

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Chioggia

Viale Tirreno, loc. Sottomarina

### Periodo di attuazione:

**15 luglio 2010 – 23 agosto 2010 (semestre caldo)**

**15 ottobre 2010 – 24 novembre 2010 (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 C. Zemello (elaborazioni)

**Ufficio Reti di Monitoraggio**

dr. E. Tarabotti (tecnico responsabile)

dr. R. Spinazzè (raccolta dati)

p.i. A. Buscato (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 Sistemi Ambientali**  
**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)

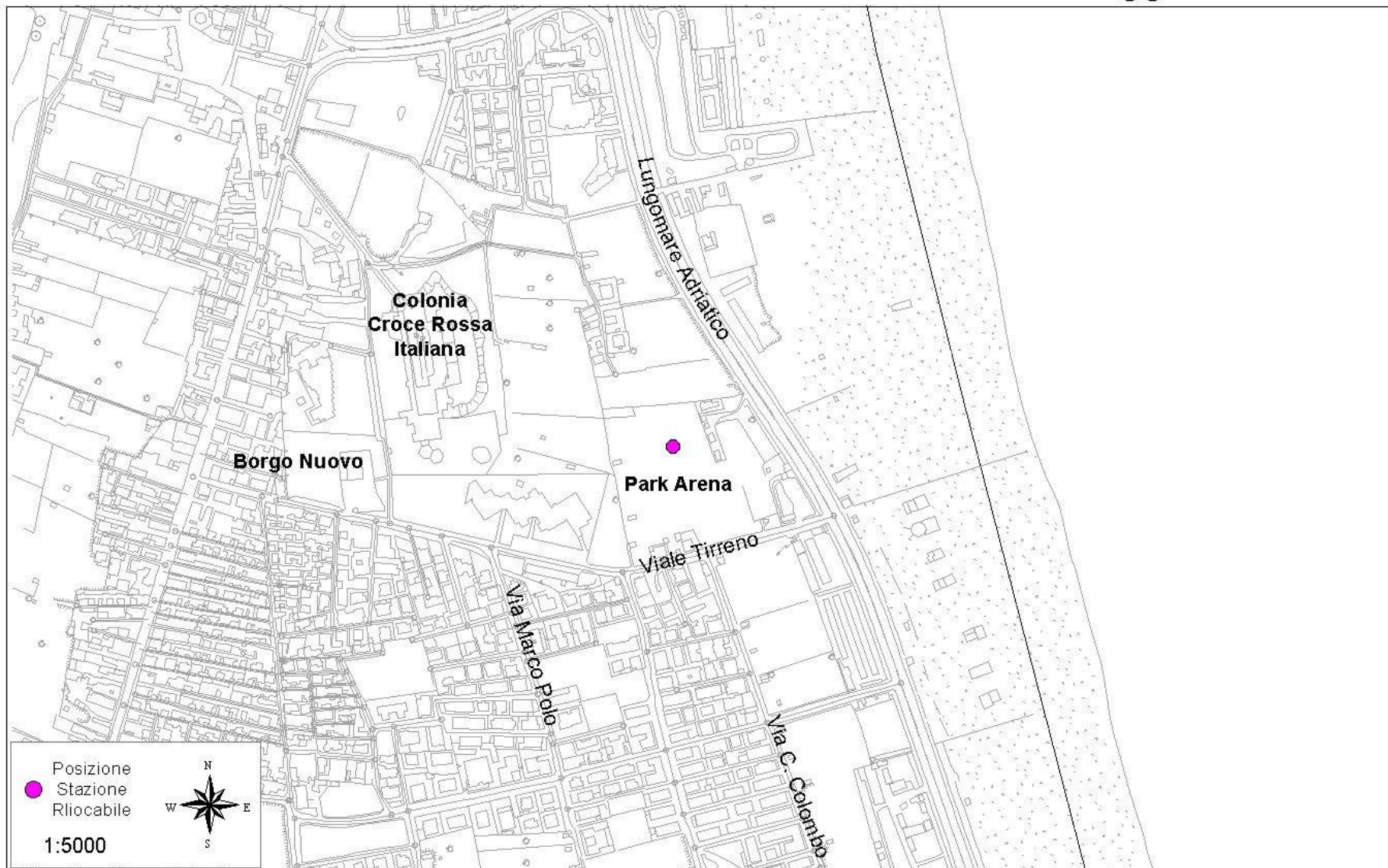
<b>Relazione tecnica n. 71/ATM/09</b>		<b>Data 21/07/2011</b>
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile svolta dal 15 luglio al 23 agosto 2010 e dal 15 ottobre al 24 novembre 2010.		
Richiedente: Area Tecnico Scientifica - Piano di monitoraggio qualità dell'aria anno 2010. Attività pianificata con nota prot. n. 27473 del 8.03.2010 del DAP di Venezia		
Il Tecnico Ufficio Informativo Ambientale Dr.ssa Consuelo Zemello	Il Dirigente Servizio Sistemi Ambientali Dr.ssa Luisa Vianello	

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Chioggia
Posizione	Viale Tirreno, loc. Sottomarina (Figura 1: estratto della C.T.R. in scala 1:5000)
Tipologia del sito	Background 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. 26

# Posizione Stazione Rilocabile c/o Park Arena loc Sottomarina - Comune di Chioggia.



*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 con la conseguente determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM<sub>10</sub>, analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene, ed analisi di alcuni metalli presenti nella frazione PM<sub>10</sub> quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb).

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

## **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 DPCM 30/1983 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 20°C e una pressione di 101,3 kPa) e realizzano acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato inalabile PM<sub>10</sub> (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato utilizzando una linea di prelievo sequenziale posta all'interno della stazione rilocabile con cicli di prelievo di 24 ore su opportuni filtri da 47 mm di diametro. Detti campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/2002 (i volumi sono stati normalizzati a temperatura e pressione ambiente).

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.

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 fornello 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. 152/2007. 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.**

#### Campagna luglio – agosto 2010

La raccolta minima di dati di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, benzene e monossido di carbonio, necessaria per raggiungere gli obiettivi di qualità dei dati fissati dal DM 60/2002 (Allegato X) per misurazioni in continuo, deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile, escludendo le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla normale manutenzione degli strumenti. Per misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno).

Il DM 60/2002 non prende in considerazione l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Per gli IPA, il Decreto Legislativo n. 152 del 3 Agosto 2007, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE, indica una percentuale pari al 14% per misurazioni indicative; è possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, 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 è fissato dal Decreto Legislativo 183/2004, Allegato VII, e per misurazioni indicative deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 36 giorni/anno).

Il periodo di copertura minimo per il piombo necessario per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/2002 (Allegato X) per misurazioni indicative, deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile. Anche per gli altri metalli considerati il D.Lgs. 152/2007 indica una percentuale pari al 14% per misurazioni indicative; è 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.

#### Campagna ottobre – novembre 2010

Il D. Lgs. 155/10, entrato in vigore il 1° ottobre 2010, abroga i decreti succitati ma sostanzialmente conferma, per ciascuno degli inquinanti, i periodi minimi di copertura descritti.

In relazione a quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio relativo al “semestre caldo” di questa campagna la raccolta di dati orari è stata pari all'84% per il biossido di azoto, pari all'86% per il biossido di zolfo, pari all'88% per il monossido di carbonio e pari al 92% per l'ozono. Durante il periodo di monitoraggio relativo al “semestre freddo” la raccolta di dati orari è stata pari al 96% per il biossido di zolfo, per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto e per il monossido di carbonio e pari al 98% per l'ozono. Relativamente al benzene, l'efficienza di campionamento è stata dell'88% per il “semestre caldo” e del 98% per il “semestre freddo”. Complessivamente sono stati campionati ed analizzati 78 filtri per PM<sub>10</sub>, sono state realizzate 51 analisi di IPA e 27 analisi di metalli.

Limitatamente al monitoraggio svolto nel “semestre caldo”, la raccolta minima di dati è risultata inferiore al limite del 90% fissato dalla norma per le misurazioni in continuo. Le cause sono da imputare alle numerose e prolungate interruzioni di corrente occorse durante lo svolgimento dell'indagine in concomitanza di frequenti e violenti temporali estivi. I dati raccolti sono comunque rappresentativi.

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

#### Condizioni locali – campagna “semestre caldo”

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

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da ENE (31%) e da NNE (21%);
- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 5% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 51% dei casi, superiore ai 2 m/s per il restante 44%.

### Condizioni locali – campagna “semestre freddo”

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

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da ENE (28%) e da NNE (25%);
- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 7% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 53% dei casi e superiore ai 2 m/s per il restante 40%.

## **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 e Tabella A). Le medie di periodo sono risultate pari a 0.3 mg/m<sup>3</sup> sia per il “semestre caldo” che 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 e Tabella B). Relativamente all’esposizione cronica il 98° percentile delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi di monitoraggio è risultata pari a 61 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 21 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> per il 2010. La media di periodo relativa al “semestre caldo” è risultata pari a 13 µg/m<sup>3</sup> mentre quella relativa al “semestre freddo” pari a 28 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 background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria, al Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a 27 µg/m<sup>3</sup>, superiore alla media misurata a Chioggia.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio: in via F.lli Bandiera a Mestre la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> è risultata pari a 49 µg/m<sup>3</sup>.

La media delle concentrazioni orarie di NO<sub>x</sub> misurate nei due periodi è pari a 29 µg/m<sup>3</sup>, inferiore 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 dalla normativa<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 (Grafici 3 e 4 e Tabelle C e D), come tipicamente accade presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia.

La media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è risultata inferiore al valore limite di rilevabilità strumentale (< 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 rilevabilità strumentale.

### 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, pari a 240 µg/m<sup>3</sup>. La soglia di informazione, pari a 180 µg/m<sup>3</sup>, non è

---

<sup>1</sup> Si stabilisce che i siti destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione debbano essere ubicati a più di 20 Km dagli agglomerati o a più di 5 Km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade.

mai stata superata nella campagna relativa al “semestre freddo” ed è stata superata in 2 giornate nella campagna relativa al “semestre caldo” (Grafico 5 e Tabella E).

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 10 giornate nella campagna relativa al “semestre caldo” (Grafico 6 e Tabella F).

Il rispetto dell’obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione va calcolato attraverso l’AOT40, cioè la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rilevate dal 1° maggio al 31 luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00. Sulla base dei dati orari disponibili dalla campagna di monitoraggio estiva (dal 15/07/10 al 31/07/10), l’AOT40 calcolato è pari a  $5430 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore all’obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a  $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (risultato del tutto indicativo per un periodo di misura inferiore rispetto a quello di riferimento: 17 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  $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### Polveri atmosferiche inalabili ( $PM_{10}$ )

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 9 giorni su 41 di misura nel “semestre freddo” e per 4 giorni su 37 di misura nel “semestre caldo” (Grafico 7 e Tabella H), per un totale di 13 giorni di superamento su 78 complessivi di misura (17%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria, al Parco Bissuola a Mestre, sono risultate superiori a tale valore limite per 9 giorni su 72 di misura (13%). Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Chioggia, classificato da un punto di vista ambientale come sito di background urbano, è stato percentualmente superiore a quello rilevato presso il sito fisso di riferimento di background di Mestre.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio: in via F.lli Bandiera a Mestre le concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 16 giorni su 79 di misura (20%).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate a Chioggia è risultata pari a  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel “semestre caldo” e a  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel “semestre freddo”. La media complessiva (ponderata) dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 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 background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria, al Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La media complessiva misurata presso il sito di Chioggia è quindi superiore a quella rilevata presso il sito fisso di riferimento di background urbano.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio: in via F.lli Bandiera a Mestre la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  è risultata pari a  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Ai fini della *caratterizzazione dell’area comunale* in merito all’inquinamento da  $PM_{10}$  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 Chioggia 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 Chioggia 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.M. 60/2002 per il parametro PM<sub>10</sub>, ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di 50 µg/m<sup>3</sup> e del Valore Limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>, nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di lunghezza limitata.

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 Chioggia è stato appaiato alla stazione fissa di riferimento di background urbano di Parco Bissuola a Mestre. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Chioggia il valore medio annuale di 51 µg/m<sup>3</sup> (superiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>) ed il 90° percentile di 94 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 Chioggia è risultata pari a 0.5 µg/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre caldo" e pari a 1.2 µg/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre freddo" (Tabella G). La media complessiva (ponderata) dei due periodi, pari a 0.9 µg/m<sup>3</sup>, è inferiore al valore limite annuale di 5 µg/m<sup>3</sup> per il 2010.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva dei due periodi calcolata presso la stazione fissa di Mestre – Parco Bissuola è risultata pari a 1.1 µg/m<sup>3</sup>. La media complessiva dei due periodi misurata presso il sito di Chioggia è quindi, per questo inquinante, inferiore a quella della stazione di background di riferimento di Mestre – Parco Bissuola.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio: in via F.lli Bandiera a Mestre la media di periodo è risultata pari a 1.2 µg/m<sup>3</sup>.

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

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Chioggia è inferiore al limite di rivelabilità di 0.1 ng/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre caldo" ed è pari a 0.4 ng/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre freddo" (Tabella I).

La media complessiva (ponderata) dei due periodi è risultata pari a 0.2 ng/m<sup>3</sup>, inferiore al valore obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup>.

In relazione alla stazione di riferimento di background della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre, al Parco Bissuola, dove è stata misurata una concentrazione media di periodo pari a 0.7 ng/m<sup>3</sup>, la media di periodo per il sito di Chioggia è risultata inferiore.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio: in via F.lli Bandiera a Mestre la media di periodo è risultata pari a 0.7 ng/m<sup>3</sup>.

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 Chioggia nei semestri caldo e freddo 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	<1.0	<1.0
Cadmio	<0.2	0.4	0.3
Nichel	12.9	5.1	8.9
Piombo	8.4	9.0	8.7

Le medie complessive dei due periodi sono risultate inferiori al valore limite annuale per il piombo, e inferiori ai valori obiettivo per i restanti metalli.

Le medie complessive dell'arsenico e del cadmio assumono valori in linea con quelli rappresentativi dei livelli di background, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella N). Per quanto riguarda il nichel ed il piombo, le medie risultano in linea con i valori rappresentativi delle aree urbane.

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

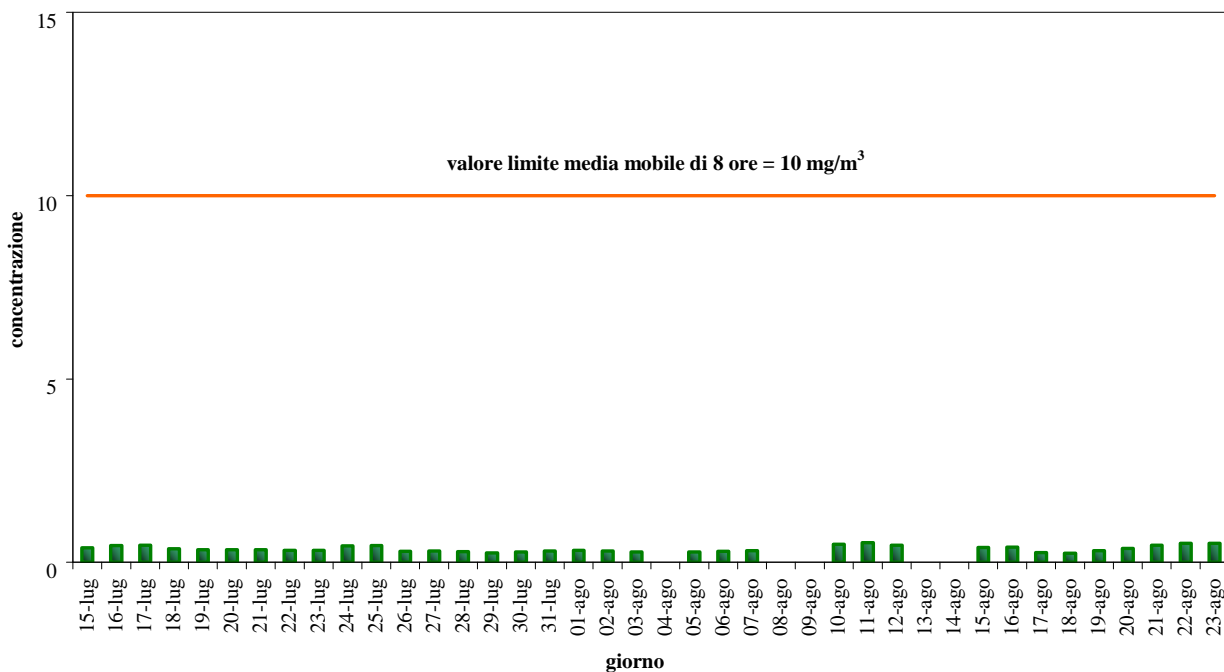
Metallo	Stazione rilocabile Chioggia – viale Tirreno	Rete ARPAV Mestre - Parco Bissuola	Rete ARPAV Marghera - F.lli Bandiera
	BU ng/m <sup>3</sup>	BU ng/m <sup>3</sup>	TU ng/m <sup>3</sup>
Arsenico	<1.0	1.5	1.3
Cadmio	0.3	0.8	0.8
Nichel	8.9	2.8	4.8
Piombo	8.7	10.3	15.8

Le medie complessive dei metalli misurate presso il sito di Chioggia, rispetto a quelle rilevate presso la stazione di riferimento di background di Mestre, risultano inferiori per tutti i metalli considerati, fatta eccezione per il nichel.

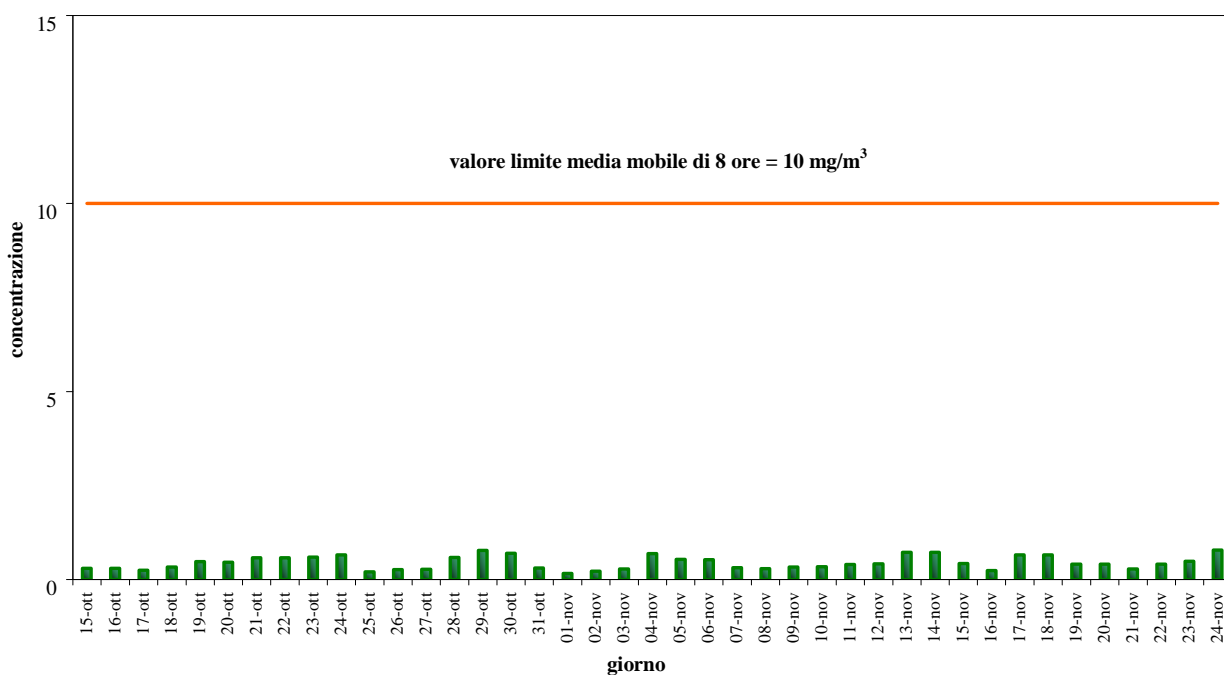
## 6 Risultati dell'elaborazione.

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

*Semestre “caldo”*

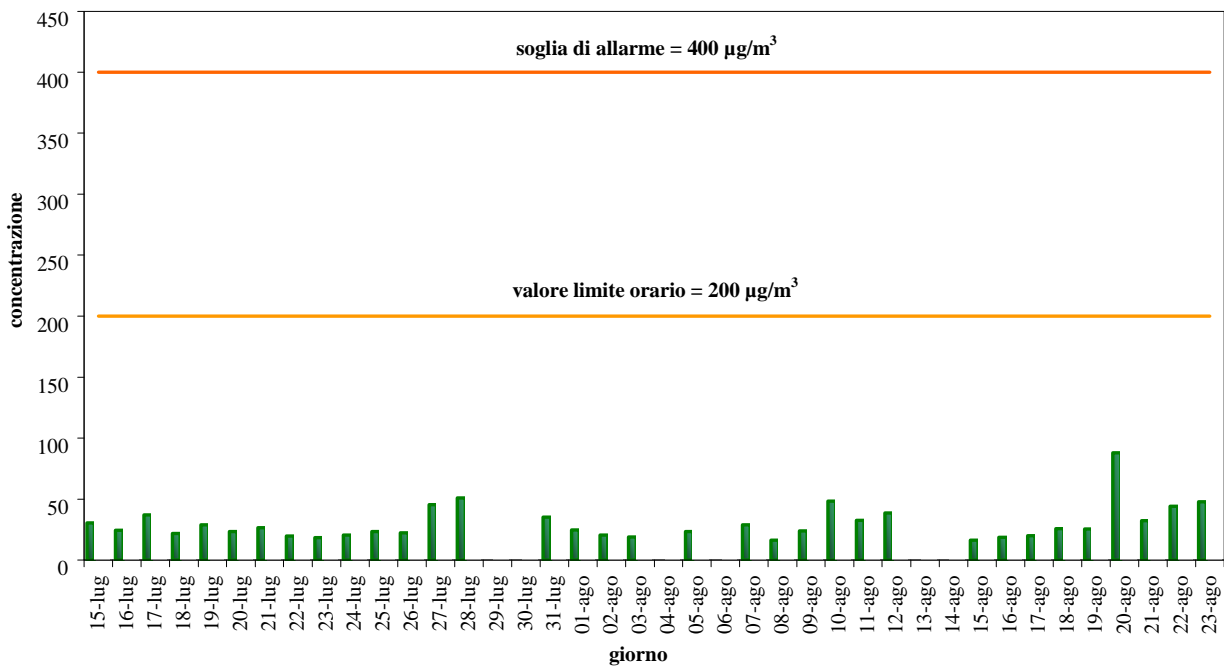


*Semestre “freddo”*

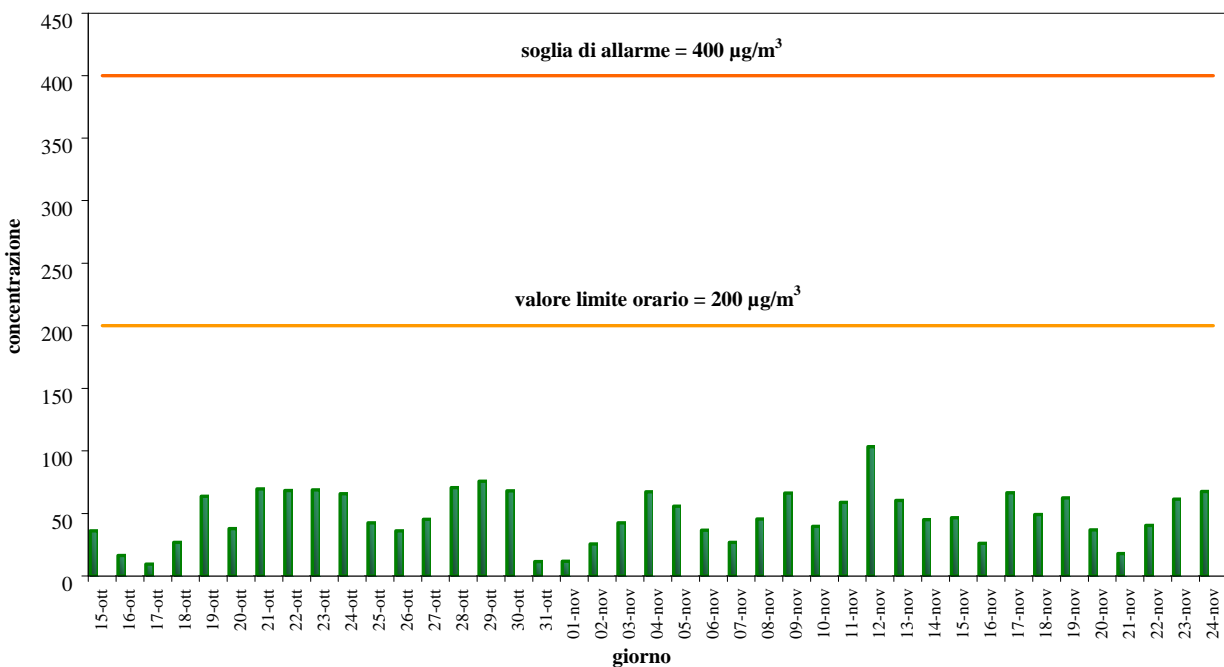


**Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).  
“Esposizione acuta”.**

*Semestre “caldo”*

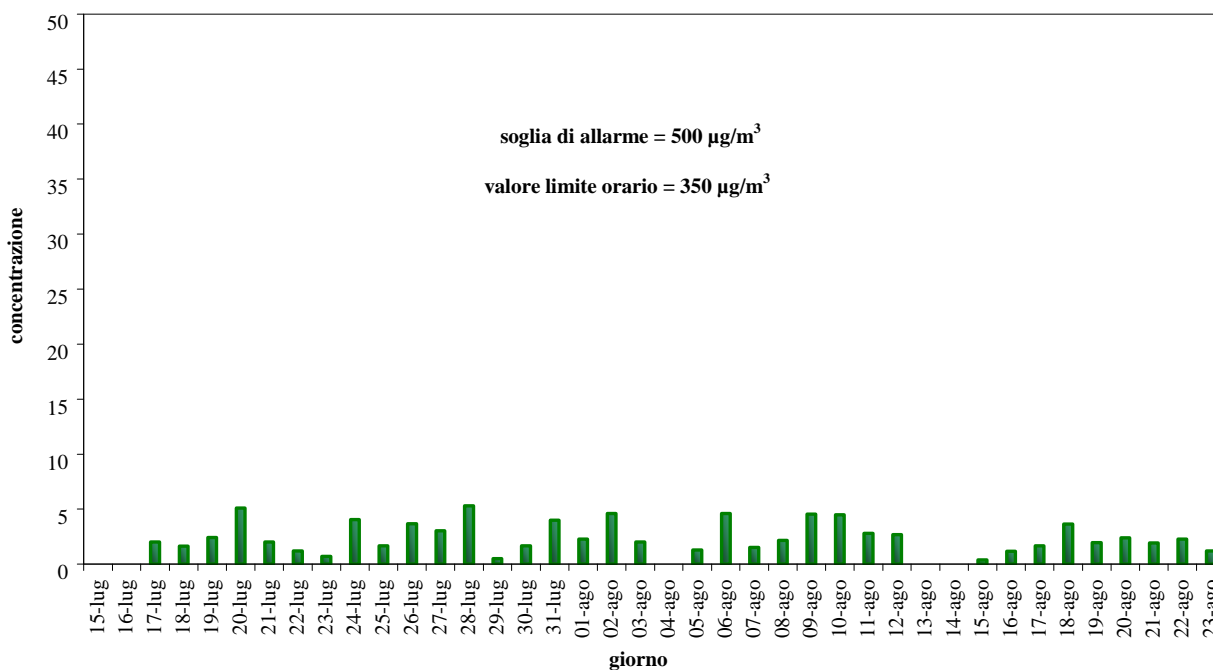


*Semestre “freddo”*

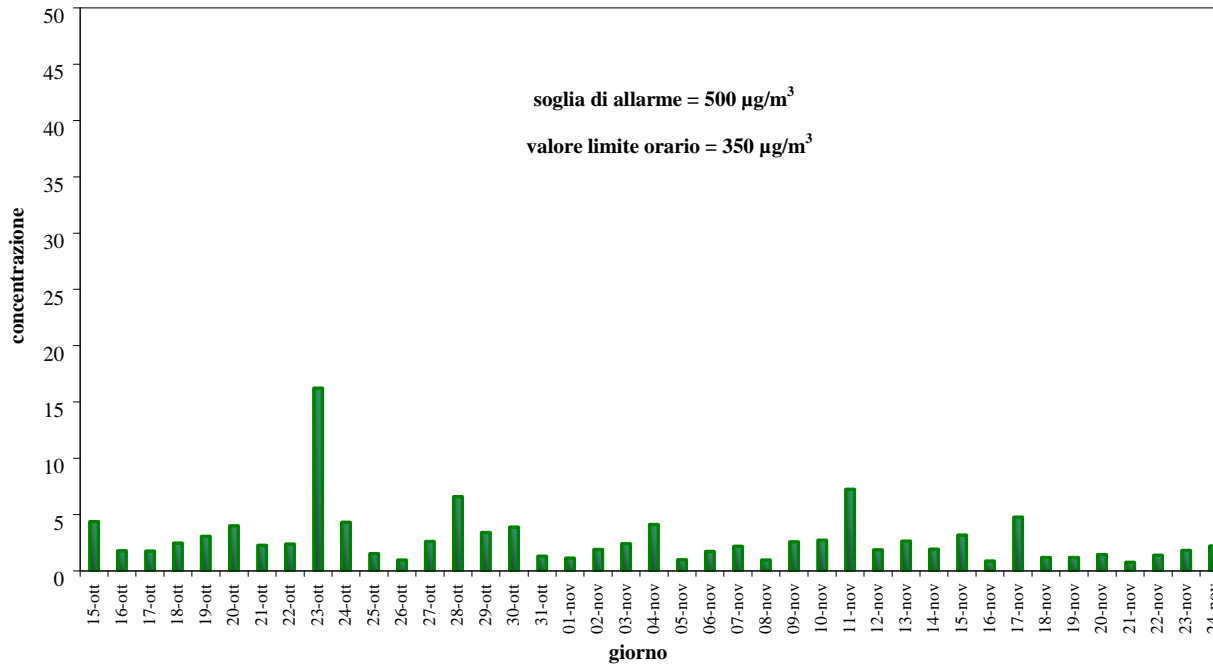


**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*

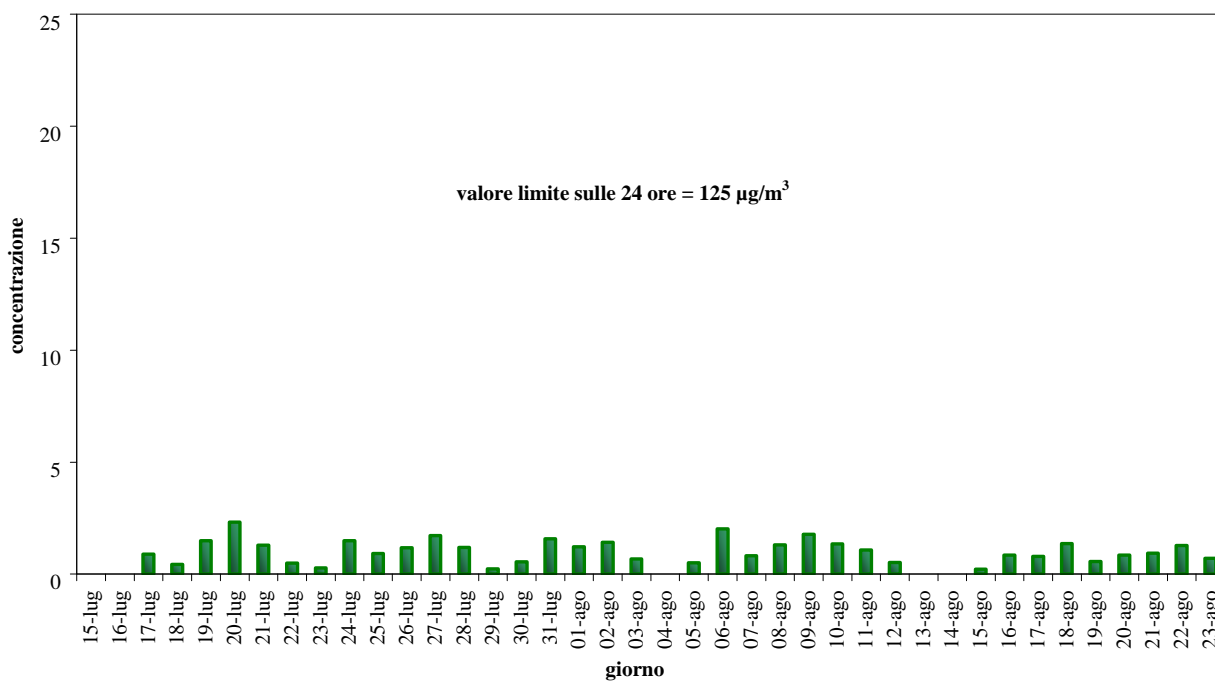


*Semestre “freddo”*

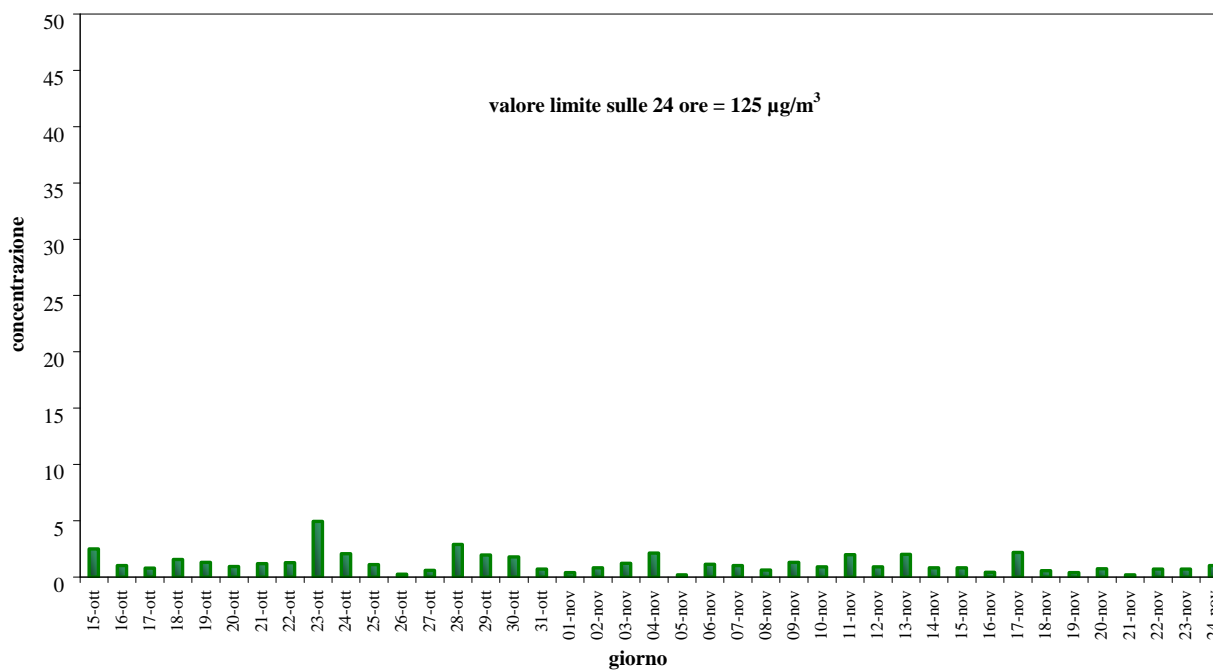


**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*

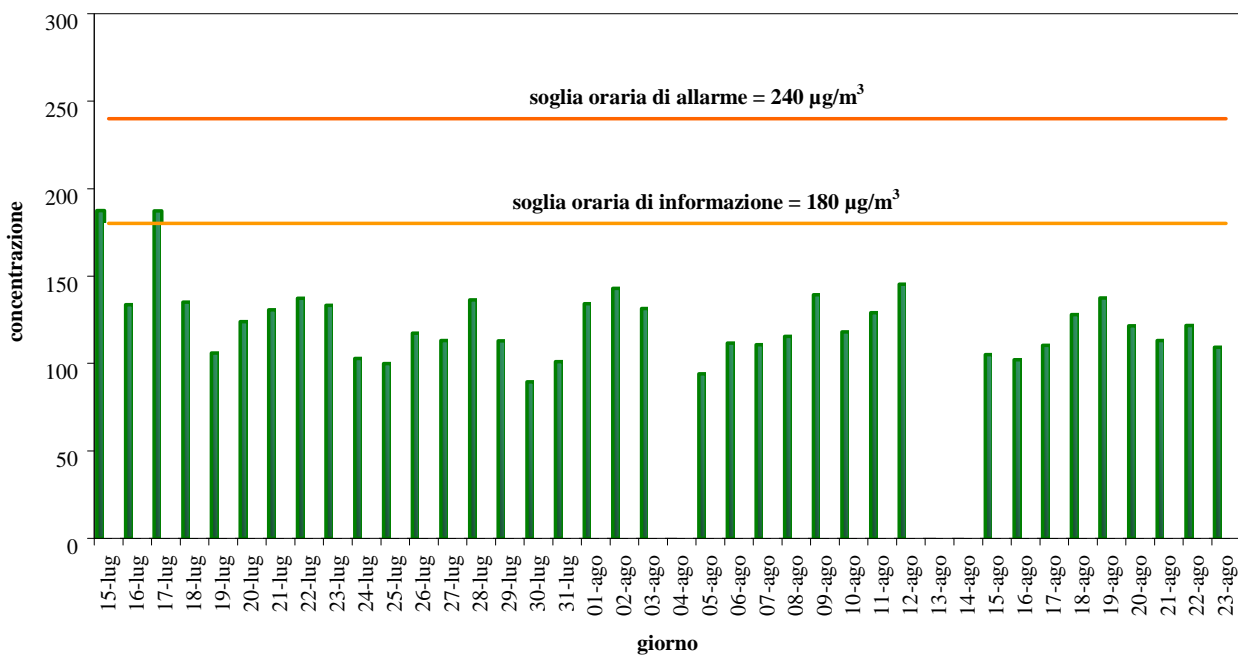


*Semestre “freddo”*

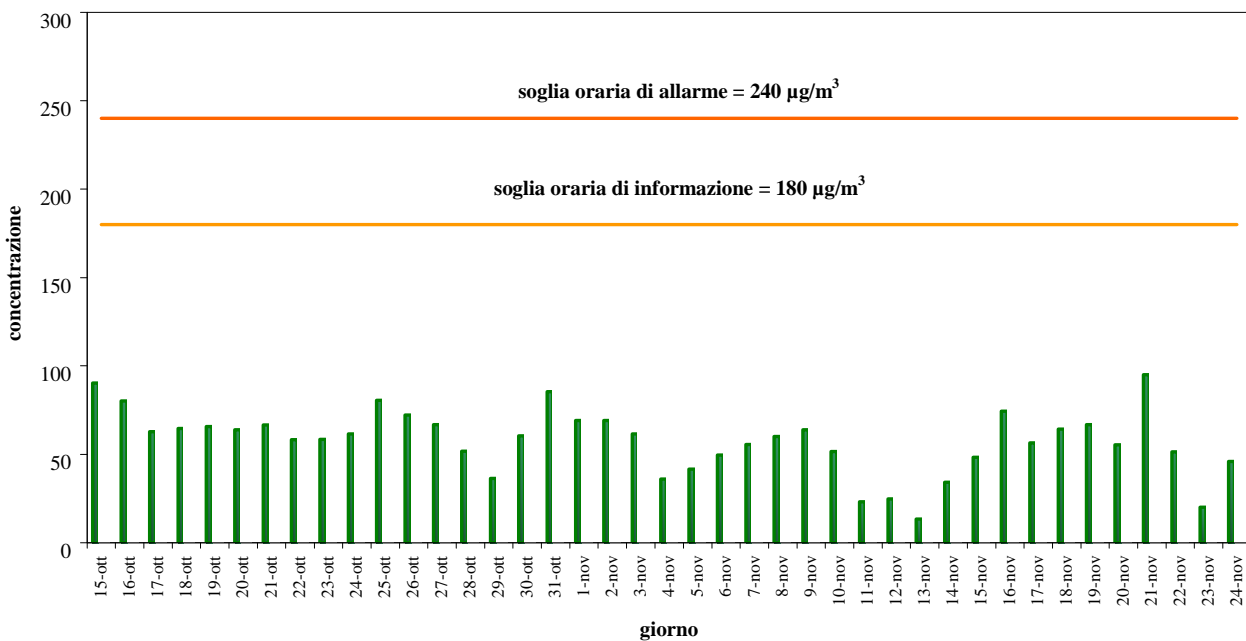


**Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*

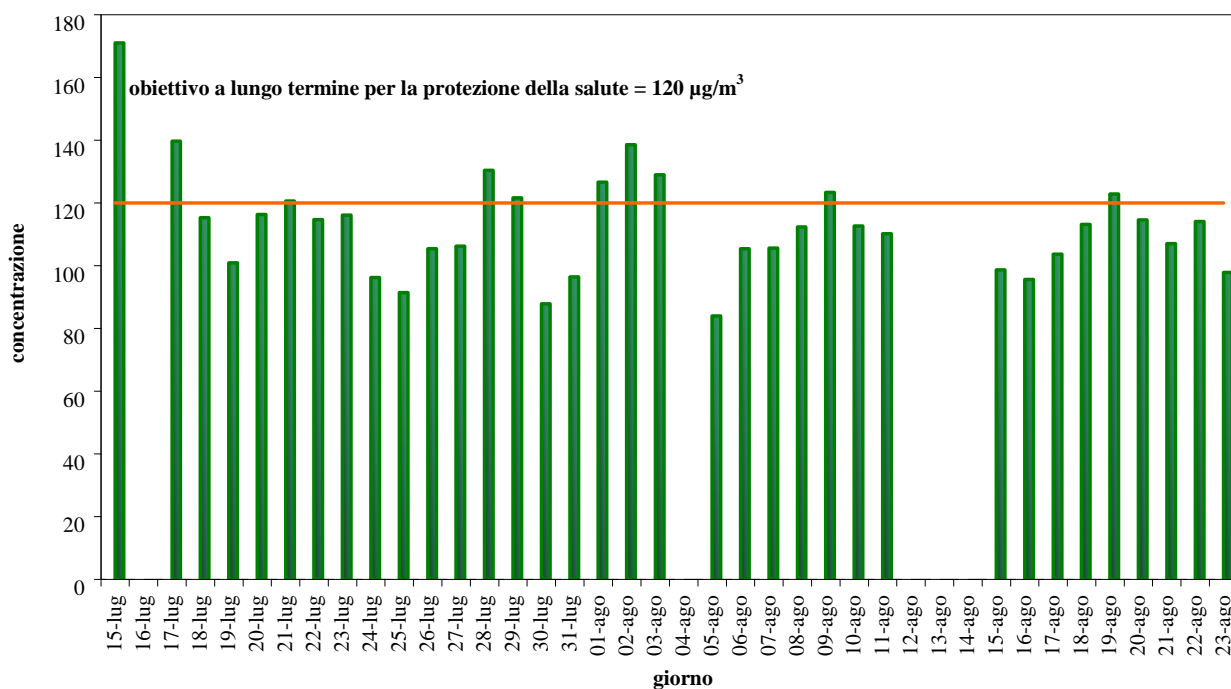


*Semestre “freddo”*

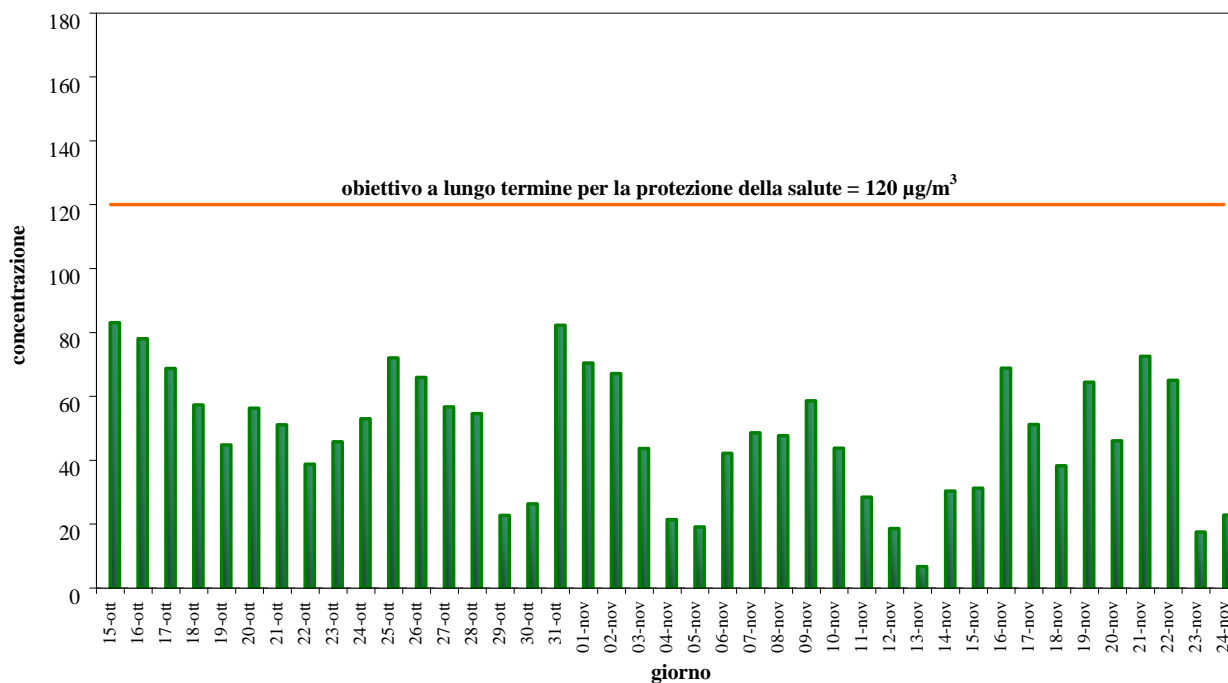


**Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*



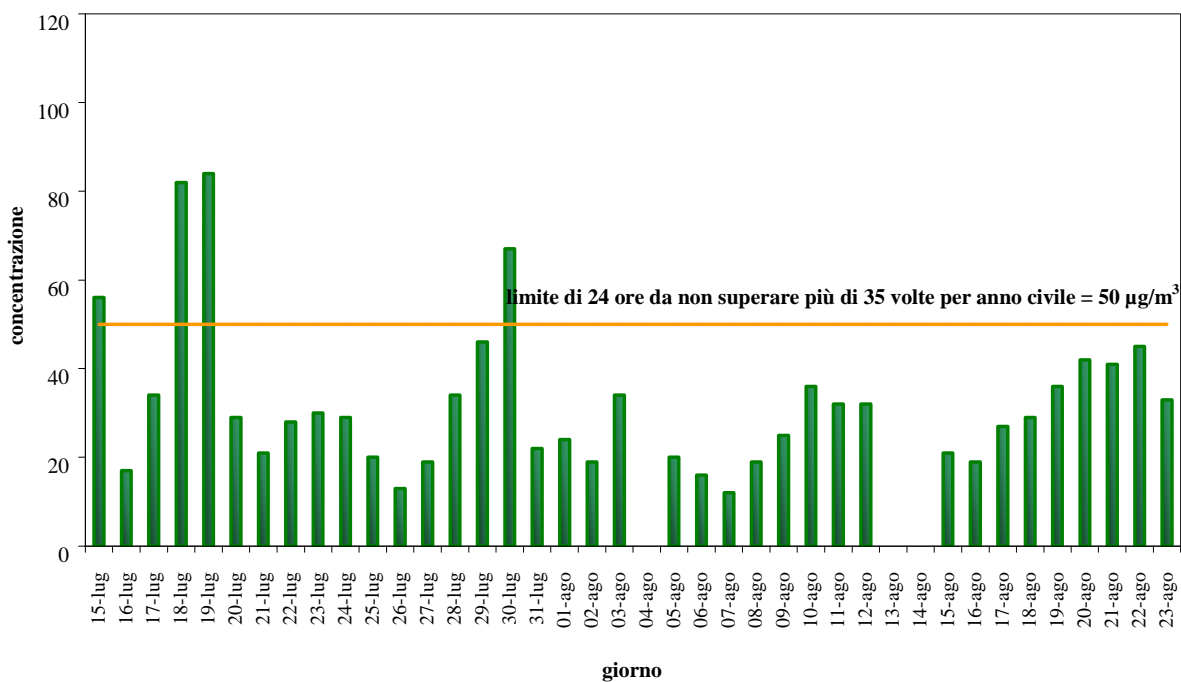
*Semestre “freddo”*



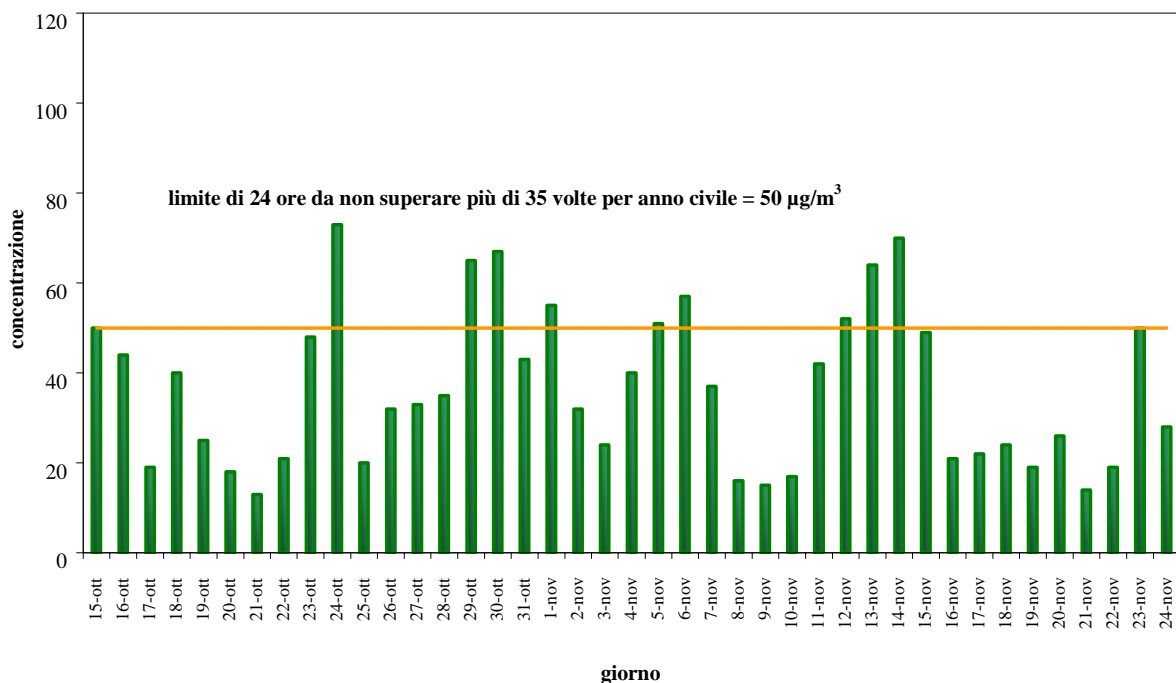


**Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

*Semestre “caldo”*



*Semestre “freddo”*



**Tabella A – Concentrazione CO (mg/m<sup>3</sup>). Semestri “caldo” e “freddo”.**

data	massimo giornaliero della media mobile di 8 ore	valore massimo intervallo	valore limite di 8 ore
15/07/2010	0.4	05	10 mg/m <sup>3</sup>
16/07/2010	0.5	00	
17/07/2010	0.5	02	
18/07/2010	0.4	04	
19/07/2010	0.3	01	
20/07/2010	0.3	00	
21/07/2010	0.3	01	
22/07/2010	0.3	23	
23/07/2010	0.3	00	
24/07/2010	0.4	00	
25/07/2010	0.5	02	
26/07/2010	0.3	00	
27/07/2010	0.3	02	
28/07/2010	0.3	02	
29/07/2010	0.3	11	
30/07/2010	0.3	00	
31/07/2010	0.3	00	
01/08/2010	0.3	02	
02/08/2010	0.3	01	
03/08/2010	0.3	22	
04/08/2010	FS		
05/08/2010	0.3	07	
06/08/2010	0.3	00	
07/08/2010	0.3	04	
08/08/2010	FS		
09/08/2010	FS		
10/08/2010	0.5	00	
11/08/2010	0.5	02	
12/08/2010	0.5	02	
13/08/2010	FS		
14/08/2010	FS		
15/08/2010	0.4	00	
16/08/2010	0.4	01	
17/08/2010	0.3	22	
18/08/2010	0.2	01	
19/08/2010	0.3	14	
20/08/2010	0.4	00	
21/08/2010	0.5	23	
22/08/2010	0.5	00	
23/08/2010	0.5	01	

data	massimo giornaliero della media mobile di 8 ore	valore massimo intervallo	valore limite di 8 ore
15/10/2010	0.3	01	10 mg/m <sup>3</sup>
16/10/2010	0.3	01	
17/10/2010	0.2	00	
18/10/2010	0.3	00	
19/10/2010	0.5	00	
20/10/2010	0.5	01	
21/10/2010	0.6	00	
22/10/2010	0.6	01	
23/10/2010	0.6	02	
24/10/2010	0.7	11	
25/10/2010	0.2	23	
26/10/2010	0.3	00	
27/10/2010	0.3	01	
28/10/2010	0.6	00	
29/10/2010	0.8	07	
30/10/2010	0.7	11	
31/10/2010	0.3	01	
01/11/2010	0.2	11	
02/11/2010	0.2	00	
03/11/2010	0.3	00	
04/11/2010	0.7	11	
05/11/2010	0.5	14	
06/11/2010	0.5	01	
07/11/2010	0.3	01	
08/11/2010	0.3	00	
09/11/2010	0.3	00	
10/11/2010	0.3	01	
11/11/2010	0.4	22	
12/11/2010	0.4	00	
13/11/2010	0.7	09	
14/11/2010	0.7	05	
15/11/2010	0.4	16	
16/11/2010	0.2	01	
17/11/2010	0.7	00	
18/11/2010	0.7	01	
19/11/2010	0.4	00	
20/11/2010	0.4	01	
21/11/2010	0.3	01	
22/11/2010	0.4	00	
23/11/2010	0.5	00	
24/11/2010	0.8	00	

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 0.1: minore del limite di rilevabilità.

La misura delle ore 00 corrisponde alla media oraria delle misure effettuate dalle ore 16 alle ore 24.

**Tabella B** – Concentrazione NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>). Semestri “caldo” e “freddo”.

data	massimo giornaliero media oraria	ora evento	valore limite orario con margine tolleranza	soglia allarme	data	massimo giornaliero media oraria	ora evento	valore limite orario con margine tolleranza	soglia allarme
15/07/2010	31	06	200 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup>	15/10/2010	36	22	200 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup>
16/07/2010	24	05			16/10/2010	16	08		
17/07/2010	37	07			17/10/2010	9	23		
18/07/2010	22	01			18/10/2010	27	23		
19/07/2010	29	21			19/10/2010	64	19		
20/07/2010	23	23			20/10/2010	38	08		
21/07/2010	26	08			21/10/2010	70	19		
22/07/2010	20	04			22/10/2010	68	00		
23/07/2010	18	23			23/10/2010	69	04		
24/07/2010	20	06			24/10/2010	66	02		
25/07/2010	23	17			25/10/2010	42	06		
26/07/2010	22	21			26/10/2010	36	18		
27/07/2010	46	07			27/10/2010	45	18		
28/07/2010	51	02			28/10/2010	70	23		
29/07/2010	FS				29/10/2010	76	19		
30/07/2010	FS				30/10/2010	68	18		
31/07/2010	35	21			31/10/2010	12	23		
01/08/2010	25	01			01/11/2010	12	18		
02/08/2010	20	08			02/11/2010	25	20		
03/08/2010	19	08			03/11/2010	42	19		
04/08/2010	FS				04/11/2010	67	19		
05/08/2010	23	21			05/11/2010	56	19		
06/08/2010	FS				06/11/2010	37	18		
07/08/2010	29	06			07/11/2010	27	19		
08/08/2010	16	21			08/11/2010	45	09		
09/08/2010	24	19			09/11/2010	66	20		
10/08/2010	48	10			10/11/2010	40	09		
11/08/2010	33	20			11/11/2010	59	20		
12/08/2010	39	06			12/11/2010	103	21		
13/08/2010	FS				13/11/2010	60	01		
14/08/2010	FS				14/11/2010	45	08		
15/08/2010	16	20			15/11/2010	46	09		
16/08/2010	19	20			16/11/2010	26	10		
17/08/2010	20	17	17/11/2010	66	21				
18/08/2010	26	20	18/11/2010	49	09				
19/08/2010	25	12	19/11/2010	62	09				
20/08/2010	88	06	20/11/2010	37	01				
21/08/2010	32	20	21/11/2010	18	01				
22/08/2010	44	21	22/11/2010	41	19				
23/08/2010	48	08	23/11/2010	61	18				
			24/11/2010	68	20				

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 4: minore del limite di rilevabilità.

La misura delle ore 00 corrisponde alla media oraria delle misure effettuate dalle ore 23 alle ore 24.

**Tabella C - Concentrazione SO<sub>2</sub> media oraria (µg/m<sup>3</sup>). Semestri “caldo” e “freddo”.**

data	massimo giornaliero media oraria	ora evento	valore limite orario	soglia allarme	data	massimo giornaliero media oraria	ora evento	valore limite orario	soglia allarme
15/07/2010	FS		350 µg/m <sup>3</sup>	500 µg/m <sup>3</sup>	15/10/2010	<5	13	350 µg/m <sup>3</sup>	500 µg/m <sup>3</sup>
16/07/2010	FS				16/10/2010	<5	15		
17/07/2010	<5	04			17/10/2010	<5	00		
18/07/2010	<5	09			18/10/2010	<5	15		
19/07/2010	<5	07			19/10/2010	<5	13		
20/07/2010	5.1	14			20/10/2010	<5	11		
21/07/2010	<5	08			21/10/2010	<5	17		
22/07/2010	<5	04			22/10/2010	<5	11		
23/07/2010	<5	01			23/10/2010	16.2	12		
24/07/2010	<5	13			24/10/2010	<5	12		
25/07/2010	<5	17			25/10/2010	<5	23		
26/07/2010	<5	14			26/10/2010	<5	01		
27/07/2010	<5	11			27/10/2010	<5	16		
28/07/2010	5.3	08			28/10/2010	6.6	14		
29/07/2010	<5	01			29/10/2010	<5	03		
30/07/2010	<5	07			30/10/2010	<5	12		
31/07/2010	<5	08			31/10/2010	<5	00		
01/08/2010	<5	08			01/11/2010	<5	01		
02/08/2010	<5	13			02/11/2010	<5	13		
03/08/2010	<5	13			03/11/2010	<5	12		
04/08/2010	FS				04/11/2010	<5	14		
05/08/2010	<5	06			05/11/2010	<5	01		
06/08/2010	<5	13			06/11/2010	<5	10		
07/08/2010	<5	01			07/11/2010	<5	10		
08/08/2010	<5	15			08/11/2010	<5	05		
09/08/2010	<5	08			09/11/2010	<5	16		
10/08/2010	<5	10			10/11/2010	<5	01		
11/08/2010	<5	14			11/11/2010	7.2	13		
12/08/2010	<5	13			12/11/2010	<5	21		
13/08/2010	FS				13/11/2010	<5	04		
14/08/2010	FS				14/11/2010	<5	01		
15/08/2010	<5	21	15/11/2010	<5	14				
16/08/2010	<5	13	16/11/2010	<5	04				
17/08/2010	<5	13	17/11/2010	<5	14				
18/08/2010	<5	12	18/11/2010	<5	01				
19/08/2010	<5	13	19/11/2010	<5	10				
20/08/2010	<5	18	20/11/2010	<5	12				
21/08/2010	<5	12	21/11/2010	<5	01				
22/08/2010	<5	10	22/11/2010	<5	14				
23/08/2010	<5	19	23/11/2010	<5	19				
			24/11/2010	<5	10				

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 5: minore del limite di rilevabilità.

La misura delle ore 00 corrisponde alla media oraria delle misure effettuate dalle ore 23 alle ore 24.

**Tabella D** - Concentrazione SO<sub>2</sub> media giornaliera (µg/m<sup>3</sup>). Semestri “caldo” e “freddo”.

data	media giornaliera	valore limite 24 ore
15/07/2010	FS	125 µg/m <sup>3</sup>
16/07/2010	FS	
17/07/2010	<5	
18/07/2010	<5	
19/07/2010	<5	
20/07/2010	<5	
21/07/2010	<5	
22/07/2010	<5	
23/07/2010	<5	
24/07/2010	<5	
25/07/2010	<5	
26/07/2010	<5	
27/07/2010	<5	
28/07/2010	<5	
29/07/2010	<5	
30/07/2010	<5	
31/07/2010	<5	
01/08/2010	<5	
02/08/2010	<5	
03/08/2010	<5	
04/08/2010	FS	
05/08/2010	<5	
06/08/2010	<5	
07/08/2010	<5	
08/08/2010	<5	
09/08/2010	<5	
10/08/2010	<5	
11/08/2010	<5	
12/08/2010	<5	
13/08/2010	FS	
14/08/2010	FS	
15/08/2010	<5	
16/08/2010	<5	
17/08/2010	<5	
18/08/2010	<5	
19/08/2010	<5	
20/08/2010	<5	
21/08/2010	<5	
22/08/2010	<5	
23/08/2010	<5	

data	media giornaliera	valore limite 24 ore
15/10/2010	<5	125 µg/m <sup>3</sup>
16/10/2010	<5	
17/10/2010	<5	
18/10/2010	<5	
19/10/2010	<5	
20/10/2010	<5	
21/10/2010	<5	
22/10/2010	<5	
23/10/2010	<5	
24/10/2010	<5	
25/10/2010	<5	
26/10/2010	<5	
27/10/2010	<5	
28/10/2010	<5	
29/10/2010	<5	
30/10/2010	<5	
31/10/2010	<5	
01/11/2010	<5	
02/11/2010	<5	
03/11/2010	<5	
04/11/2010	<5	
05/11/2010	<5	
06/11/2010	<5	
07/11/2010	<5	
08/11/2010	<5	
09/11/2010	<5	
10/11/2010	<5	
11/11/2010	<5	
12/11/2010	<5	
13/11/2010	<5	
14/11/2010	<5	
15/11/2010	<5	
16/11/2010	<5	
17/11/2010	<5	
18/11/2010	<5	
19/11/2010	<5	
20/11/2010	<5	
21/11/2010	<5	
22/11/2010	<5	
23/11/2010	<5	
24/11/2010	<5	

(-): inquinante non campionato.  
 F.S.: fuori servizio.  
 < 5: minore del limite di rilevabilità.

**Tabella E – Concentrazione O<sub>3</sub> media oraria (µg/m<sup>3</sup>). Semestri “caldo” e “freddo”.**

data	massimo giornaliero media oraria	ora evento	soglia di informazione oraria	soglia di allarme oraria	data	massimo giornaliero media oraria	ora evento	soglia di informazione oraria	soglia di allarme oraria
15/07/2010	187	16	180 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>	15/10/2010	90	15	180 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>
16/07/2010	134	15			16/10/2010	80	13		
17/07/2010	187	14			17/10/2010	63	03		
18/07/2010	135	05			18/10/2010	65	15		
19/07/2010	106	18			19/10/2010	66	14		
20/07/2010	124	14			20/10/2010	64	16		
21/07/2010	131	14			21/10/2010	67	16		
22/07/2010	137	07			22/10/2010	58	01		
23/07/2010	133	16			23/10/2010	58	18		
24/07/2010	103	16			24/10/2010	62	23		
25/07/2010	100	15			25/10/2010	81	12		
26/07/2010	117	15			26/10/2010	72	07		
27/07/2010	113	17			27/10/2010	67	04		
28/07/2010	136	15			28/10/2010	52	01		
29/07/2010	113	09			29/10/2010	36	14		
30/07/2010	89	14			30/10/2010	61	00		
31/07/2010	101	17			31/10/2010	85	06		
01/08/2010	134	16			01/11/2010	69	14		
02/08/2010	143	15			02/11/2010	69	03		
03/08/2010	131	22			03/11/2010	62	13		
04/08/2010	FS				04/11/2010	36	13		
05/08/2010	94	13			05/11/2010	42	16		
06/08/2010	112	15			06/11/2010	50	19		
07/08/2010	111	16			07/11/2010	56	12		
08/08/2010	115	15			08/11/2010	60	00		
09/08/2010	139	17			09/11/2010	64	05		
10/08/2010	118	15			10/11/2010	52	04		
11/08/2010	129	15			11/11/2010	23	00		
12/08/2010	145	23			12/11/2010	25	15		
13/08/2010	FS				13/11/2010	13	15		
14/08/2010	FS				14/11/2010	34	16		
15/08/2010	105	15			15/11/2010	48	00		
16/08/2010	102	14	16/11/2010	74	05				
17/08/2010	110	15	17/11/2010	56	04				
18/08/2010	128	16	18/11/2010	64	23				
19/08/2010	137	16	19/11/2010	67	05				
20/08/2010	122	19	20/11/2010	55	23				
21/08/2010	113	13	21/11/2010	95	07				
22/08/2010	122	18	22/11/2010	51	06				
23/08/2010	109	13	23/11/2010	20	02				
			24/11/2010	46	06				

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 4: minore del limite di rilevabilità.

La misura delle ore 00 corrisponde alla media oraria delle misure effettuate dalle ore 23 alle ore 24.

**Tabella F - Concentrazione O<sub>3</sub> media nelle 8 ore (µg/m<sup>3</sup>). Semestri “caldo” e “freddo”.**

data	massimo giornaliero della media mobile di 8 ore	valore massimo intervallo	obiettivo a lungo termine per protez. salute umana
15/07/2010	171	21	120 µg/m <sup>3</sup>
16/07/2010	FS		
17/07/2010	140	19	
18/07/2010	115	12	
19/07/2010	101	19	
20/07/2010	116	20	
21/07/2010	121	17	
22/07/2010	115	00	
23/07/2010	116	19	
24/07/2010	96	01	
25/07/2010	91	19	
26/07/2010	105	19	
27/07/2010	106	20	
28/07/2010	130	20	
29/07/2010	122	01	
30/07/2010	88	01	
31/07/2010	96	20	
01/08/2010	127	19	
02/08/2010	139	21	
03/08/2010	129	01	
04/08/2010	FS		
05/08/2010	84	07	
06/08/2010	105	21	
07/08/2010	106	20	
08/08/2010	112	20	
09/08/2010	123	21	
10/08/2010	113	01	
11/08/2010	110	19	
12/08/2010	FS		
13/08/2010	FS		
14/08/2010	FS		
15/08/2010	99	18	
16/08/2010	96	19	
17/08/2010	104	19	
18/08/2010	113	20	
19/08/2010	123	20	
20/08/2010	115	19	
21/08/2010	107	19	
22/08/2010	114	19	
23/08/2010	98	18	

data	massimo giornaliero della media mobile di 8 ore	valore massimo intervallo	obiettivo a lungo termine per protez. salute umana
15/10/2010	83	18	120 µg/m <sup>3</sup>
16/10/2010	78	20	
17/10/2010	69	01	
18/10/2010	57	19	
19/10/2010	45	18	
20/10/2010	56	21	
21/10/2010	51	02	
22/10/2010	39	17	
23/10/2010	46	22	
24/10/2010	53	00	
25/10/2010	72	14	
26/10/2010	66	08	
27/10/2010	57	08	
28/10/2010	55	03	
29/10/2010	23	17	
30/10/2010	26	18	
31/10/2010	82	08	
01/11/2010	70	01	
02/11/2010	67	03	
03/11/2010	44	19	
04/11/2010	21	01	
05/11/2010	19	22	
06/11/2010	42	22	
07/11/2010	49	17	
08/11/2010	48	00	
09/11/2010	59	06	
10/11/2010	44	07	
11/11/2010	28	01	
12/11/2010	19	17	
13/11/2010	7	18	
14/11/2010	30	22	
15/11/2010	31	00	
16/11/2010	69	08	
17/11/2010	51	04	
18/11/2010	38	00	
19/11/2010	64	06	
20/11/2010	46	00	
21/11/2010	73	21	
22/11/2010	65	01	
23/11/2010	17	03	
24/11/2010	23	11	

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 4: minore del limite di rilevabilità.

La misura delle ore 00 corrisponde alla media oraria delle misure effettuate dalle ore 16 alle ore 24.

**Tabella G-** Concentrazione giornaliera inquinanti non convenzionali. Semestri “caldo” e “freddo”

Data	Benzene	PM <sub>10</sub>	B(a)p	Data	Benzene	PM <sub>10</sub>	B(a)p
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
15/07/10	0.7	56	-	15/10/2010	1.1	50	-
16/07/10	0.6	17	<0.1	16/10/2010	0.8	44	0.2
17/07/10	1.0	34	<0.1	17/10/2010	0.7	19	0.2
18/07/10	0.4	82	-	18/10/2010	1.3	40	-
19/07/10	0.4	84	<0.1	19/10/2010	1.8	25	0.2
20/07/10	0.5	29	<0.1	20/10/2010	1.1	18	0.2
21/07/10	0.5	21	-	21/10/2010	1.0	13	-
22/07/10	0.4	28	<0.1	22/10/2010	1.3	21	0.3
23/07/10	0.5	30	<0.1	23/10/2010	1.5	48	0.3
24/07/10	0.4	29	-	24/10/2010	2.0	73	-
25/07/10	0.5	20	<0.1	25/10/2010	0.4	20	0.3
26/07/10	0.4	13	<0.1	26/10/2010	0.4	32	1.2
27/07/10	0.5	19	-	27/10/2010	0.5	33	-
28/07/10	0.5	34	<0.1	28/10/2010	1.4	35	1.2
29/07/10	0.4	46	<0.1	29/10/2010	2.8	65	1.2
30/07/10	0.3	67	-	30/10/2010	2.0	67	-
31/07/10	0.5	22	<0.1	31/10/2010	0.5	43	<0.1
01/08/10	0.7	24	<0.1	01/11/2010	0.4	55	<0.1
02/08/10	0.5	19	-	02/11/2010	0.4	32	-
03/08/10	0.4	34	<0.1	03/11/2010	0.7	24	0.4
04/08/10	FS	-	-	04/11/2010	2.3	40	0.4
05/08/10	0.5	20	-	05/11/2010	1.8	51	-
06/08/10	0.4	16	<0.1	06/11/2010	1.2	57	0.4
07/08/10	0.5	12	<0.1	07/11/2010	0.7	37	0.4
08/08/10	FS	19	-	08/11/2010	0.7	16	-
09/08/10	FS	25	<0.1	09/11/2010	0.8	15	0.1
10/08/10	1.0	36	<0.1	10/11/2010	0.8	17	0.1
11/08/10	0.7	32	-	11/11/2010	1.2	42	-
12/08/10	0.7	32	<0.1	12/11/2010	1.3	52	1.0
13/08/10	FS	-	-	13/11/2010	2.5	64	1.0
14/08/10	FS	-	-	14/11/2010	2.0	70	-
15/08/10	0.4	21	<0.1	15/11/2010	1.3	49	0.1
16/08/10	0.4	19	<0.1	16/11/2010	1.5	21	0.1
17/08/10	0.5	27	-	17/11/2010	1.4	22	-
18/08/10	0.5	29	<0.1	18/11/2010	1.0	24	0.1
19/08/10	0.6	36	<0.1	19/11/2010	FS	19	<0.1
20/08/10	0.6	42	-	20/11/2010	0.8	26	-
21/08/10	0.8	41	<0.1	21/11/2010	0.5	14	<0.1
22/08/10	0.9	45	<0.1	22/11/2010	1.0	19	0.4
23/08/10	0.7	33	-	23/11/2010	1.3	50	-
<b>MEDIA</b>	<b>0.5</b>	<b>32</b>	<b>&lt;0.1</b>	24/11/2010	1.9	28	0.4
				<b>MEDIA</b>	<b>1.2</b>	<b>36</b>	<b>0.4</b>

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 0.1: minore del limite di rilevabilità del benzene;

< 4: minore del limite di rilevabilità del PM<sub>10</sub> misurato con metodo gravimetrico;

< 0.1: minore del limite di rilevabilità del benzo(a)pirene.



**Tabella H – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate a Chioggia con quelle misurate a Mestre – Venezia. Semestri “caldo” e “freddo”.**

Data	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	Chioggia	Mestre - Venezia	
	Viale Tirreno	Parco Bissuola BU	via F.lli Bandiera TU
15/07/10	56	34	56
16/07/10	17	40	47
17/07/10	34	37	45
18/07/10	82	14	20
19/07/10	84	11	18
20/07/10	29	19	29
21/07/10	21	21	35
22/07/10	28	26	8
23/07/10	30	26	43
24/07/10	29	6	13
25/07/10	20	12	15
26/07/10	13	11	27
27/07/10	19	17	26
28/07/10	34	17	37
29/07/10	46	23	21
30/07/10	67	10	17
31/07/10	22	17	20
01/08/10	24	-	19
02/08/10	19	-	33
03/08/10	34	21	33
04/08/10	-	10	25
05/08/10	20	16	23
06/08/10	16	13	20
07/08/10	12	10	14
08/08/10	19	13	15
09/08/10	25	18	31
10/08/10	36	22	33
11/08/10	32	23	30
12/08/10	32	23	32
13/08/10	-	19	20
14/08/10	-	14	15
15/08/10	21	18	19
16/08/10	19	17	19
17/08/10	27	18	22
18/08/10	29	24	29
19/08/10	36	31	35
20/08/10	42	31	34
21/08/10	41	28	31
22/08/10	45	23	26
23/08/10	33	26	41
<b>MEDIA</b>	<b>32</b>	<b>20</b>	<b>27</b>
<b>n° super.</b>	4	0	1
<b>n° dati</b>	37	38	40
<b>% super.</b>	11	0	3

Data	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	Chioggia	Mestre - Venezia	
	Viale Tirreno	Parco Bissuola BU	Via F.lli Bandiera TU
15/10/2010	50	21	81
16/10/2010	44	7	75
17/10/2010	19	<4	33
18/10/2010	40	12	23
19/10/2010	25	22	36
20/10/2010	18	20	29
21/10/2010	13	26	46
22/10/2010	21	31	51
23/10/2010	48	82	66
24/10/2010	73	53	-
25/10/2010	20	12	-
26/10/2010	32	14	25
27/10/2010	33	20	34
28/10/2010	35	36	54
29/10/2010	65	51	79
30/10/2010	67	51	59
31/10/2010	43	33	35
01/11/2010	55	-	29
02/11/2010	32	-	14
03/11/2010	24	24	38
04/11/2010	40	-	43
05/11/2010	51	-	84
06/11/2010	57	-	146
07/11/2010	37	-	50
08/11/2010	16	-	27
09/11/2010	15	19	30
10/11/2010	17	20	29
11/11/2010	42	40	47
12/11/2010	52	64	82
13/11/2010	64	71	86
14/11/2010	70	88	94
15/11/2010	49	66	73
16/11/2010	21	24	30
17/11/2010	22	24	41
18/11/2010	24	35	45
19/11/2010	19	23	34
20/11/2010	26	35	38
21/11/2010	14	14	15
22/11/2010	19	30	34
23/11/2010	50	53	64
24/11/2010	28	32	55
<b>MEDIA</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>50</b>
<b>n° super.</b>	9	9	15
<b>n° dati</b>	41	34	39
<b>% super.</b>	22	26	38

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 4: minore del limite di rilevabilità del PM<sub>10</sub> misurato con metodo gravimetrico.

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

Data	Benzo(a)pirene (ng/m <sup>3</sup> )		
	Chioggia	Mestre - Venezia	
	Viale Tirreno	Parco Bissuola BU	Via F.lli Bandiera TU
16/07/2010	<0.1	-	-
17/07/2010	<0.1	<0.1	<0.1
18/07/2010	-	-	-
19/07/2010	<0.1	<0.1	<0.1
20/07/2010	<0.1	-	-
21/07/2010	-	<0.1	<0.1
22/07/2010	<0.1	-	-
23/07/2010	<0.1	<0.1	<0.1
24/07/2010	-	-	-
25/07/2010	<0.1	<0.1	<0.1
26/07/2010	<0.1	-	-
27/07/2010	-	<0.1	<0.1
28/07/2010	<0.1	-	-
29/07/2010	<0.1	<0.1	<0.1
30/07/2010	-	-	-
31/07/2010	<0.1	<0.1	<0.1
01/08/2010	<0.1	-	-
02/08/2010	-	-	<0.1
03/08/2010	<0.1	-	-
04/08/2010	-	<0.1	<0.1
05/08/2010	-	-	-
06/08/2010	<0.1	<0.1	<0.1
07/08/2010	<0.1	-	-
08/08/2010	-	<0.1	<0.1
09/08/2010	<0.1	-	-
10/08/2010	<0.1	<0.1	<0.1
11/08/2010	-	-	-
12/08/2010	<0.1	<0.1	<0.1
13/08/2010	-	-	-
14/08/2010	-	<0.1	<0.1
15/08/2010	<0.1	-	-
16/08/2010	<0.1	<0.1	<0.1
17/08/2010	-	-	-
18/08/2010	<0.1	<0.1	<0.1
19/08/2010	<0.1	-	-
20/08/2010	-	<0.1	<0.1
21/08/2010	<0.1	-	-
22/08/2010	<0.1	<0.1	<0.1
<b>MEDIA</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>

Data	Benzo(a)pirene (ng/m <sup>3</sup> )		
	Chioggia	Mestre - Venezia	
	Viale Tirreno	Parco Bissuola BU	Via F.lli Bandiera TU
16/10/2010	0.2	-	-
17/10/2010	0.2	0.2	0.4
18/10/2010	-	-	-
19/10/2010	0.2	1.7	1.3
20/10/2010	0.2	-	-
21/10/2010	-	1.7	1.3
22/10/2010	0.3	-	-
23/10/2010	0.3	1.7	1.3
24/10/2010	-	-	-
25/10/2010	0.3	1.4	-
26/10/2010	1.2	-	-
27/10/2010	-	1.4	1.6
28/10/2010	1.2	-	-
29/10/2010	1.2	1.4	1.6
30/10/2010	-	-	-
31/10/2010	<0.1	1.4	1.6
01/11/2010	<0.1	-	-
02/11/2010	-	-	2.0
03/11/2010	0.4	-	-
04/11/2010	0.4	-	2.0
05/11/2010	-	-	-
06/11/2010	0.4	-	2.0
07/11/2010	0.4	-	-
08/11/2010	-	-	0.4
09/11/2010	0.1	-	-
10/11/2010	0.1	2.6	0.4
11/11/2010	-	-	-
12/11/2010	1.0	2.6	2.4
13/11/2010	1.0	-	-
14/11/2010	-	2.6	2.4
15/11/2010	0.1	-	-
16/11/2010	0.1	0.9	0.6
17/11/2010	-	-	-
18/11/2010	0.1	0.9	0.6
19/11/2010	<0.1	-	-
20/11/2010	-	0.9	0.6
21/11/2010	<0.1	-	-
22/11/2010	0.4	1.5	1.4
23/11/2010	-	-	-
24/11/2010	0.4	1.5	1.4
<b>MEDIA</b>	<b>0.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.3</b>

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 0.1: minore del limite di rilevabilità del benzo(a)pirene.

*Tabella J – Concentrazione giornaliera metalli (ng/m<sup>3</sup>). Semestri “caldo” e “freddo”.*

Data	As	Cd	Ni	Pb
15/07/2010	1.3	0.4	129.1	82.2
16/07/2010	-	-	-	-
17/07/2010	-	-	-	-
18/07/2010	1.0	<0.2	4.6	1.7
19/07/2010	-	-	-	-
20/07/2010	-	-	-	-
21/07/2010	<1.0	<0.2	2.7	2.6
22/07/2010	-	-	-	-
23/07/2010	-	-	-	-
24/07/2010	<1.0	<0.2	2.5	3.7
25/07/2010	-	-	-	-
26/07/2010	-	-	-	-
27/07/2010	<1.0	<0.2	4.1	3.8
28/07/2010	-	-	-	-
29/07/2010	-	-	-	-
30/07/2010	<1.0	<0.2	4.1	3.8
31/07/2010	-	-	-	-
01/08/2010	-	-	-	-
02/08/2010	<1.0	<0.2	4.1	3.8
03/08/2010	-	-	-	-
04/08/2010	-	-	-	-
05/08/2010	<1.0	<0.2	<2.0	<1.0
06/08/2010	-	-	-	-
07/08/2010	-	-	-	-
08/08/2010	<1.0	<0.2	3.2	<1.0
09/08/2010	-	-	-	-
10/08/2010	-	-	-	-
11/08/2010	<1.0	<0.2	3.5	2.5
12/08/2010	-	-	-	-
13/08/2010	-	-	-	-
14/08/2010	-	-	-	-
15/08/2010	-	-	-	-
16/08/2010	-	-	-	-
17/08/2010	<1.0	<0.2	2.1	<1.0
18/08/2010	-	-	-	-
19/08/2010	-	-	-	-
20/08/2010	<1.0	<0.2	4.8	2.5
21/08/2010	-	-	-	-
22/08/2010	-	-	-	-
23/08/2010	<1.0	<0.2	2.3	1.5
<b>MEDIA</b>	<b>&lt;1.0</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>12.9</b>	<b>8.4</b>

Data	As	Cd	Ni	Pb
15/10/2010	1.2	0.9	3.2	9.2
16/10/2010	-	-	-	-
17/10/2010	-	-	-	-
18/10/2010	1.2	0.9	3.2	9.2
19/10/2010	-	-	-	-
20/10/2010	-	-	-	-
21/10/2010	1.2	0.9	3.2	9.2
22/10/2010	-	-	-	-
23/10/2010	-	-	-	-
24/10/2010	1.2	0.9	3.2	9.2
25/10/2010	-	-	-	-
26/10/2010	-	-	-	-
27/10/2010	<1.0	0.3	4.2	8.4
28/10/2010	-	-	-	-
29/10/2010	-	-	-	-
30/10/2010	<1.0	0.3	4.2	8.4
31/10/2010	-	-	-	-
01/11/2010	-	-	-	-
02/11/2010	<1.0	<0.2	4.7	6.3
03/11/2010	-	-	-	-
04/11/2010	-	-	-	-
05/11/2010	<1.0	<0.2	4.7	6.3
06/11/2010	-	-	-	-
07/11/2010	-	-	-	-
08/11/2010	<1.0	<0.2	4.7	6.3
09/11/2010	-	-	-	-
10/11/2010	-	-	-	-
11/11/2010	<1.0	0.4	6.4	12.6
12/11/2010	-	-	-	-
13/11/2010	-	-	-	-
14/11/2010	<1.0	0.4	6.4	12.6
15/11/2010	-	-	-	-
16/11/2010	-	-	-	-
17/11/2010	<1.0	0.3	7.9	9.5
18/11/2010	-	-	-	-
19/11/2010	-	-	-	-
20/11/2010	<1.0	0.3	7.9	9.5
21/11/2010	-	-	-	-
22/11/2010	-	-	-	-
23/11/2010	<1.0	0.3	7.9	9.5
<b>MEDIA</b>	<b>&lt;1.0</b>	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>9.0</b>

(-): inquinante non campionato.

F.S.: fuori servizio.

< 0.2: minore del limite di rilevabilità per Cd;

< 1.0: minore del limite di rilevabilità per As e Pb;

< 2.0: minore del limite di rilevabilità per Ni.

## **7 Riferimenti normativi**

### O<sub>3</sub>:

dal 7 agosto 2004 a settembre 2010 risultano in vigore le soglie di informazione e di allarme e gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione, individuati dal Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n° 183, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE.

Da ottobre 2010 è in vigore il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE, che abroga il citato D. Lgs. 183/04 ma sostanzialmente ne conferma i valori limite.

### PM<sub>10</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, Pb, NO<sub>x</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>:

dal 28 aprile 2002 a settembre 2010 risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60.

Da ottobre 2010 è in vigore il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE, che abroga il citato DM 60/02 ma sostanzialmente ne conferma i valori limite.

### IPA, As, Cd e Ni:

da agosto 2007 a settembre 2010 risulta in vigore il Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, in attuazione della Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04, che fissa i valori obiettivo.

Da ottobre 2010 è in vigore il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE, che abroga il citato D. Lgs. 152/07 ma sostanzialmente ne conferma i valori limite.

Per As, Cd e Ni 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 e alla protezione degli ecosistemi.

**Tabella K - 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>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	Dal 2005
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	Dal 2005
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – 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>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	Dal 2005
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	Dal 2005
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media 1 h	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04 – D. Lgs. 155/10	Dal 07/08/04
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme Media 1 h	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04 – D. Lgs. 155/10	Dal 07/08/04

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

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>	<b>Termine di efficacia</b>
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale Anno civile	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	Dal 2010
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio (*) 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. 183/04 – D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O <sub>3</sub>	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. 183/04 – D. Lgs. 155/10	Dal 07/08/04
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale Anno civile	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	Dal 2005
Piombo	Valore limite annuale Anno civile	<b>500</b> ng/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	Dal 2005
Arsenico	Valore obiettivo Media su anno civile	<b>6.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 152/07 – D. Lgs. 155/10	Da agosto 2007
Cadmio	Valore obiettivo Media su anno civile	<b>5.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 152/07 – D. Lgs. 155/10	Da agosto 2007
Nichel	Valore obiettivo Media su anno civile	<b>20.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 152/07 – D. Lgs. 155/10	Da agosto 2007
Benzene	Valore limite annuale Anno civile	<b>5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	Dal 2010
B(a)pirene	Valore obiettivo Anno civile	<b>1.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 152/07 – D. Lgs. 155/10	Da agosto 2007

(\*) Il D. Lgs. 155/10 rinomina il valore limite definito dal D. Lgs. 183/04: da 'valore bersaglio' a 'valore obiettivo'.

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

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi (*) Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi (*) Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02 – D. Lgs. 155/10	
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio (**) per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m <sup>3</sup> h	D.Lgs. 183/04 – D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2015
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h	D.Lgs. 183/04 – D. Lgs. 155/10	Dal 07/08/04

(\*) Il D. Lgs. 155/10 rinomina il valore limite definito dal DM 60/02: da ‘valore limite’ a ‘livello critico’.

(\*\*) Il D. Lgs. 155/10 rinomina il valore limite definito dal D. Lgs. 183/04: da ‘valore bersaglio’ a ‘valore obiettivo’.

**Tabella N – 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.