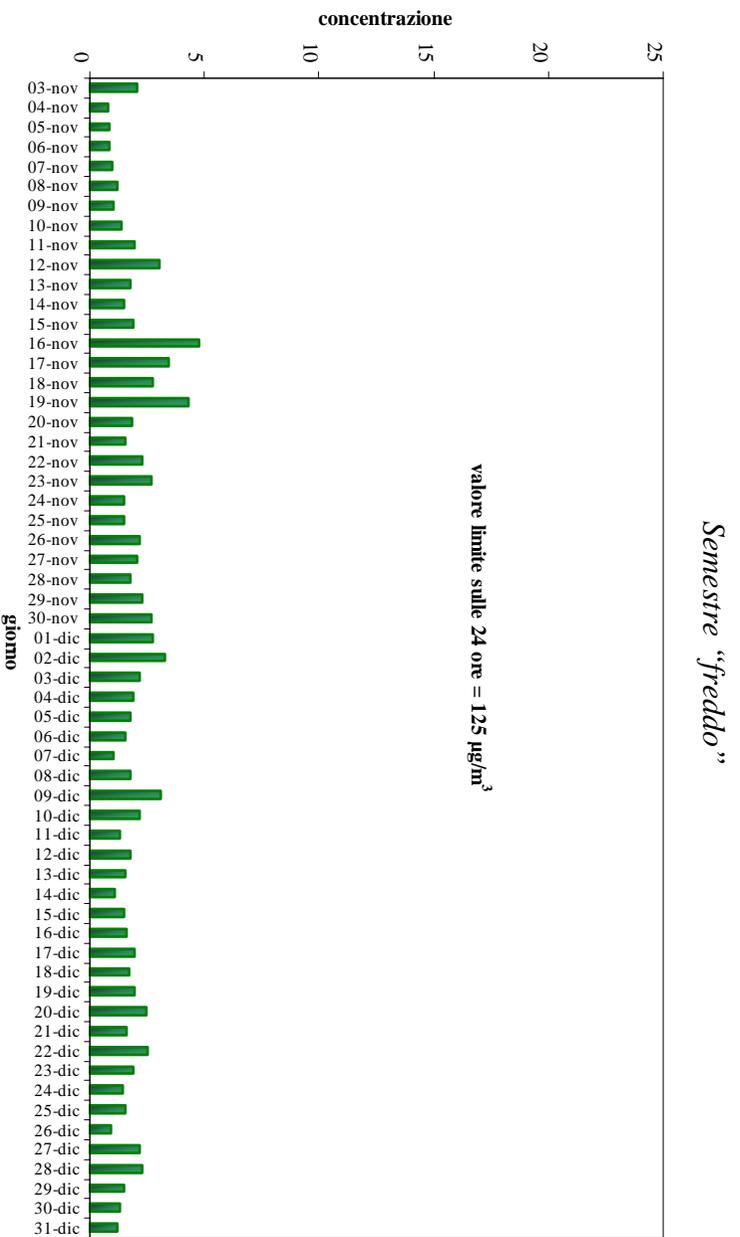
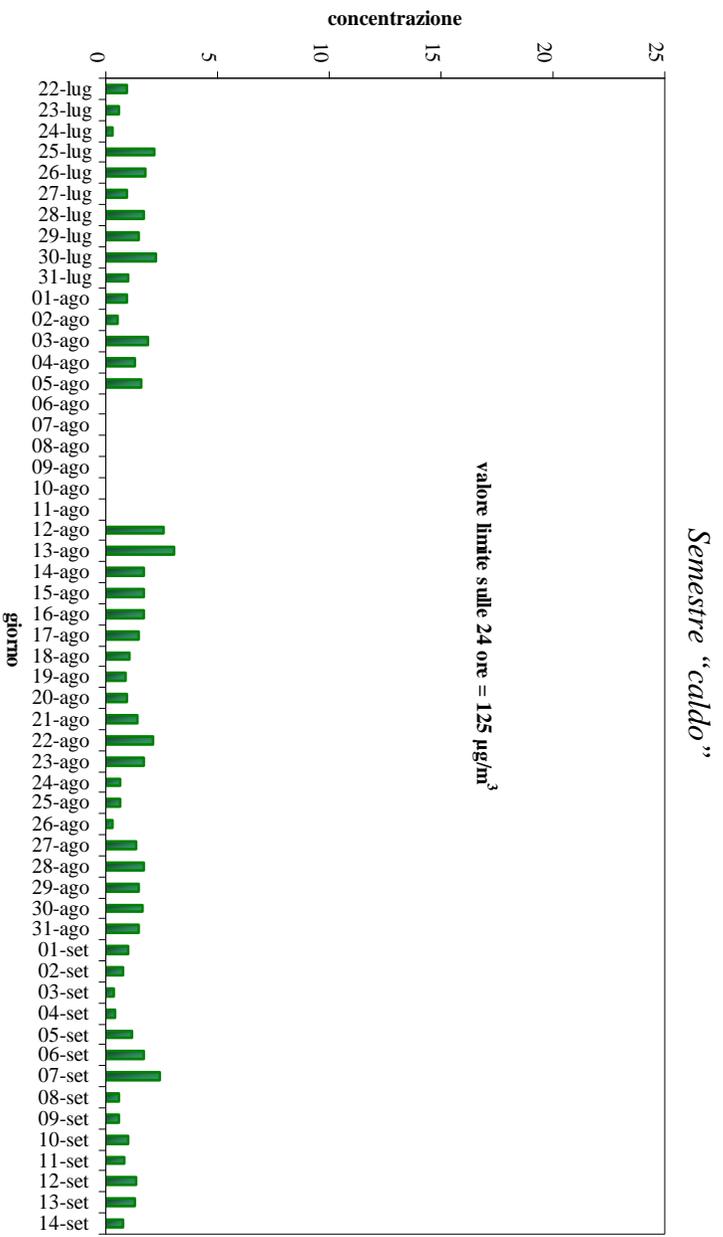
**Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).  
 “Esposizione acuta”.**



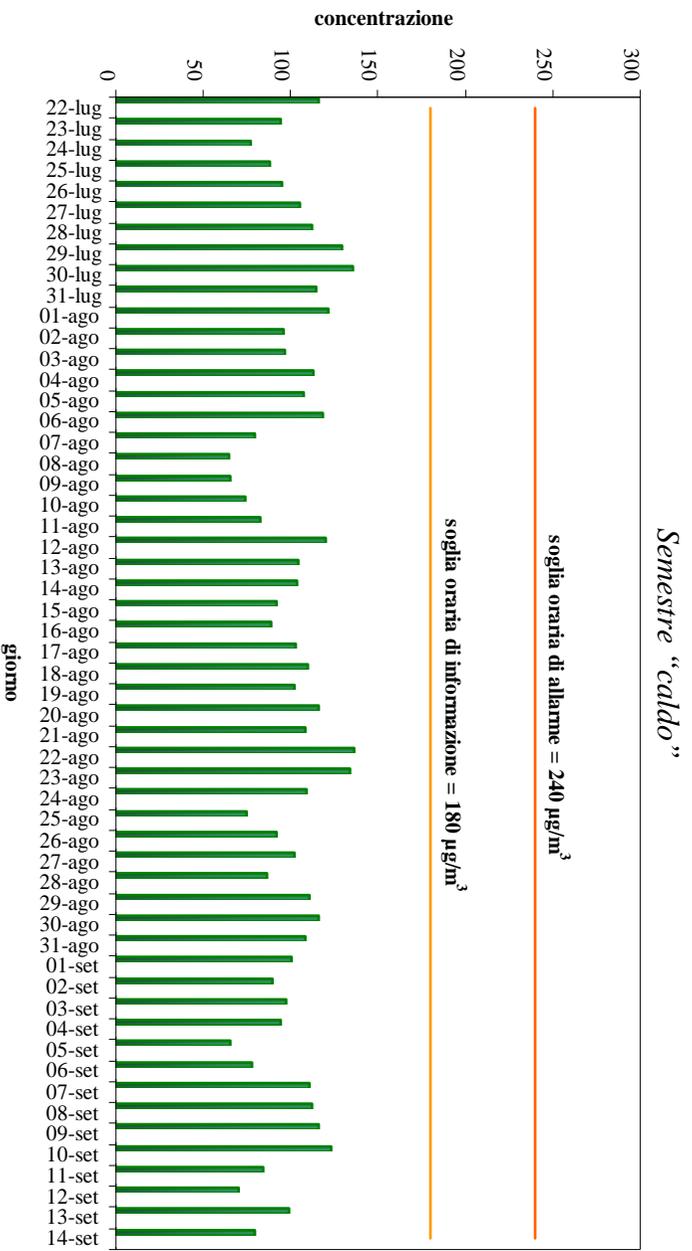
**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



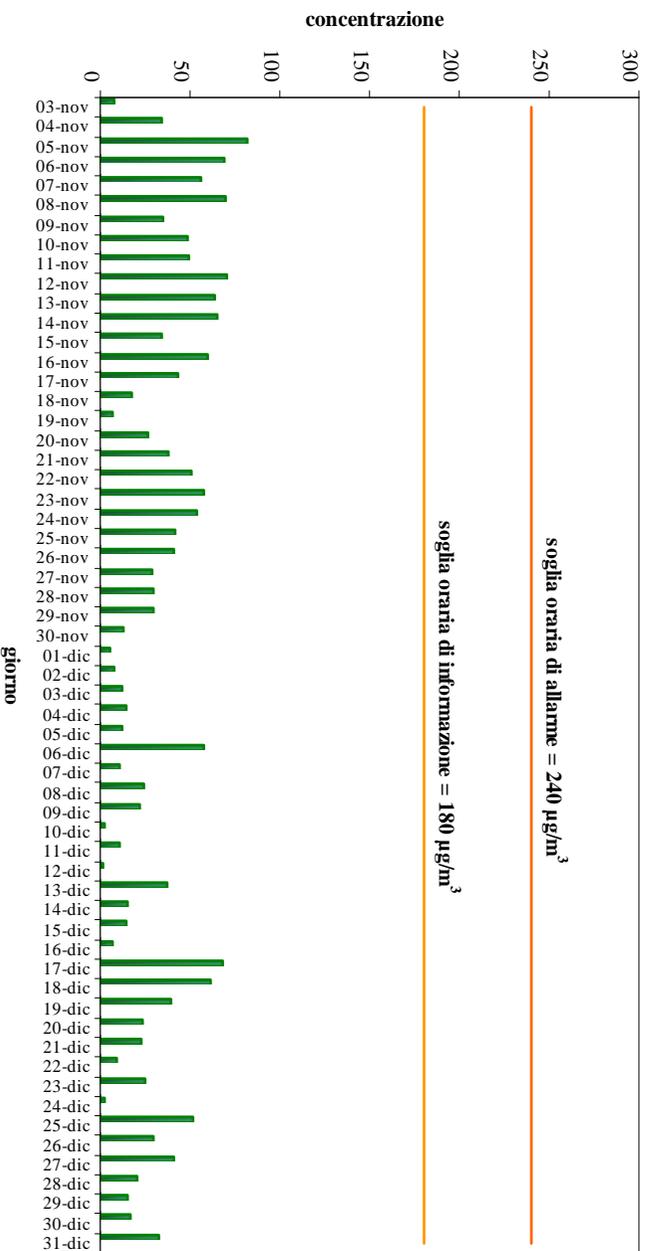
**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



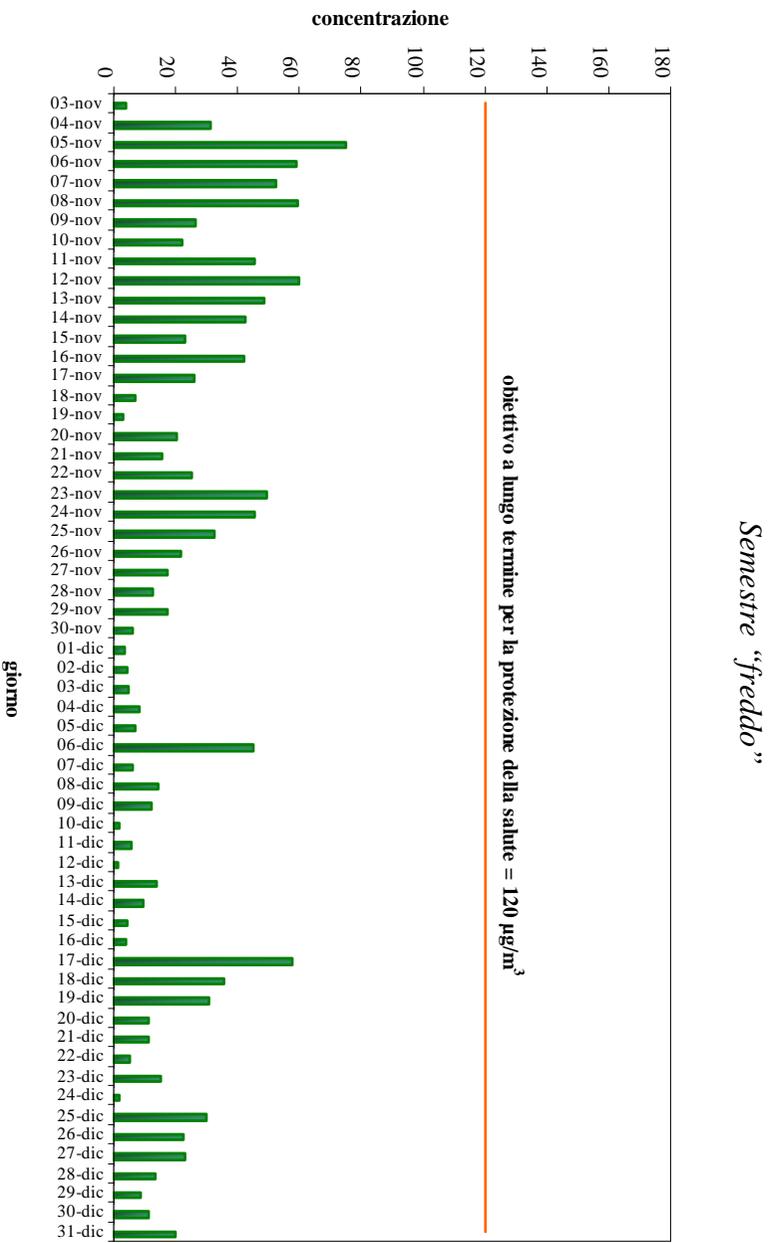
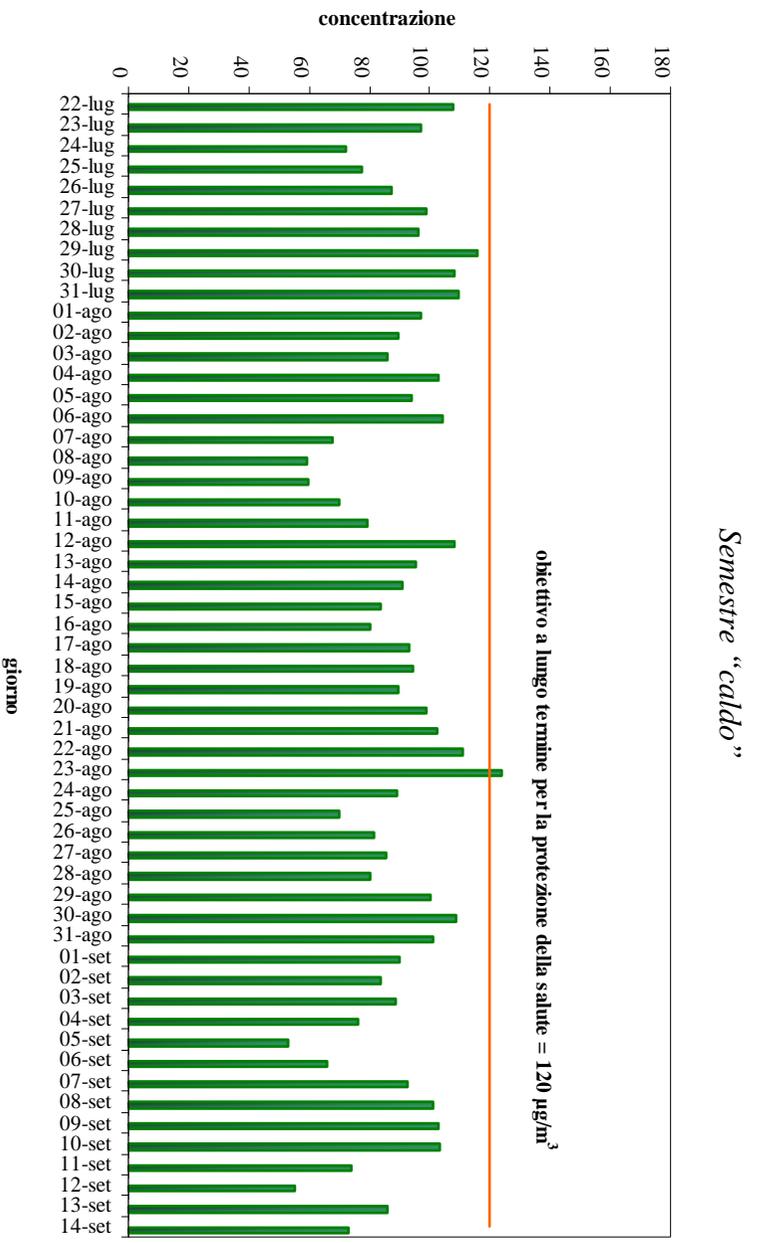
**Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



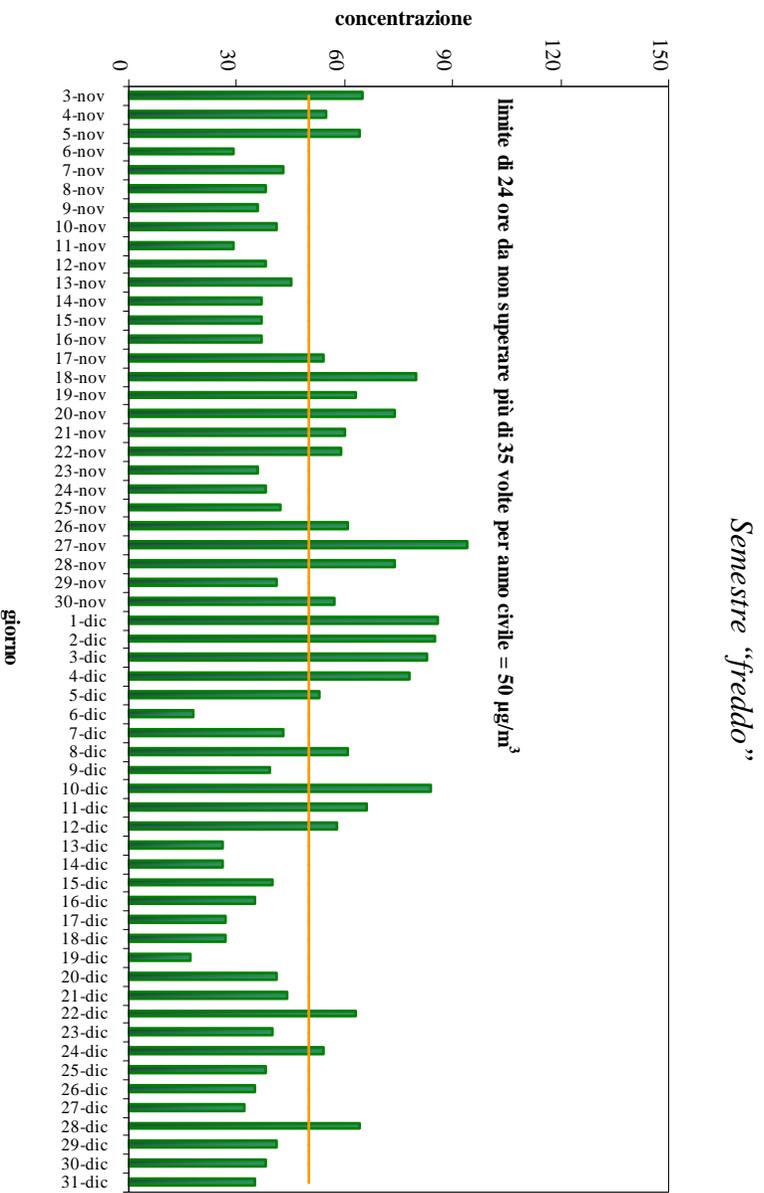
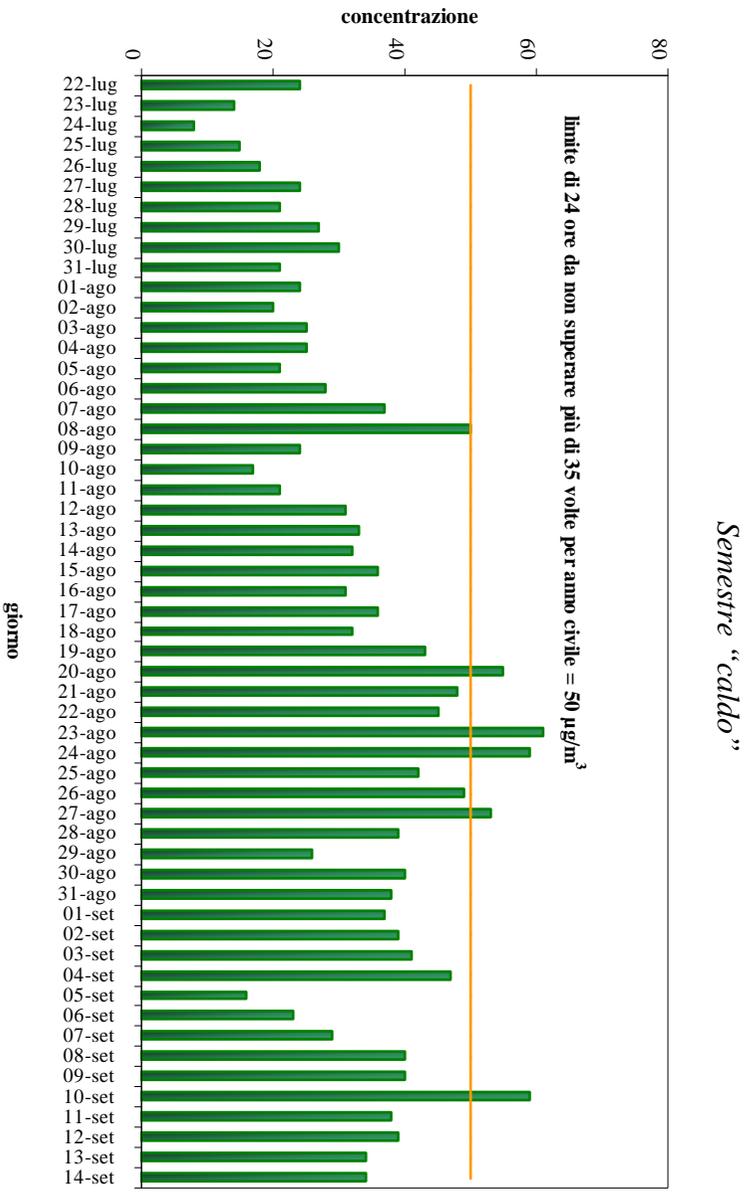
**Semestre "freddo"**



**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 Jesolo con quelle misurate a Mestre – Venezia. Medie di periodo e numero superamenti.

SEMESTRI CALDO E FREDDO	$PM_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Jesolo	Mestre - Venezia	
	Piazza Internazionale TU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
MEDIA PERIODO	42	41	52
n° super.	30	33	47
n° dati	114	106	113
% super.	26	31	42

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

SEMESTRI CALDO E FREDDO	Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Jesolo	Mestre - Venezia	
	Piazza Internazionale TU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
MEDIA PERIODO	1.9	2.1	2.6

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

SEMESTRI CALDO E FREDDO	Benzo(a)pirene ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )		
	Jesolo	Mestre - Venezia	
	Piazza Internazionale TU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
MEDIA PERIODO	1.4	N.D.	1.7

N.D.: dato non disponibile.

## 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.**

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 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.