ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Dipartimento Provinciale ARPAV di Venezia
Via Lissa, 6
30171 Venezia Mestre - Italia
Tel. +39 041 5445511
Fax +39 041 5445500
e-mail: dapve@arpa.veneto.it

Servizio Sistemi Ambientali
Responsabile del Procedimento:
Dr.ssa Luisa Vianello
e-mail: lvianello@arpa.veneto.it

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Venezia

Porto Secco – Loc. Pellestrina

Periodo di attuazione:
21 maggio – 7 luglio 2008

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)

dr. E. Tarabotti (elaborazioni)

dr. R. Spinazzè (elaborazioni)

p.i. A. Boscolo (raccolta dati)

p.i. A. Buscato (raccolta dati)

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

Si ringraziano per il supporto fornito:

Servizio Laboratori Provinciale di Venezia

Servizio Centro Meteorologico di Teolo

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.

ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Dipartimento Provinciale ARPAV di Venezia
Via Lissa, 6
30171 Venezia Mestre Italy
Tel. +39 041 5445511
Fax +39 041 5445500
e-mail: dapve@arpa.veneto.it

Servizio Sistemi Ambientali
Responsabile del Procedimento:
Dr.ssa Luisa Vianello
e-mail: lvianello@arpa.veneto.it

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

Relazione tecnica n. 19ATM/08	**Data 28/08/09**
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.	
Richiedente: Comune di Venezia con nota prot. n. 193841 del 08.05.2007, acquisita agli atti con prot. n. 60896 del 11.05.2007.	
I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio del Servizio Sistemi Ambientali del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia e dal Servizio Laboratorio Provinciale di Venezia del Dipartimento Regionale Laboratori. L'elaborazione è stata curata dall'Ufficio Reti di Monitoraggio del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia.	
Il Tecnico Dr. Enzo Tarabotti	Il Dirigente Servizio Sistemi Ambientali Dr.ssa Luisa Vianello

Dal 21 maggio al 7 luglio 2008 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con stazione rilocabile nella posizione riportata in tabella.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Venezia
Posizione	Porto Secco – Isola di Pellestrina (vedi Figura 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Background urbano lagunare
Criteri di caratterizzazione di zona (indicatori EUROAIRNET)	Residenziale/Commerciale

SINTESI DELLA RELAZIONE TECNICA N. 19/ATM/08 (Cod. SISCA: VE_002449_09).

Inquinanti monitorati (v. punto 1 e 2 della Relazione tecnica).

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_2), ossidi di azoto (NO_X), ozono (O_3), metano (CH_4) ed idrocarburi non metanici (NMHC);
- inquinanti non convenzionali: benzene (C_6H_6), toluene, etilbenzene, o-xilene, m-xilene, p-xilene (BTEX).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti, con conseguente determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM_{10}, analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene, ed analisi di alcuni metalli presenti nella frazione PM_{10} (arsenico, cadmio, mercurio, nichel, piombo).
Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale, sigma prevalente.

Risultati dell'elaborazione (v. punto 4 della Relazione tecnica).

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati nelle Tabelle A - K e nei Grafici 1 – 7.

Conclusioni in breve (v. punto 5 della Relazione tecnica).

Di seguito si riportano le conclusioni relative al superamento dei valori limite imposti dalla normativa vigente rilevati durante i monitoraggi della qualità dell'aria realizzati dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia nel comune di Venezia – loc Pellestrina dal 21/05/08 al 7/07/08.

- **L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana per l'ozono pari a 120 $\mu g/m^3$ è stato superato in 16 giornate.** Lo stesso limite è stato superato, nell'anno 2008, per più giorni anche presso tutte le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Venezia. L'AOT40 calcolato sulla base dei dati orari ottenuti dalla campagna di monitoraggio (dal 21/05/08 al 7/07/08) è pari a 13845 $\mu g/m^3$, superiore quindi all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione dall'ozono pari a 6000 $\mu g/m^3$ (su 48 giorni di monitoraggio rispetto ai 92 previsti del periodo di riferimento).
- Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM_{10} ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 $\mu g/m^3$, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 2 giorni su un totale di 48 di misura (4%). Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre e Venezia sono state superiori a tale valore limite per 2 giorni su 48 di misura (4%) a Sacca Fisola – stazione di background urbano (lagunare), per 4 giorni su 48 di misura (8%) al Parco Bissuola - stazione di background urbano (terraferma) e per 10 giorni su 48 di misura (21%) in via Circonvallazione – stazione di traffico urbano. **Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Pellestrina, classificato come background urbano (lagunare), è stato percentualmente uguale rispetto a quello rilevato presso il sito di Sacca Fisola a Venezia (di uguale classificazione)**. Quale ulteriore riferimento indicativo si fa presente che presso Sacca Fisola, nell'intero anno 2008, il valore limite giornaliero è stato superato in 59 giorni.
  Il sito in oggetto è stato appaiato, come da procedura di calcolo ARPAV, alla stazione fissa di riferimento di background urbano (lagunare) di Sacca Fisola a Venezia. I valori stimati della media annuale e del 90° percentile delle concentrazioni di PM_{10} sono risultati, rispettivamente, pari a 35 $\mu g/m^3$ (inferiore al valore limite annuale di 40 $\mu g/m^3$) e 60 $\mu g/m^3$ (superiore al valore limite giornaliero di 50 $\mu g/m^3$).

Relativamente agli **altri inquinanti** monitorati non sono stati rilevati superamenti dei valori limite, relativi al breve e al lungo periodo, fissati dalla normativa vigente.

Posizione Stazione Rilocabile
Porto Secco loc. Pellestrina - Comune di Venezia

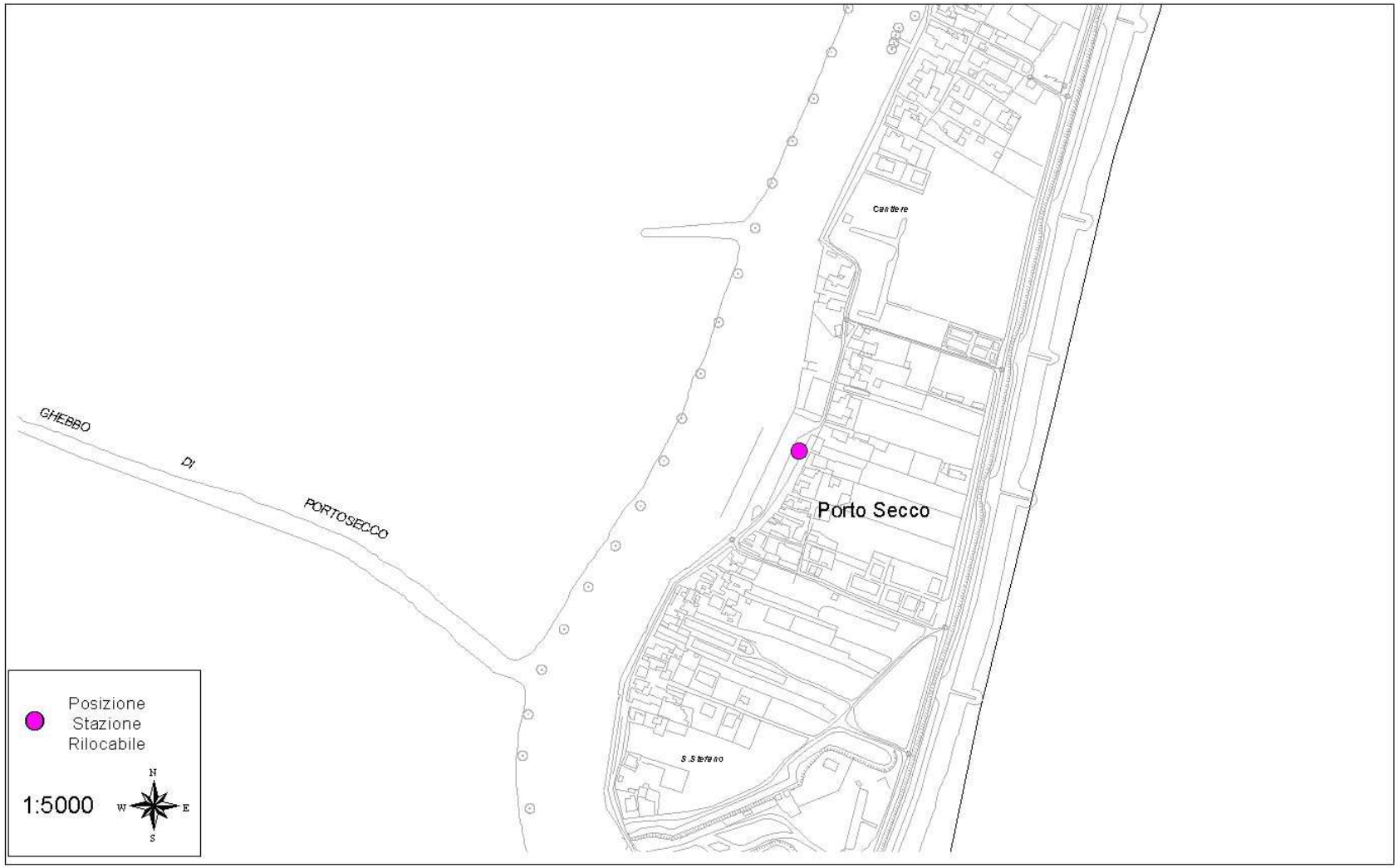


***Figura 1**: Estratto Carta Tecnica Regionale, scala 1:5000*

Relazione tecnica n. 19/ATM/08

1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti convenzionali e dei non convenzionali (BTEX), allestiti a bordo della stazione rilocabile, presentano caratteristiche conformi al DPCM 28/03/1983, n. 30 (i volumi sono stati normalizzati a 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_{10} (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 filtri in fibra di vetro (Ø = 47 mm). Detti campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/02 (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_{10} sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) e determinazione gravimetrica.
Per quanto riguarda i metalli le determinazioni analitiche sono state effettuate su filtri in nitrato di cellulosa (Ø = 47 mm - porosità = 0,8 µm), mediante analisi spettrometrica di massa con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS).
La determinazione gravimetrica del PM_{10} 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. 152/07.
In particolare una campagna di monitoraggio della durata di circa un mese ha visto mediamente 30 misure di PM_{10}, 20 misure di IPA e 10 misure di metalli.
Con riferimento ai risultati riportati al punto 4 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.

2 Efficienza di campionamento.

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 per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (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. Il periodo di copertura minimo deve essere del 14% (pari a 52 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile.
Il DM 60/02 non prende in considerazione l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).
Per gli IPA, il recente Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152, 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, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati è fissata dal Decreto Legislativo 183/04, Allegato VII, e per misurazioni indicative deve essere maggiore al 10% durante l'estate.
Il periodo di copertura minimo per il piombo necessario per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative, deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile. Anche per gli altri metalli considerati, il recente Decreto Legislativo 3

Agosto 2007, n. 152, 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 quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio di questa campagna la raccolta di dati orari è stata pari al 100% per il benzene, al 96% per il biossido di zolfo e l'ozono, al 95% per il biossido di azoto e all'89% per il monossido di carbonio. Complessivamente, sono stati campionati ed analizzati 48 filtri per PM_{10}, sono state realizzate 33 analisi di IPA e 15 analisi di metalli.

3 Riferimento alla situazione meteorologica.

Condizioni generali
(informazioni a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferite alla stazione meteo di Valle Averto e relative al periodo dal 20/05/2008 al 08/07/2008).

Tra il 18 e il 23 maggio si stabilisce sulla penisola una circolazione ciclonica, contrastata dal 23 al 27 da un forte campo di alta pressione dal nord Africa. Il mese si conclude sotto l'influenza di una profonda saccatura sulla penisola iberica che interessa il nord Italia con un intenso flusso sud-occidentale.
L'anticiclone atlantico latita fino a metà giugno, lasciando libero accesso alle perturbazioni atlantiche. Nella seconda metà del mese prevale l'alta pressione nord-africana e il conseguente aumento dei valori termoigrometrici nei bassi strati.
L'inizio del mese di Luglio è ancora all'insegna dell'instabilità.

Nel periodo in esame presso la stazione di Valle Averto è piovuto nei giorni: 20 (14 mm), 23 (17 mm), 29, 30 (11 mm) di maggio; 4 (12 mm), 5 (7 mm), 6 (7 mm), 13 (60 mm), 14 (19 mm), 17 (26 mm), 18 (8 mm), 28 (14 mm) di giugno; 1 (5 mm), 6 (20 mm), 7 (6 mm) di luglio 1.

I venti hanno soffiato prevalentemente da sud-est (11%) e da altri settori orientali, la velocità media è stata di circa 2.3 m/s, la frequenza delle calme pari a circa 2.7%. L'intensità del vento ha superato i 5.5 m/s nei giorni 20, 21, 29 maggio, 2, 9, 11, 13, 14 giugno 1, 5, 6, 8 luglio, per un totale di circa il 3% dei dati dell'intero periodo.

Condizioni locali
Dall'analisi dei dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati a 10 m dal suolo, dalla stazione rilocabile del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia posizionata a Pellestrina, dal giorno 21 maggio al 7 luglio 2008, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da ESE (28%);
- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 6% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 56% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 38%.

[1] Si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9 mm; quando la precipitazione giornaliera supera i 5 mm, il valore viene indicato fra parentesi.

4 Tabelle e grafici raffiguranti le determinazioni sperimentali, comparate con i corrispondenti valori limite.

***Tabella A** – Concentrazione CO (mg/m^3).*

			DM 60/02
data	**massimo giornaliero della media mobile di 8 ore**	**valore massimo intervallo**	**Valore limite di 8 ore**
21/05/2008	0.2	15	**10 mg/m^3**
22/05/2008	0.2	11	
23/05/2008	0.3	07	
24/05/2008	0.3	17	
25/05/2008	0.2	04	
26/05/2008	0.3	14	
27/05/2008	0.3	18	
28/05/2008	0.3	08	
29/05/2008	0.4	14	
30/05/2008	0.3	12	
31/05/2008	0.3	11	
01/06/2008	0.3	17	
02/06/2008	0.4	17	
03/06/2008	0.3	04	
04/06/2008	0.4	12	
05/06/2008	0.3	16	
06/06/2008	0.4	15	
07/06/2008	0.3	08	
08/06/2008	0.3	11	
09/06/2008	0.3	14	
10/06/2008	0.3	04	
11/06/2008	0.3	11	
12/06/2008	0.4	11	
13/06/2008	0.3	01	
14/06/2008	0.3	00	
15/06/2008	0.3	05	
16/06/2008	0.3	13	
17/06/2008	0.3	15	
18/06/2008	0.3	04	
19/06/2008	0.4	13	
20/06/2008	0.3	04	
21/06/2008	0.4	00	
22/06/2008	0.4	04	
23/06/2008	FS		
24/06/2008	FS		
25/06/2008	FS		
26/06/2008	0.4	01	
27/06/2008	0.4	04	
28/06/2008	0.3	00	
29/06/2008	0.3	11	
30/06/2008	0.3	04	
01/07/2008	0.3	19	
02/07/2008	0.6	21	
03/07/2008	FS		
04/07/2008	0.4	20	
05/07/2008	0.4	20	
06/07/2008	0.3	16	
07/07/2008	0.4	16	

(-): 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_2 ($\mu g/m^3$).*

			DM 60/02	
data	**massimo giornaliero media oraria**	**ora evento**	**valore limite orario con margine tolleranza**	**soglia allarme**
21/05/2008	11	09	**220 µg/m³**	**400 µg/m³**
22/05/2008	26	06		
23/05/2008	33	07		
24/05/2008	10	07		
25/05/2008	11	07		
26/05/2008	14	09		
27/05/2008	32	08		
28/05/2008	29	06		
29/05/2008	42	09		
30/05/2008	29	05		
31/05/2008	28	10		
01/06/2008	18	09		
02/06/2008	21	07		
03/06/2008	27	09		
04/06/2008	37	17		
05/06/2008	22	10		
06/06/2008	29	10		
07/06/2008	27	18		
08/06/2008	28	00		
09/06/2008	20	01		
10/06/2008	35	01		
11/06/2008	34	10		
12/06/2008	33	08		
13/06/2008	24	11		
14/06/2008	15	10		
15/06/2008	43	07		
16/06/2008	29	09		
17/06/2008	27	10		
18/06/2008	34	01		
19/06/2008	62	11		
20/06/2008	23	06		
21/06/2008	27	08		
22/06/2008	14	07		
23/06/2008	18	02		
24/06/2008	15	11		
25/06/2008	18	18		
26/06/2008	25	08		
27/06/2008	43	18		
28/06/2008	17	20		
29/06/2008	49	05		
30/06/2008	30	10		
01/07/2008	60	14		
02/07/2008	42	05		
03/07/2008	22	09		
04/07/2008	24	09		
05/07/2008	11	07		
06/07/2008	18	04		
07/07/2008	27	07		

(-): inquinante non campionato.
F.S.: fuori servizio.
< 1: 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_2 media oraria ($\mu g/m^3$).*

				DM 60/02
data	**massimo giornaliero media oraria**	**ora evento**	**valore limite orario**	**soglia allarme**
21/05/2008	5	05	**350 µg/m³**	**500 µg/m³**
22/05/2008	<3	14		
23/05/2008	4	10		
24/05/2008	4	15		
25/05/2008	3	03		
26/05/2008	4	18		
27/05/2008	5	12		
28/05/2008	<3	04		
29/05/2008	4	17		
30/05/2008	<3	15		
31/05/2008	<3	20		
01/06/2008	5	14		
02/06/2008	<3	01		
03/06/2008	6	15		
04/06/2008	3	09		
05/06/2008	<3	19		
06/06/2008	<3	11		
07/06/2008	15	12		
08/06/2008	<3	15		
09/06/2008	5	16		
10/06/2008	<3	13		
11/06/2008	<3	01		
12/06/2008	4	15		
13/06/2008	<3	01		
14/06/2008	<3	19		
15/06/2008	6	03		
16/06/2008	<3	15		
17/06/2008	<3	01		
18/06/2008	8	17		
19/06/2008	14	13		
20/06/2008	<3	00		
21/06/2008	<3	06		
22/06/2008	<3	01		
23/06/2008	<3	19		
24/06/2008	<3	11		
25/06/2008	<3	01		
26/06/2008	<3	03		
27/06/2008	<3	00		
28/06/2008	4	13		
29/06/2008	5	11		
30/06/2008	10	11		
01/07/2008	27	15		
02/07/2008	<3	14		
03/07/2008	<3	15		
04/07/2008	<3	15		
05/07/2008	<3	15		
06/07/2008	<3	11		
07/07/2008	<3	01		

(-): inquinante non campionato.
F.S.: fuori servizio.
< 3: 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_2 media giornaliera ($\mu g/m^3$).*

		DM 60/02
data	**media giornaliera**	**valore limite 24 ore**
21/05/2008	<3	**125 µg/m³**
22/05/2008	<3	
23/05/2008	<3	
24/05/2008	<3	
25/05/2008	<3	
26/05/2008	<3	
27/05/2008	<3	
28/05/2008	<3	
29/05/2008	<3	
30/05/2008	<3	
31/05/2008	<3	
01/06/2008	<3	
02/06/2008	<3	
03/06/2008	<3	
04/06/2008	<3	
05/06/2008	<3	
06/06/2008	<3	
07/06/2008	4	
08/06/2008	<3	
09/06/2008	<3	
10/06/2008	<3	
11/06/2008	<3	
12/06/2008	<3	
13/06/2008	<3	
14/06/2008	<3	
15/06/2008	<3	
16/06/2008	<3	
17/06/2008	<3	
18/06/2008	<3	
19/06/2008	3	
20/06/2008	<3	
21/06/2008	<3	
22/06/2008	<3	
23/06/2008	<3	
24/06/2008	<3	
25/06/2008	<3	
26/06/2008	<3	
27/06/2008	<3	
28/06/2008	<3	
29/06/2008	<3	
30/06/2008	<3	
01/07/2008	5	
02/07/2008	<3	
03/07/2008	<3	
04/07/2008	<3	
05/07/2008	<3	
06/07/2008	<3	
07/07/2008	<3	

(-): inquinante non campionato.
F.S.: fuori servizio.
< 3: minore del limite di rilevabilità.

***Tabella E** – Concentrazione O_3 media oraria (µg/m^3).*

			D. lgs. 183/04	
data	**massimo giornaliero media oraria**	**ora evento**	**soglia di informazione oraria**	**soglia di allarme oraria**
21/05/2008	98	16	**180 µg/m^3**	**240 µg/m^3**
22/05/2008	103	19		
23/05/2008	114	23		
24/05/2008	126	15		
25/05/2008	108	14		
26/05/2008	125	16		
27/05/2008	130	18		
28/05/2008	112	23		
29/05/2008	120	18		
30/05/2008	103	15		
31/05/2008	125	17		
01/06/2008	145	15		
02/06/2008	129	15		
03/06/2008	118	18		
04/06/2008	72	18		
05/06/2008	110	20		
06/06/2008	108	20		
07/06/2008	127	16		
08/06/2008	106	19		
09/06/2008	109	19		
10/06/2008	127	19		
11/06/2008	153	18		
12/06/2008	134	16		
13/06/2008	94	03		
14/06/2008	93	15		
15/06/2008	123	05		
16/06/2008	114	18		
17/06/2008	103	13		
18/06/2008	122	17		
19/06/2008	129	15		
20/06/2008	145	16		
21/06/2008	133	16		
22/06/2008	121	17		
23/06/2008	139	14		
24/06/2008	115	00		
25/06/2008	147	17		
26/06/2008	158	15		
27/06/2008	152	02		
28/06/2008	122	04		
29/06/2008	128	21		
30/06/2008	139	15		
01/07/2008	112	23		
02/07/2008	178	16		
03/07/2008	134	16		
04/07/2008	130	14		
05/07/2008	132	19		
06/07/2008	124	17		
07/07/2008	120	14		

(-): inquinante non campionato.
F.S.: fuori servizio.
< 2: 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_3 media nelle 8 ore (µg/m^3).*

			D. lgs. 183/04
data	**massimo giornaliero della media mobile di 8 ore**	**valore massimo intervallo**	**obiettivo a lungo termine per protez. salute umana**
21/05/2008	89	21	**120 µg/m^3**
22/05/2008	99	21	
23/05/2008	109	00	
24/05/2008	117	20	
25/05/2008	106	01	
26/05/2008	114	21	
27/05/2008	121	20	
28/05/2008	106	01	
29/05/2008	111	19	
30/05/2008	102	01	
31/05/2008	119	21	
01/06/2008	133	20	
02/06/2008	110	18	
03/06/2008	102	19	
04/06/2008	77	01	
05/06/2008	104	22	
06/06/2008	101	00	
07/06/2008	109	17	
08/06/2008	101	21	
09/06/2008	106	20	
10/06/2008	116	22	
11/06/2008	139	21	
12/06/2008	137	01	
13/06/2008	119	01	
14/06/2008	88	22	
15/06/2008	111	20	
16/06/2008	105	21	
17/06/2008	97	01	
18/06/2008	114	23	
19/06/2008	120	20	
20/06/2008	135	21	
21/06/2008	126	21	
22/06/2008	118	20	
23/06/2008	108	21	
24/06/2008	107	20	
25/06/2008	142	21	
26/06/2008	150	20	
27/06/2008	FS		
28/06/2008	111	19	
29/06/2008	119	21	
30/06/2008	133	20	
01/07/2008	127	01	
02/07/2008	144	21	
03/07/2008	129	20	
04/07/2008	123	20	
05/07/2008	124	23	
06/07/2008	125	01	
07/07/2008	114	01	

(-): inquinante non campionato.
F.S.: fuori servizio.
< 2: 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 - *Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione dall'O_3.*

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	D.LGS. 183/04 OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE
AOT40* CALCOLATO SULLA BASE DEI VALORI DI 1 ORA DAL 21/05/08 AL 7/07/08	AOT40* CALCOLATO SULLA BASE DEI VALORI DI 1 ORA DA MAGGIO A LUGLIO
13845 µg/m^3	**6000 µg/m^3**

*Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m^3 e 80 µg/m^3 rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

***Tabella H** – Concentrazione giornaliera inquinanti non convenzionali.*

Data	Benzene	PM_{10}	Benzo(a)pirene
	µg/m³	µg/m³	µg/m³
21/05/2008	0.4	9	-
22/05/2008	0.4	11	0.02
23/05/2008	0.4	18	0.02
24/05/2008	0.3	17	-
25/05/2008	0.3	22	0.02
26/05/2008	0.3	21	0.02
27/05/2008	0.4	19	-
28/05/2008	0.4	32	0.03
29/05/2008	0.5	41	0.03
30/05/2008	0.4	23	-
31/05/2008	0.4	18	0.03
01/06/2008	0.6	41	0.03
02/06/2008	0.4	36	-
03/06/2008	0.5	41	0.02
04/06/2008	0.5	35	0.02
05/06/2008	0.3	32	-
06/06/2008	0.5	36	0.02
07/06/2008	0.5	26	0.02
08/06/2008	0.4	18	-
09/06/2008	0.5	22	0.02
10/06/2008	0.5	33	0.02
11/06/2008	0.5	57	-
12/06/2008	0.3	29	0.02
13/06/2008	0.2	14	0.02
14/06/2008	0.3	19	-
15/06/2008	0.4	19	0.11
16/06/2008	0.3	25	0.11
17/06/2008	0.3	30	-
18/06/2008	0.3	19	0.11
19/06/2008	0.6	33	0.11
20/06/2008	0.3	22	-
21/06/2008	0.4	29	0.02
22/06/2008	0.3	29	0.02
23/06/2008	0.5	29	-
24/06/2008	0.4	66	0.02
25/06/2008	0.5	39	0.02
26/06/2008	0.6	41	-
27/06/2008	0.8	43	0.02
28/06/2008	0.4	28	0.02
29/06/2008	0.4	28	-
30/06/2008	0.5	24	0.02
01/07/2008	0.5	21	0.02
02/07/2008	0.5	35	-
03/07/2008	0.4	34	<0.02
04/07/2008	0.5	47	<0.02
05/07/2008	0.3	27	<0.02
06/07/2008	0.3	31	<0.02
07/07/2008	0.3	27	<0.02
MEDIA PERIODO	**0.4**	**29**	**0.03**

(-): inquinante non campionato.
F.S.: fuori servizio.
< 0.1: minore del limite di rilevabilità del benzene;
< 4: minore del limite di rilevabilità del PM_{10} misurato con metodo gravimetrico;
< 0.02: minore del limite di rilevabilità del benzo(a)pirene.

Tabella I *– Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate a Pellestrina con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.*

data	PM_{10} (µg/m^3)			
	Pellestrina	**Sacca Fisola**	**Parco Bissuola**	**via Circonvallazione**
21/05/2008	9	8	8	8
22/05/2008	11	15	11	25
23/05/2008	18	20	10	11
24/05/2008	17	29	21	41
25/05/2008	22	29	23	27
26/05/2008	21	26	29	45
27/05/2008	19	34	22	29
28/05/2008	32	37	35	49
29/05/2008	41	43	29	45
30/05/2008	23	35	34	48
31/05/2008	18	23	15	25
01/06/2008	41	49	37	43
02/06/2008	36	47	46	55
03/06/2008	41	47	50	62
04/06/2008	35	42	19	36
05/06/2008	32	27	26	31
06/06/2008	36	23	10	25
07/06/2008	26	26	22	32
08/06/2008	18	18	19	21
09/06/2008	22	20	17	24
10/06/2008	33	26	29	38
11/06/2008	57	54	47	53
12/06/2008	29	23	24	27
13/06/2008	14	14	14	18
14/06/2008	19	9	11	16
15/06/2008	19	17	20	26
16/06/2008	25	29	26	31
17/06/2008	30	30	24	39
18/06/2008	19	13	18	23
19/06/2008	33	26	32	47
20/06/2008	22	33	36	44
21/06/2008	29	37	38	53
22/06/2008	29	43	40	45
23/06/2008	29	33	38	46
24/06/2008	66	45	48	51
25/06/2008	39	37	53	60
26/06/2008	41	44	58	62
27/06/2008	43	51	50	61
28/06/2008	28	23	26	31
29/06/2008	28	29	36	42
30/06/2008	24	21	34	39
01/07/2008	21	16	28	30
02/07/2008	35	27	33	39
03/07/2008	34	32	52	54
04/07/2008	47	42	56	66
05/07/2008	27	21	31	38
06/07/2008	31	34	36	44
07/07/2008	27	22	34	39

MEDIA PERIODO	**29**	**30**	**30**	**38**
n° superamenti	2	2	4	10
n° dati	48	48	48	48
% superamento	4	4	8	21

(-): inquinante non campionato.
F.S.: fuori servizio.
< 4: minore del limite di rilevabilità del PM_{10} misurato con metodo gravimetrico.

***Tabella J** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di Benzo(a)pirene misurate a Pellestrina con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.*

Data	Benzo(a)pirene		
	Pellestrina	Parco Bissuola	via Circonvallazione
	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3
21/05/08	-	-	-
22/05/08	0.02	<0.02	0.06
23/05/08	0.02	-	-
24/05/08	-	<0.02	0.06
25/05/08	0.02	-	-
26/05/08	0.02	0.03	0.04
27/05/08	-	-	-
28/05/08	0.03	0.03	0.04
29/05/08	0.03	-	-
30/05/08	-	0.03	0.04
31/05/08	0.03	-	-
01/06/08	0.03	0.03	0.04
02/06/08	-	-	-
03/06/08	0.02	0.03	0.05
04/06/08	0.02	-	-
05/06/08	-	0.03	0.05
06/06/08	0.02	-	-
07/06/08	0.02	0.03	0.05
08/06/08	-	-	-
09/06/08	0.02	0.03	0.05
10/06/08	0.02	-	-
11/06/08	-	0.03	0.03
12/06/08	0.02	-	-
13/06/08	0.02	0.03	0.03
14/06/08	-	-	-
15/06/08	0.11	0.03	0.03
16/06/08	0.11	-	-
17/06/08	-	0.03	0.03
18/06/08	0.11	-	-
19/06/08	0.11	0.02	0.03
20/06/08	-	-	-
21/06/08	0.02	0.02	0.03
22/06/08	0.02	-	-
23/06/08	-	0.02	0.03
24/06/08	0.02	-	-
25/06/08	0.02	0.02	0.03
26/06/08	-	-	-
27/06/08	0.02	0.02	0.03
28/06/08	0.02	-	-
29/06/08	-	0.02	0.03
30/06/08	0.02	-	-
01/07/08	0.02	0.02	0.03
02/07/08	-	-	-
03/07/08	<0.02	0.02	0.03
04/07/08	<0.02	-	-
05/07/08	<0.02	0.02	<0.02
06/07/08	<0.02	-	-
07/07/08	<0.02	0.02	<0.02
MEDIA PERIODO	**0.03**	**0.02**	**0.04**

(-): inquinante non campionato.
< 0.02: minore del limite di rilevabilità del benzo(a)pirene.

Tabella K *– Concentrazione giornaliera metalli (ng/m^3) e media periodo.*

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
21/05/2008	<1.0	<0.5	<0.2	2.7	4.2
22/05/2008	-	-	-	-	-
23/05/2008	-	-	-	-	-
24/05/2008	<1.0	<0.5	<0.2	2.7	4.2
25/05/2008	-	-	-	-	-
26/05/2008	-	-	-	-	-
27/05/2008	<1.0	<0.5	<0.2	5.4	7.4
28/05/2008	-	-	-	-	-
29/05/2008	-	-	-	-	-
30/05/2008	<1.0	<0.5	<0.2	5.4	7.4
31/05/2008	-	-	-	-	-
01/06/2008	-	-	-	-	-
02/06/2008	<1.0	<0.5	0.3	3.4	6.9
03/06/2008	-	-	-	-	-
04/06/2008	-	-	-	-	-
05/06/2008	<1.0	<0.5	0.3	3.4	6.9
06/06/2008	-	-	-	-	-
07/06/2008	-	-	-	-	-
08/06/2008	1.1	0.8	<0.2	3.8	9.3
09/06/2008	-	-	-	-	-
10/06/2008	-	-	-	-	-
11/06/2008	1.1	0.8	<0.2	3.8	9.3
12/06/2008	-	-	-	-	-
13/06/2008	-	-	-	-	-
14/06/2008	<1.0	<0.5	<0.2	4.2	4.3
15/06/2008	-	-	-	-	-
16/06/2008	-	-	-	-	-
17/06/2008	<1.0	<0.5	<0.2	4.2	4.3
18/06/2008	-	-	-	-	-
19/06/2008	-	-	-	-	-
20/06/2008	<1.0	<0.5	0.2	4.5	5.1
21/06/2008	-	-	-	-	-
22/06/2008	-	-	-	-	-
23/06/2008	<1.0	<0.5	0.2	4.5	5.1
24/06/2008	-	-	-	-	-
25/06/2008	-	-	-	-	-
26/06/2008	<1.0	<0.5	<0.2	4.7	6.4
27/06/2008	-	-	-	-	-
28/06/2008	-	-	-	-	-
29/06/2008	<1.0	<0.5	<0.2	4.7	6.4
30/06/2008	-	-	-	-	-
01/07/2008	-	-	-	-	-
02/07/2008	4.7	4.4	<0.2	1.7	16
03/07/2008	-	-	-	-	-
04/07/2008	-	-	-	-	-
05/07/2008	-	-	-	-	-
06/07/2008	-	-	-	-	-
07/07/2008	-	-	-	-	-
MEDIA PERIODO	**<1.0**	**0.6**	**<0.2**	**3.9**	**6.9**

(-): inquinante non campionato.
F.S.: fuori servizio.
N.D.: non determinato.
< 1: minore del limite di rilevabilità per As e Pb;
< 0.5: minore del limite di rilevabilità per Cd;
< 0.2: minore del limite di rilevabilità per Hg;
< 2: minore del limite di rilevabilità per Ni.

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

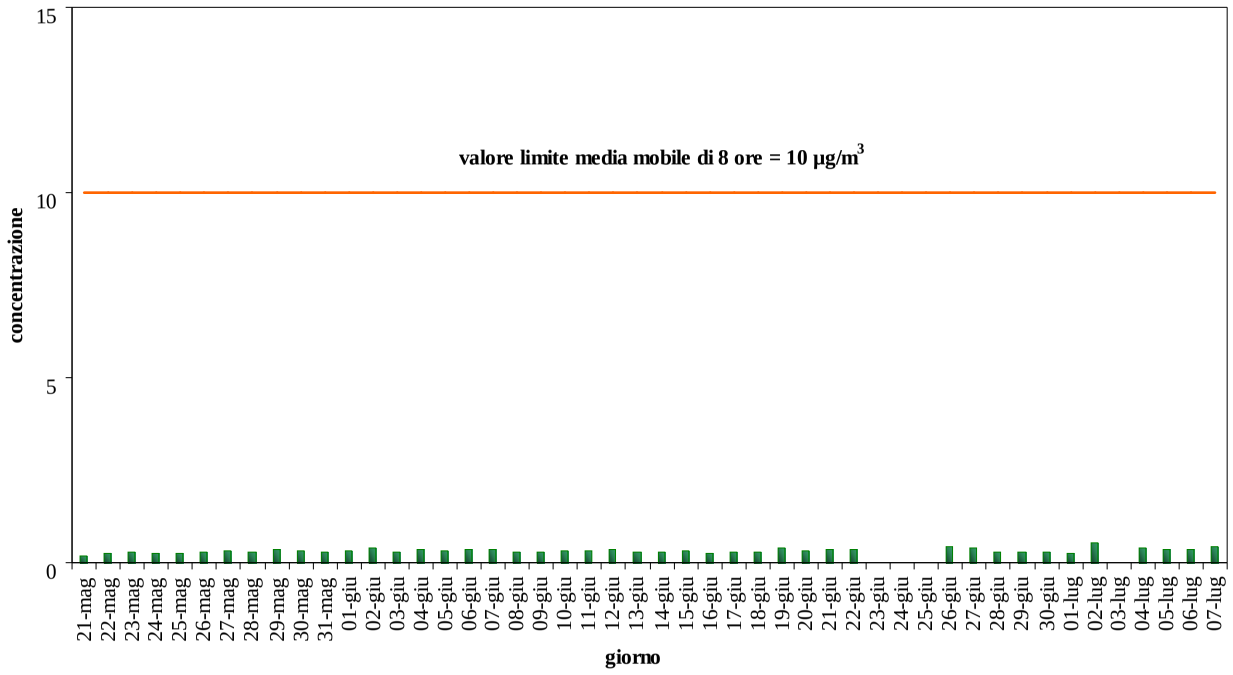


Grafico 2 *– Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO_2 (µg/m^3).*
"Esposizione acuta"

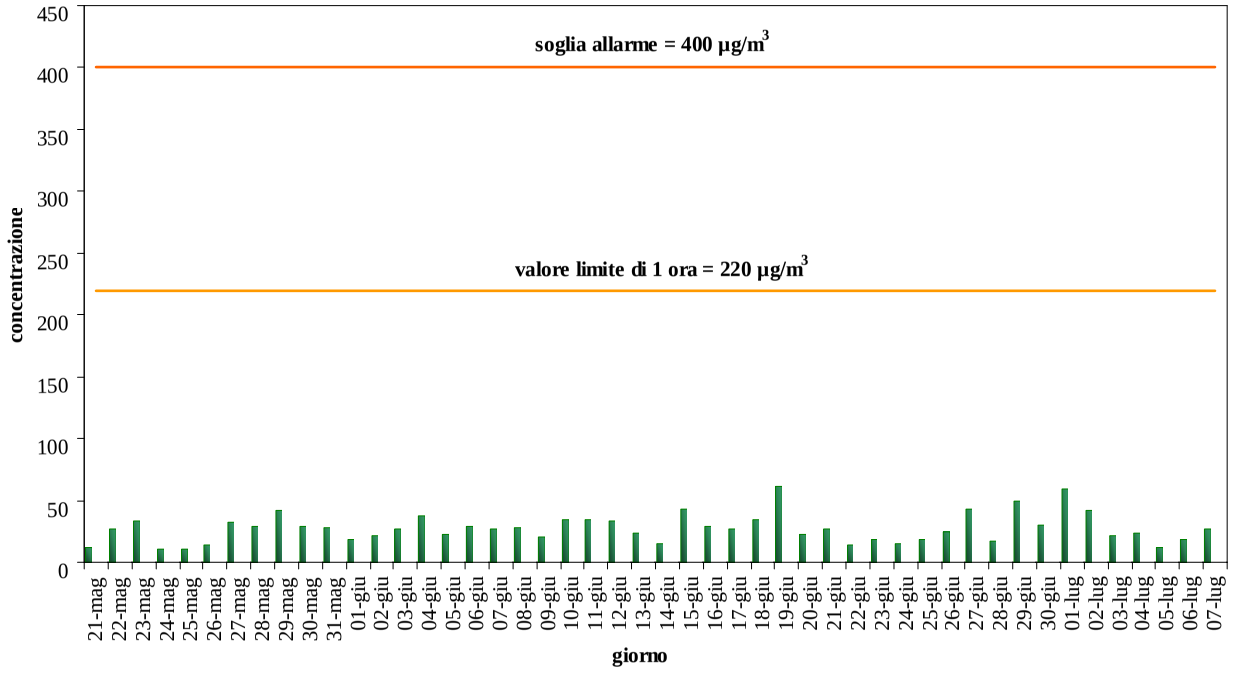


Grafico 3 *– Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO_2 ($\mu g/m^3$).*

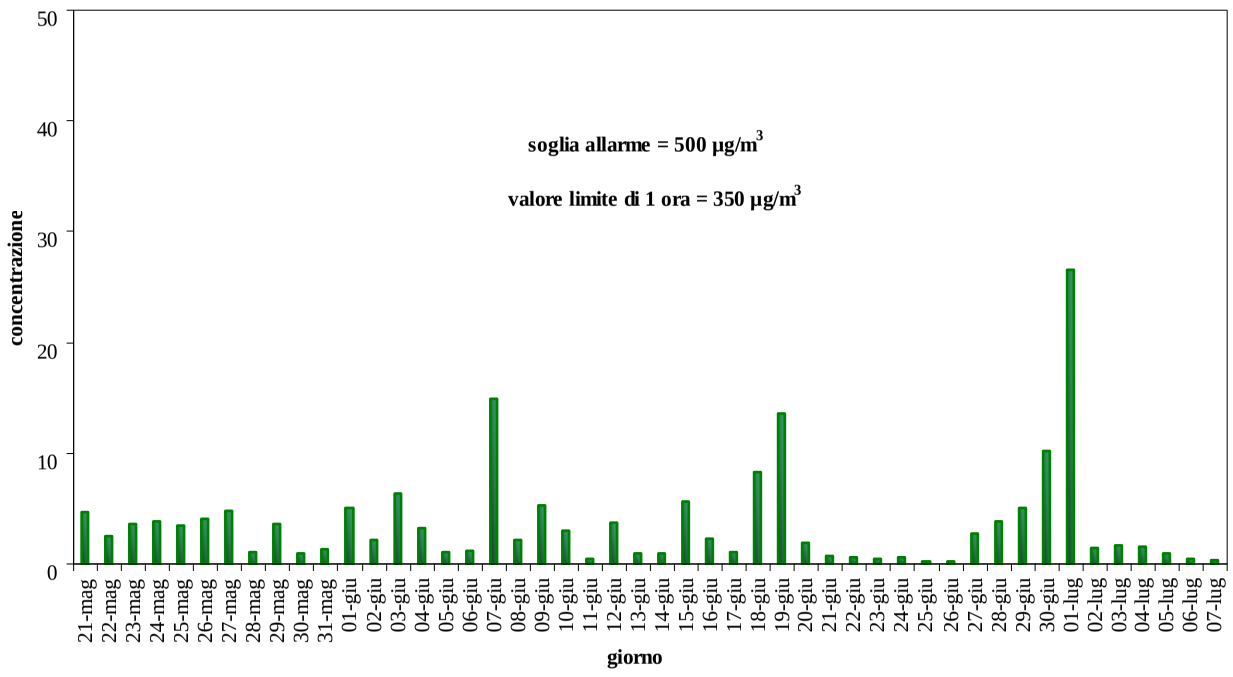


Grafico 4 *– Concentrazione Media Giornaliera di SO_2 ($\mu g/m^3$).*

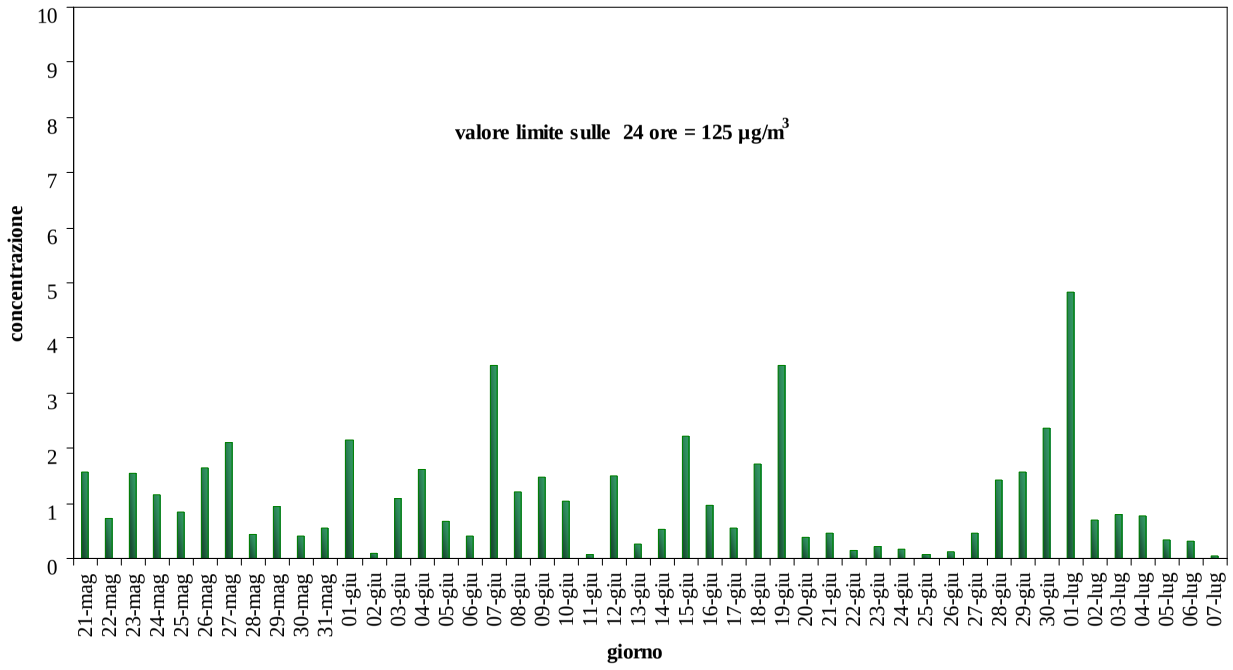


Grafico 5 *– Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O_3 (µg/m^3).*

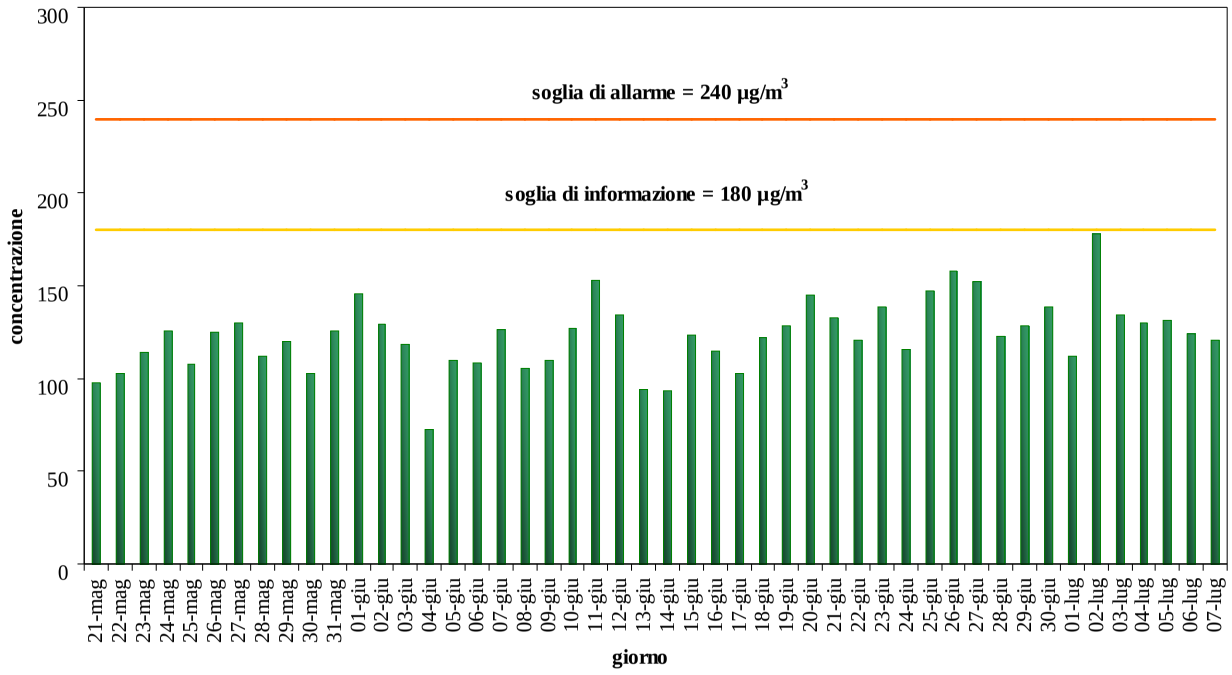


Grafico 6 *– Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O_3 (µg/m^3).*

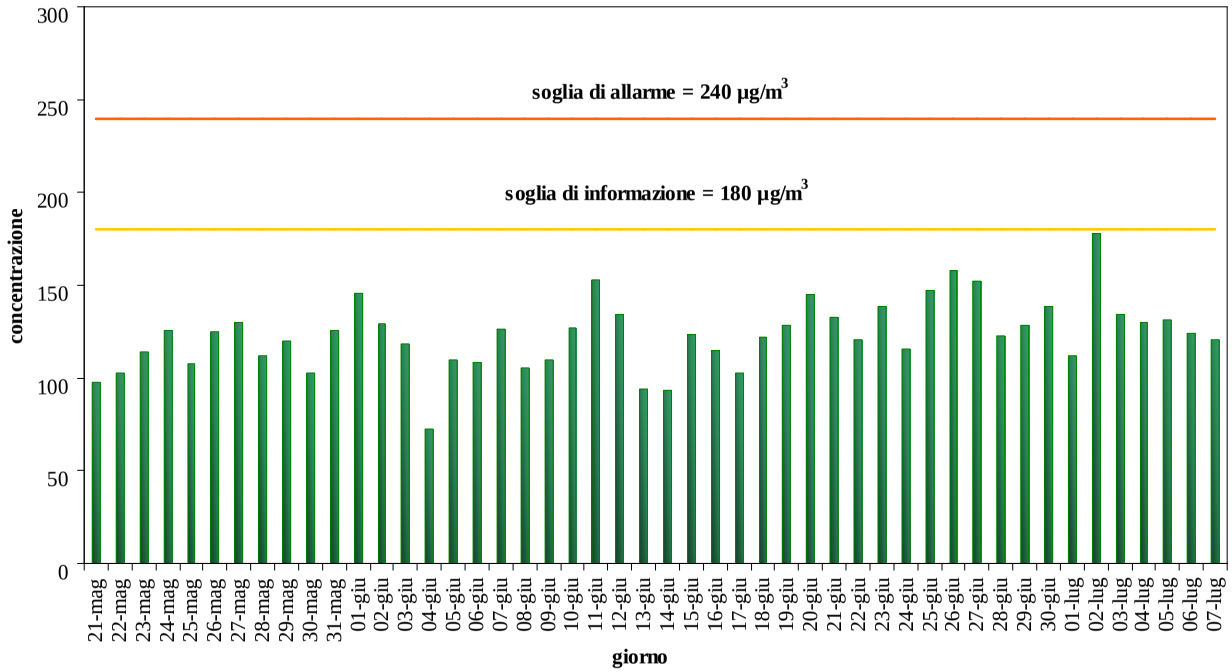
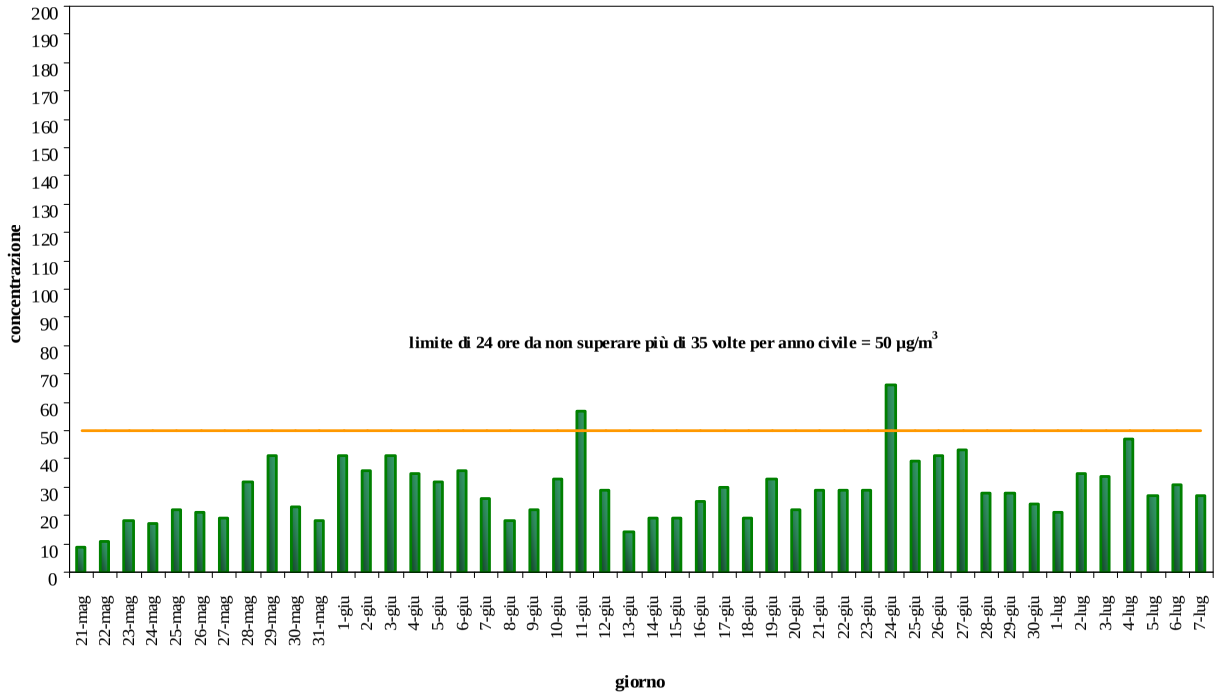


Grafico 7 *– Concentrazione Giornaliera di PM_{10} ($\mu g/m^3$).*



5 Considerazioni conclusive.

Monossido di carbonio (CO)
Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto si rileva presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Tabella A). La media di periodo è pari a 0.3 mg/m^3.

Biossido di azoto (NO_2) – Ossidi di Azoto (NO_X)
Durante la campagna di monitoraggio, la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta (Tabella B). Relativamente all'esposizione cronica, il 98° percentile delle concentrazioni orarie misurate nel periodo di monitoraggio è pari a 34 μg/m^3, inferiore al valore limite di 200 μg/m^3, mentre la media delle concentrazioni orarie misurate nel periodo è pari a 11 μg/m^3, inferiore al valore limite annuale di 44 μg/m^3 per il 2008.
La media delle concentrazioni orarie di NO_X misurate nel periodo è pari a 14 μg/m^3, inferiore al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (30 μg/m^3).
E' però necessario tener presente 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 DM 60/02. Infatti l'Allegato VIII del citato decreto 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).

Biossido di zolfo (SO_2)
Durante la campagna di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo è stata ampiamente inferiore ai valori limite, come tipicamente accade presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Tabelle C e D).
La media delle concentrazioni orarie misurate nel periodo di monitoraggio è pari a 1 μg/m^3, di molto inferiore al limite per la protezione degli ecosistemi (20 μg/m^3).

Ozono (O_3)
Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato i limiti relativi alla esposizione acuta (Tabella E).
L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a 120 μg/m^3 è stato superato in 16 giornate (Tabella F). Lo stesso limite è stato superato, nell'anno 2008, per più giorni anche presso tutte le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Venezia.
Il rispetto dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione di cui al D.lgs. 183/04 va calcolato attraverso l'AOT40, cioè la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 μg/m^3 e 80 μg/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, **l'AOT40 calcolato è pari a 13845 μg/m^3, superiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a 6000 μg/m^3** (su 48 giorni di monitoraggio rispetto ai 92 previsti del periodo di riferimento) (Tabella G).
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 è pari a 91 μg/m^3.

Polveri atmosferiche inalabili (PM_{10})

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM_{10} ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 $\mu g/m^3$, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 2 giorni su un totale di 48 di misura (4%).

Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre e Venezia sono state superiori a tale valore limite per 2 giorni su 48 di misura (4%) a Sacca Fisola – stazione di background urbano (lagunare), per 4 giorni su 48 di misura (8%) al Parco Bissuola - stazione di background urbano (terraferma) e per 10 giorni su 48 di misura (21%) in via Circonvallazione – stazione di traffico urbano (Tabella I). **Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Pellestrina, classificato come background urbano (lagunare), è stato percentualmente uguale al sito di Sacca Fisola a Venezia.** Quale ulteriore riferimento indicativo si fa presente che presso Sacca Fisola a Venezia, nell'intero anno 2008, il valore limite giornaliero è stato superato in 59 giorni.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate a Pellestrina è risultata pari a 29 $\mu g/m^3$, inferiore al valore limite annuale, pari a 40 $\mu g/m^3$. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 30 $\mu g/m^3$ a Sacca Fisola e al Parco Bissuola e a 38 $\mu g/m^3$ in via Circonvallazione. **Pertanto si evince che la media misurata presso il sito di Pellestrina è pressoché uguale a quella delle stazioni di background (Sacca Fisola e Parco Bissuola) ed inferiore a quella di traffico (via Circonvallazione)**. Quale ulteriore riferimento indicativo si fa presente che nell'intero 2008 la concentrazione media annuale di PM_{10} presso le stazioni fisse di background di Sacca Fisola a Venezia e Parco Bissuola a Mestre è stata rispettivamente di 36 e di 38 $\mu g/m^3$ (inferiori al valore limite annuale pari a 40 $\mu g/m^3$).

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 Venezia è stato classificato in Zona A1 Agglomerato. 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 Venezia 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. 60/02 per il parametro PM_{10} , ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di 50 $\mu g/m^3$ e del Valore Limite annuale di 40 $\mu g/m^3$, 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_{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 $\mu g/m^3$, 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 $\mu g/m^3$.

Il sito in oggetto, per quanto detto, è stato appaiato alla stazione fissa di riferimento di background urbano (lagunare) di Sacca Fisola a Venezia. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Pellestrina un valore medio annuale di 35 $\mu g/m^3$ (inferiore al valore limite annuale di 40 $\mu g/m^3$) ed il 90° percentile di 60 $\mu g/m^3$ (superiore al valore limite giornaliero di 50 $\mu g/m^3$).

Si ricorda che, per ulteriori informazioni sulla qualità dell'aria del territorio provinciale di Venezia, sul sito internet di ARPAV (www.arpa.veneto.it) sono attualmente consultabili in tempo reale le concentrazioni di polveri inalabili PM_{10} determinate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di Sacca Fisola a Venezia, Mira, Marcon, Chioggia e San Donà di Piave, nonché di molte altre stazioni venete.

Benzene (C_6H_6)

La media di periodo delle concentrazioni medie giornaliere di benzene misurate a Pellestrina è risultata pari a 0.4 $\mu g/m^3$, inferiore al valore limite annuale di 7 $\mu g/m^3$ (Tabella H).
Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 0.6 $\mu g/m^3$ al Parco Bissuola e a 0.9 $\mu g/m^3$ in via Circonvallazione. **La media di periodo misurata presso il sito di Pellestrina è quindi inferiore rispetto a quella rilevata nello stesso periodo presso le stazioni fisse.** Quale riferimento indicativo si fa presente che nell'intero 2008 la concentrazione media annuale di benzene al Parco Bissuola a Mestre è stata di 2 ng/m^3, inferiore al valore limite annuale.

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

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Pellestrina è risultata pari a 0.03 ng/m^3, inferiore al valore obiettivo di 1 ng/m^3 (Tabella J).
Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 0.02 ng/m^3 al Parco Bissuola e a 0.04 ng/m^3 in via Circonvallazione. **La media di periodo misurata presso il sito di Pellestrina è quindi intermedia rispetto a quella rilevata presso le stazioni fisse.** Quale riferimento indicativo si fa presente che nell'intero 2008 la concentrazione media annuale di benzo(a)pirene al Parco Bissuola a Mestre è stata pari a 0.8 ng/m^3, inferiore al valore obiettivo di 1 ng/m^3.
Anche gli IPA possono essere considerati inquinanti a concentrazione diffusa; infatti il confronto con i valori medi annuali riscontrati in altre città venete fa emergere un quadro complessivo generalizzato abbastanza critico.

Piombo (Pb)

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di piombo misurate a Pellestrina è risultata pari a 6.9 ng/m^3, molto inferiore al valore limite annuale di 500 ng/m^3 (Tabella K).
La media complessiva assume valori intermedi tra quelli rappresentativi delle aree urbane e quelli rappresentativi dei livelli di background, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella O).
Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di piombo misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 11.2 ng/m^3 al Parco Bissuola e a 14.2 ng/m^3 in via Circonvallazione. **La media di periodo misurata presso il sito di Pellestrina è quindi inferiore rispetto a quella rilevata nello stesso periodo presso le stazioni fisse.** Quale riferimento indicativo si fa presente che nell'intero 2008 la concentrazione media annuale di piombo al Parco Bissuola a Mestre è stata pari a 16.2 ng/m^3, inferiore al valore limite annuale.

Altri metalli (As, Cd, Hg, Ni)

Le medie di periodo delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate a Pellestrina sono risultate inferiori al limite di rilevabilità per arsenico e mercurio, pari a 0.6 ng/m^3 per il cadmio e 3.9 ng/m^3 per il nichel (Tabella K); tutte comunque inferiori ai valori obiettivo, ove previsti, dal D.lgs. 152/07.
Le medie dell'arsenico e mercurio risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella O). Per quanto riguarda cadmio e nichel, le

medie complessive assumono valori intermedi tra quelli rappresentativi delle aree urbane e quelli rappresentativi dei livelli di background.
Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni medie giornaliere di arsenico, cadmio, mercurio e nichel misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono risultate, rispettivamente, pari a 2.5 ng/m^3, 1.7 ng/m^3, 0.1 ng/m^3 e 6.7 ng/m^3 al Parco Bissuola e a 2.4 ng/m^3, 1.6 ng/m^3, 0.3 ng/m^3 e 10 ng/m^3 in via Circonvallazione. **La media di periodo misurata presso il sito di Pellestrina è quindi inferiore rispetto a quella rilevata nello stesso periodo presso le stazioni fisse per arsenico, cadmio e nichel, mentre risulta pressoché uguale per il mercurio.**
Quale riferimento indicativo si fa presente che nell'intero 2008 le concentrazioni medie annuali di arsenico, cadmio, mercurio e nichel al Parco Bissuola a Mestre sono risultate, rispettivamente, pari a 3.0 ng/m^3, 2.8 ng/m^3, 0.2 ng/m^3 e 7.1 ng/m^3, sempre inferiori al valore obiettivo, ove previsto (il mercurio è attualmente non associato ad un valore obiettivo).

6 Riferimenti normativi

O_3:

dal 7 agosto 2004 sono in vigore le soglie di informazione e di allarme e gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute e della vegetazione, individuati dal Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n° 183, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE. Vengono quindi abrogati i livelli di attenzione e allarme (DM 25/11/94), i livelli per la protezione della salute e della vegetazione (DM 16/05/96) e la concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di 1 volta al mese (DPCM 28/03/83, Allegato I, Tabella A).

PM_{10}, CO, SO_2, Pb, NO_X e C_6H_6:

dal 28 aprile 2002 sono in vigore i limiti individuati dal Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60. Con l'entrata in vigore del DM 60/02, i limiti di attenzione e allarme previsti dal DM 25/11/94 vengono abrogati per NO_2, CO, SO_2 e PTS.

NO_2: fino alla data di entrata in vigore del valore limite non aumentato del margine di tolleranza stabilito dal DM 60/02, resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, Tabella A del DPCM 28/03/83, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88.

IPA:

da agosto 2007 è 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 il valore obiettivo.

Metalli:

Pb: si fa riferimento al D.lgs. 351/99 e DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/11/94. Il DM 60/02 individua i limiti ed i relativi margini di tolleranza.

Cd, As, Ni e Hg: da agosto 2007 è in vigore il Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n° 152 e s.m.i., in attuazione della Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04, che fissa i valori obiettivo (Tabella M). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità "OMS" (Tabella O).

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 L** - limiti di legge relativi all'esposizione acuta.*

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
SO_2	Soglia di allarme*	**500** μg/m^3	DM 60/02	
SO_2	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	**350** μg/m^3	DM 60/02	
SO_2	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	**125** μg/m^3	DM 60/02	
NO_2	Soglia di allarme*	**400** μg/m^3	DM 60/02	
NO_2	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2008: **220** μg/m^3 1 gennaio 2009: **210** μg/m^3 1 gennaio 2010: **200** μg/m^3	DM 60/02	
PM_{10}	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	**50** μg/m^3	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	**10** mg/m^3	DM 60/02	
O_3	Soglia di informazione Media 1 h	**180** μg/m^3	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
O_3	Soglia di allarme Media 1 h	**240** μg/m^3	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
Fluoro	Media 24 h	**20** μg/m^3	DPCM 28/03/83	
NMHC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	**200** μg/m^3	DPCM 28/03/83	

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km^2, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

***Tabella M** – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.*

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO_2	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	**200** μg/m^3	DPCM 28/03/83 e succ. mod.	Fino **31/12/2009**
NO_2	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2008: **44** μg/m^3 1 gennaio 2009: **42** μg/m^3 1 gennaio 2010: **40** μg/m^3	DM 60/02	
O_3	Valore bersaglio per la protezione della salute 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^3	D.lgs. 183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	**120** μg/m^3	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
PM_{10}	Valore limite annuale Anno civile	**40** μg/m^3	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	**0.5** μg/m^3	DM 60/02	
Arsenico	Valore obiettivo Media su anno civile	**6** ng/m^3	D.lgs. 152/07	Da agosto 2007
Cadmio	Valore obiettivo Media su anno civile	**5** ng/m^3	D.lgs. 152/07	Da agosto 2007
Mercurio	Valore obiettivo Media su anno civile	*(*)*	D.lgs. 152/07	Da agosto 2007
Nichel	Valore obiettivo Media su anno civile	**20** ng/m^3	D.lgs. 152/07	Da agosto 2007
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	**10** μg/m^3	DPCM 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2008: **7** μg/m^3 1 gennaio 2009: **6** μg/m^3 1 gennaio 2010: **5** μg/m^3	DM 60/02	
B(a)pirene	Valore obiettivo Anno civile	**1** ng/m^3	D.lgs.152/07	Da agosto 2007

(*) la Commissione Europea ritiene che, allo stato attuale, non sia abbastanza noto il ciclo del mercurio nell'ambiente, particolarmente per quanto attiene al "rate" di trasferimento e alle vie di esposizione; conseguentemente non ritiene appropriato in questa fase stabilire dei valori obiettivo (Direttiva europea 2004/107/CE).

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

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
SO_2	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	**20** $\mu g/m^3$	DM 60/02	
NO_X	Limite protezione ecosistemi Anno civile	**30** $\mu g/m^3$	DM 60/02	
O_3	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** $\mu g/m^3h$	D.lgs. 183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2015
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	**6000** $\mu g/m^3h$	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04

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

Inquinante	Indicazioni OMS (ng/m^3)	
	Livello di background*	**Aree urbane**
As	1-3	20-30
Cd	0.1	1-10
Hg	2	0.1-5
Ni	1	9-60
Pb	0.6	5-500

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