

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Martellago

Via Guardi, Loc. Maerne

**Periodo di attuazione: 28 Luglio 2005 – 26 Agosto 2005
(semestre caldo)**

RELAZIONE TECNICA

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

Relazione tecnica n. 46/ATM/05		Data 10/10/2006
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi.		
Richiedente: nota prot. n. 6362/05 del 06.04.2005 del Direttore del Dipartimento Provinciale ARPAV di Venezia; attività intrapresa a completamento dell'indagine condotta nel semestre freddo nell'ambito del Progetto SIDRIA		
I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio e dal Servizio Laboratori del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia, mentre l'elaborazione è stata curata dall'U.O. Sistemi Ambientali (cfr. punto 8).		
Il Tecnico Dr.ssa Silvia Pistollato	Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa	

Tra il 28 luglio ed il 26 agosto 2005 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi nella posizione riportata in tabella.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Martellago
Località	Maerne
Posizione	presso stazione fissa di monitoraggio - via Guardi, 2 (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Background urbano

1 Sintesi della Relazione tecnica.

1.1 Inquinanti monitorati.

La stazione fissa (cfr. punti 2 e 3) è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici convenzionali individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x) e ozono (O₃).

La strumentazione rilocabile, utilizzata contestualmente alle misure eseguite in continuo (cfr. punti 2 e 3), è costituita da un campionatore sequenziale per la misura del particolato PM_{2,5}, parametro successivamente determinato col metodo gravimetrico. Sono state inoltre condotte analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene.

Durante il periodo di indagine sono stati effettuati dei campionamenti con campionatori passivi (radiello) installati in corrispondenza del sito, al fine di stimare le concentrazioni di benzene, toluene, etilbenzene e xileni (BTEX) con conseguente determinazione gascromatografica.

1.2 Riferimenti normativi.

Per quanto concerne i parametri SO₂, NO_x, e benzene si fa riferimento (cfr. punto 7) al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002.

Nella fase transitoria del DM 60/02, fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza, resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificato dall'art. 20 del DPR 203/88, per NO₂.

Per quanto riguarda la misurazione del particolato PM_{2,5}, attualmente la normativa nazionale e comunitaria non ha ancora fissato un valore limite per la protezione della salute umana. Nelle more della definizione di tale valore limite, e dato che il PM_{2,5} rappresenta una frazione dimensionale del PM₁₀, le concentrazioni di PM_{2,5} sono state confrontate quanto meno con il valore limite giornaliero stabilito per il PM₁₀ dal DM 60/02.

Analogamente si è assunto quale riferimento indicativo per gli IPA sul PM_{2,5} l'obiettivo di qualità fissato dal DM 25/11/94 relativo alla determinazione degli IPA effettuata sul PM₁₀.

Per l'O₃ si fa riferimento al Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183, entrato in vigore il 7 agosto 2004, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE.

1.3 Risultati dell'elaborazione.

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati al punto 4 della presente Relazione tecnica (Tabelle A - G e Grafici 1 - 8).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura per le poveri PM_{2,5} sono stati rilevati 2 giorni di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana delle polveri inalabili PM₁₀, pari a 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile (vedi punto 1.2 – Riferimenti normativi).**
- **Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM_{2,5} misurate presso altre stazioni della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite per 1 giorno su 24 di misura presso la stazione di Malcontenta e 3 giorni su 30 di misura in via Lissa (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore per Malcontenta e superiore per via Lissa rispetto al sito di Maerne.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM_{2,5} associata al sito indagato (25 µg/m³) è risultata inferiore o uguale ai valori corrispondenti, misurati nello stesso periodo, presso altre stazioni della rete di monitoraggio di Mestre – Venezia (29 µg/m³ a Malcontenta e 25 µg/m³ in via Lissa) (Tabella G).**
- **Relativamente agli altri inquinanti monitorati non sono stati rilevati superamenti dei valori limite, relativi al breve periodo, fissati dalla normativa vigente (cfr. punto 6).**

La presente Relazione tecnica non può essere riprodotta parzialmente, salvo l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia.

La riproduzione deve essere espressamente autorizzata citando la fonte.

1.5 Allegati alla Relazione Tecnica.

- Allegato 1: Estratto CTR scala 1:5.000.

2 Ulteriori informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti convenzionali, allestiti a bordo della stazione fissa, hanno caratteristiche conformi al DPCM 28/03/1983, n. 30 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa), e realizzano acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato PM_{2,5} (diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm) è stato realizzato utilizzando una linea di prelievo sequenziale con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro. Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, mediante analisi HPLC.

La determinazione gravimetrica del PM_{2,5} è stata effettuata su ciascun filtro campionato, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene sono state eseguite ogni tre filtri campionati. In tal modo, per ogni campagna di monitoraggio della durata di circa 1 mese sono generalmente garantite circa 30 misure di PM_{2,5} ed almeno 10 misure di IPA.

I campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche, riferite al PM₁₀, dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/02 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 0°C ed una pressione di 101,3 kPa), ed in linea con le indicazioni riportate nella Decisione CEE/CEEA/CECA n. 470 del 29 aprile 2004.

Il campionamento di benzene è stato realizzato mediante l'esposizione di campionatori passivi di tipo Radiello per periodi equivalenti ad una settimana. L'analisi gascromatografica permette di determinare la concentrazione media dell'intero periodo di esposizione per il benzene.

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.

3 Efficienza di campionamento.

La raccolta minima di dati di biossido di zolfo, biossido di azoto e ossidi di azoto 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.

La raccolta minima di dati di benzene necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative (con campionatori passivi) deve essere del 14% (pari a 52 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile.

Per il materiale particolato PM_{2,5} il DM 60/02 non definisce una percentuale di raccolta minima dei dati. Prendendo come riferimento quanto stabilito per le polveri PM₁₀ dal medesimo decreto, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati per misurazioni indicative (campionamento con strumentazione rilocabile) 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 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 superiore al 10% (pari a circa 36 campioni giornalieri) nell'arco dell'estate. Per gli IPA sul PM_{2,5} si è assunto a riferimento quanto riportato dal DM 25/11/1994 per la determinazione sul PM₁₀, essendo il PM_{2,5} una frazione dimensionale del PM₁₀. Tale metodo prevede la frequenza di un

campionamento ogni 3 – 6 giorni, con un periodo minimo di copertura del 6% (pari a 22 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile, come specificato nella Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, Allegato IV, da recepire entro il 15 febbraio 2007.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari al 95% per il biossido di zolfo, 97% per il biossido di azoto e 95% per l'ozono; sono stati campionati ed analizzati 4 campioni per il benzene e 30 filtri per il PM_{2,5}, sono state realizzate 9 analisi di IPA.

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

Tabella A – Concentrazione NO₂ (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA ALLARME
28/07/2005	102	18	250 µg/m³	400 µg/m³
29/07/2005	85	14		
30/07/2005	78	20		
31/07/2005	53	21		
01/08/2005	83	22		
02/08/2005	58	21		
03/08/2005	74	15		
04/08/2005	63	21		
05/08/2005	92	22		
06/08/2005	72	01		
07/08/2005	42	01		
08/08/2005	59	00		
09/08/2005	50	01		
10/08/2005	63	21		
11/08/2005	58	14		
12/08/2005	50	22		
13/08/2005	37	05		
14/08/2005	45	16		
15/08/2005	43	22		
16/08/2005	63	22		
17/08/2005	89	19		
18/08/2005	44	00		
19/08/2005	69	17		
20/08/2005	46	20		
21/08/2005	26	23		
22/08/2005	49	19		
23/08/2005	92	21		
24/08/2005	62	15		
25/08/2005	45	01		
26/08/2005	39	21		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 1 µg/m³.

Tabella B - Concentrazione SO₂ media oraria (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO	SOGLIA ALLARME
28/07/2005	95	17	350 µg/m³	500 µg/m³
29/07/2005	5	01		
30/07/2005	<L.R.	03		
31/07/2005	<L.R.	04		
01/08/2005	<L.R.	18		
02/08/2005	<L.R.	03		
03/08/2005	<L.R.	08		
04/08/2005	<L.R.	06		
05/08/2005	<L.R.	18		
06/08/2005	6	19		
07/08/2005	<L.R.	01		
08/08/2005	19	12		
09/08/2005	5	12		
10/08/2005	11	16		
11/08/2005	<L.R.	03		
12/08/2005	<L.R.	23		
13/08/2005	<L.R.	01		
14/08/2005	15	17		
15/08/2005	4	14		
16/08/2005	14	14		
17/08/2005	36	20		
18/08/2005	<L.R.	01		
19/08/2005	80	17		
20/08/2005	3	01		
21/08/2005	<L.R.	04		
22/08/2005	<L.R.	14		
23/08/2005	13	20		
24/08/2005	30	15		
25/08/2005	11	16		
26/08/2005	9	01		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

<L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 3 µg/m³.

Tabella C - Concentrazione SO₂ media giornaliera (µg/m³).

		D.M. 60/02
DATA	MEDIA GIORNALIERA	VALORE LIMITE 24 ORE
28/07/2005	20	125 µg/m³
29/07/2005	<L.R.	
30/07/2005	<L.R.	
31/07/2005	<L.R.	
01/08/2005	<L.R.	
02/08/2005	<L.R.	
03/08/2005	<L.R.	
04/08/2005	<L.R.	
05/08/2005	<L.R.	
06/08/2005	<L.R.	
07/08/2005	<L.R.	
08/08/2005	<L.R.	
09/08/2005	<L.R.	
10/08/2005	<L.R.	
11/08/2005	<L.R.	
12/08/2005	<L.R.	
13/08/2005	<L.R.	
14/08/2005	<L.R.	
15/08/2005	<L.R.	
16/08/2005	<L.R.	
17/08/2005	6	
18/08/2005	<L.R.	
19/08/2005	14	
20/08/2005	<L.R.	
21/08/2005	<L.R.	
22/08/2005	<L.R.	
23/08/2005	3	
24/08/2005	4	
25/08/2005	6	
26/08/2005	<L.R.	

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

<L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 3 µg/m³.

Tabella D – Concentrazione O₃ media oraria (µg/m³).

			D.LGS. 183/04	
DATA	VALORE MASSIMO ORARIO	ORA EVENTO	SOGLIA DI INFORMAZIONE ORARIA	SOGLIA DI ALLARME ORARIA
28/07/2005	75	12	180 µg/m³	240 µg/m³
29/07/2005	127	17		
30/07/2005	127	14		
31/07/2005	111	16		
01/08/2005	102	15		
02/08/2005	88	16		
03/08/2005	72	12		
04/08/2005	72	15		
05/08/2005	99	16		
06/08/2005	90	16		
07/08/2005	59	05		
08/08/2005	70	16		
09/08/2005	83	15		
10/08/2005	76	14		
11/08/2005	61	13		
12/08/2005	74	14		
13/08/2005	109	16		
14/08/2005	85	14		
15/08/2005	57	13		
16/08/2005	59	17		
17/08/2005	101	16		
18/08/2005	82	17		
19/08/2005	86	13		
20/08/2005	79	14		
21/08/2005	65	01		
22/08/2005	53	17		
23/08/2005	81	16		
24/08/2005	97	16		
25/08/2005	81	17		
26/08/2005	112	14		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 2 µg/m³.

Tabella E - Concentrazione O₃ media nelle 8 ore (µg/m³).

			D.LGS. 183/04
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO	OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. SALUTE UMANA
28/07/2005	FS		120 µg/m ³
29/07/2005	110	19	
30/07/2005	105	17	
31/07/2005	103	18	
01/08/2005	94	19	
02/08/2005	79	17	
03/08/2005	46	01	
04/08/2005	54	18	
05/08/2005	85	19	
06/08/2005	73	18	
07/08/2005	54	10	
08/08/2005	63	20	
09/08/2005	73	19	
10/08/2005	68	20	
11/08/2005	55	01	
12/08/2005	68	19	
13/08/2005	96	19	
14/08/2005	71	19	
15/08/2005	53	01	
16/08/2005	38	20	
17/08/2005	86	18	
18/08/2005	79	18	
19/08/2005	69	16	
20/08/2005	72	18	
21/08/2005	56	18	
22/08/2005	47	01	
23/08/2005	66	17	
24/08/2005	79	19	
25/08/2005	FS		
26/08/2005	92	18	

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 2 µg/m³.

Tabella F – Concentrazione media settimanale di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e concentrazione giornaliera di $\text{PM}_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e benzo(a)pirene (ng/m^3).

Data	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\text{PM}_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzo(a)pirene su $\text{PM}_{2.5}$ (ng/m^3)	
28/07/2005	3.3	49	-	
29/07/2005		54	0.08	
30/07/2005		59	-	
31/07/2005		40	-	
01/08/2005		30	0.08	
02/08/2005		34	-	
03/08/2005	2.7	24	-	
04/08/2005		22	0.08	
05/08/2005		22	-	
06/08/2005		29	-	
07/08/2005		17	0.08	
08/08/2005		16	-	
09/08/2005	0.9	17	-	
10/08/2005		20	0.08	
11/08/2005		25	-	
12/08/2005		9	-	
13/08/2005		15	0.08	
14/08/2005		13	-	
15/08/2005	1.0	5	-	
16/08/2005		15	0.08	
17/08/2005		23	-	
18/08/2005		29	-	
19/08/2005		25	0.08	
20/08/2005		18	-	
21/08/2005	-	6	-	
22/08/2005		10	0.08	
23/08/2005		22	-	
24/08/2005		-	31	-
25/08/2005		-	26	0.08
26/08/2005		-	30	-
Media periodo	2.0	25	0.08	

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a: $0.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il benzene, circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il $\text{PM}_{2.5}$ e $0.02 \text{ ng}/\text{m}^3$ per il benzo(a)pirene.

Tabella G – Confronto delle concentrazioni giornaliere di $PM_{2.5}$ misurate a Martellago, loc. Maerne, con quelle misurate a Mestre - Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	$PM_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Martellago	Mestre – Venezia	
	Loc. Maerne	Malcontenta	Via Lissa
28/07/2005	49	43	53
29/07/2005	54	47	56
30/07/2005	59	53	52
31/07/2005	40	37	38
01/08/2005	30	36	28
02/08/2005	34	41	29
03/08/2005	24	33	25
04/08/2005	22	21	30
05/08/2005	22	19	25
06/08/2005	29	28	25
07/08/2005	17	-	11
08/08/2005	16	-	16
09/08/2005	17	-	17
10/08/2005	20	-	23
11/08/2005	25	29	23
12/08/2005	9	23	14
13/08/2005	15	22	15
14/08/2005	13	10	15
15/08/2005	5	14	8
16/08/2005	15	20	18
17/08/2005	23	21	20
18/08/2005	29	23	26
19/08/2005	25	24	24
20/08/2005	18	30	23
21/08/2005	6	19	11
22/08/2005	10	-	13
23/08/2005	22	-	24
24/08/2005	31	31	31
25/08/2005	26	32	33
26/08/2005	30	31	33
Media periodo	25	29	25

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il $PM_{2.5}$ misurato con metodo gravimetrico è pari a circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Grafico 1 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

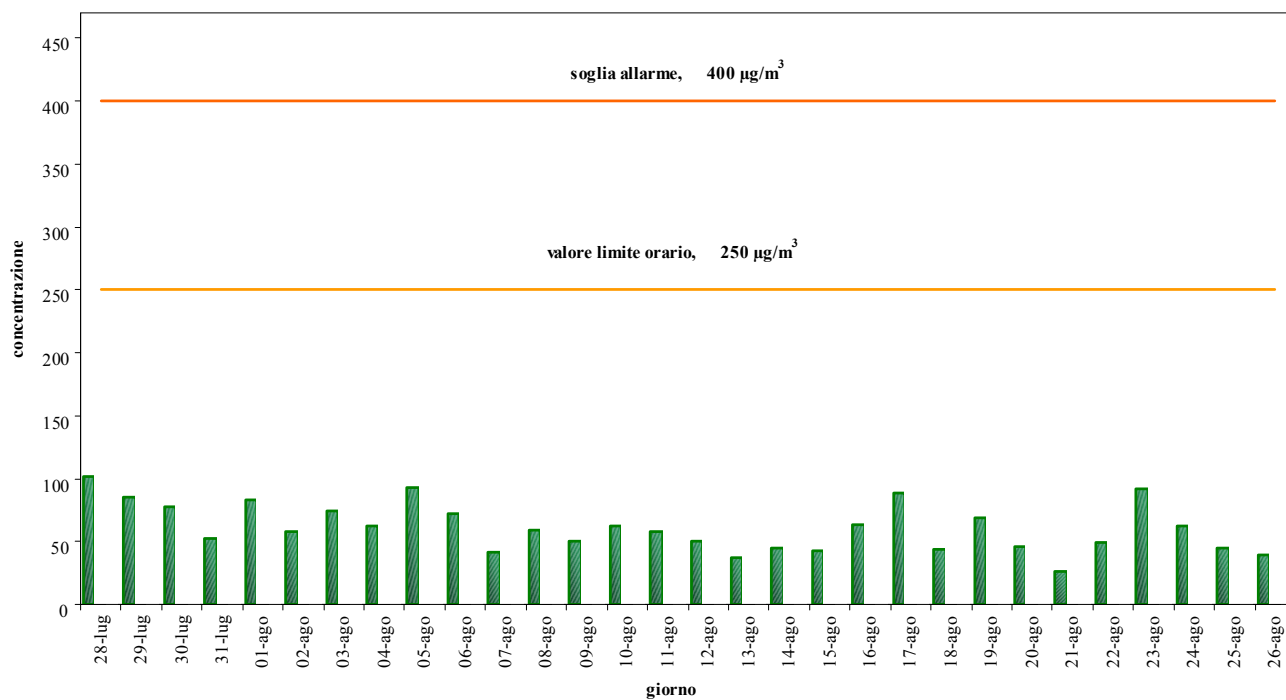


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

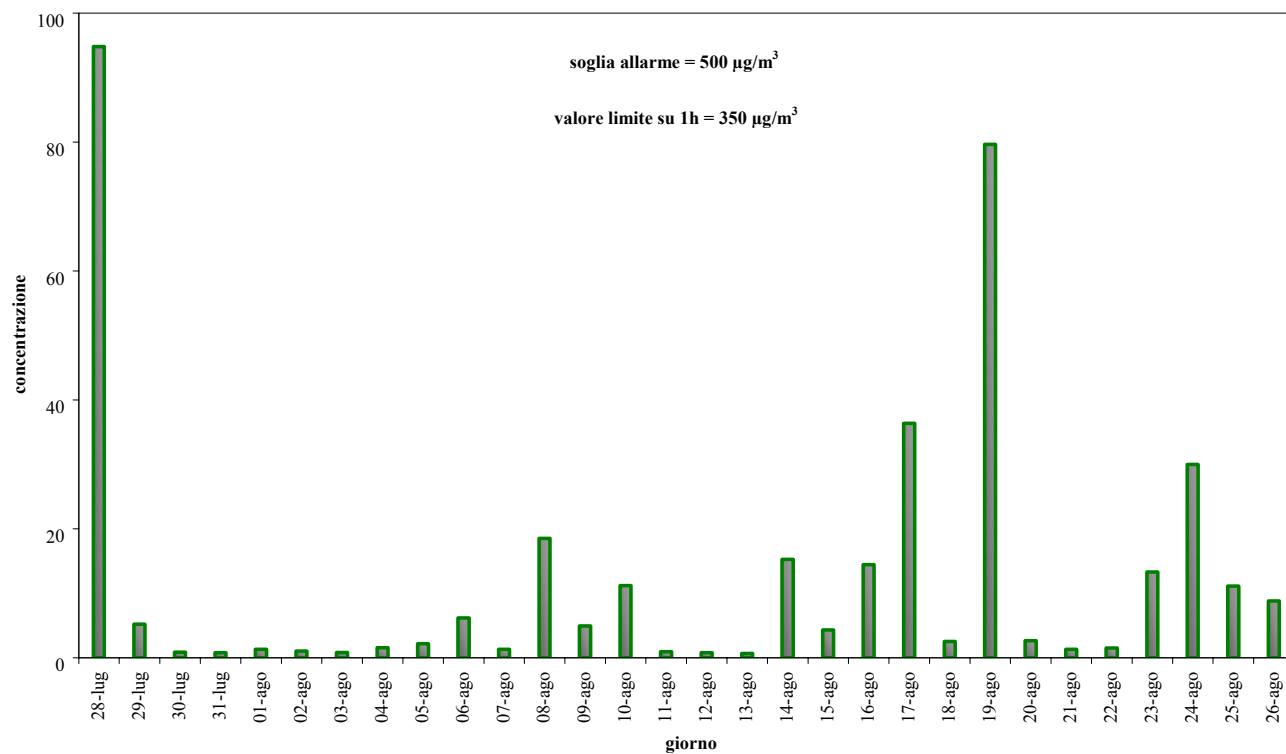


Grafico 3 - Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

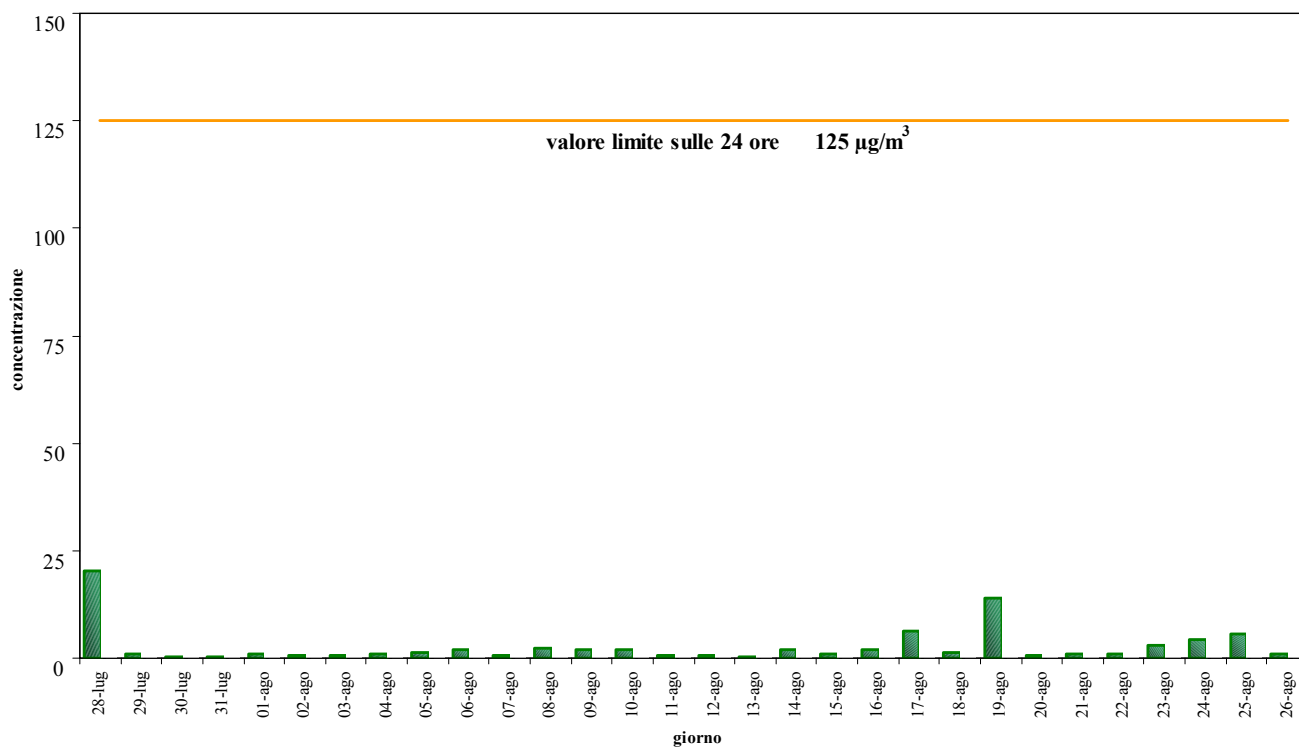


Grafico 4 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

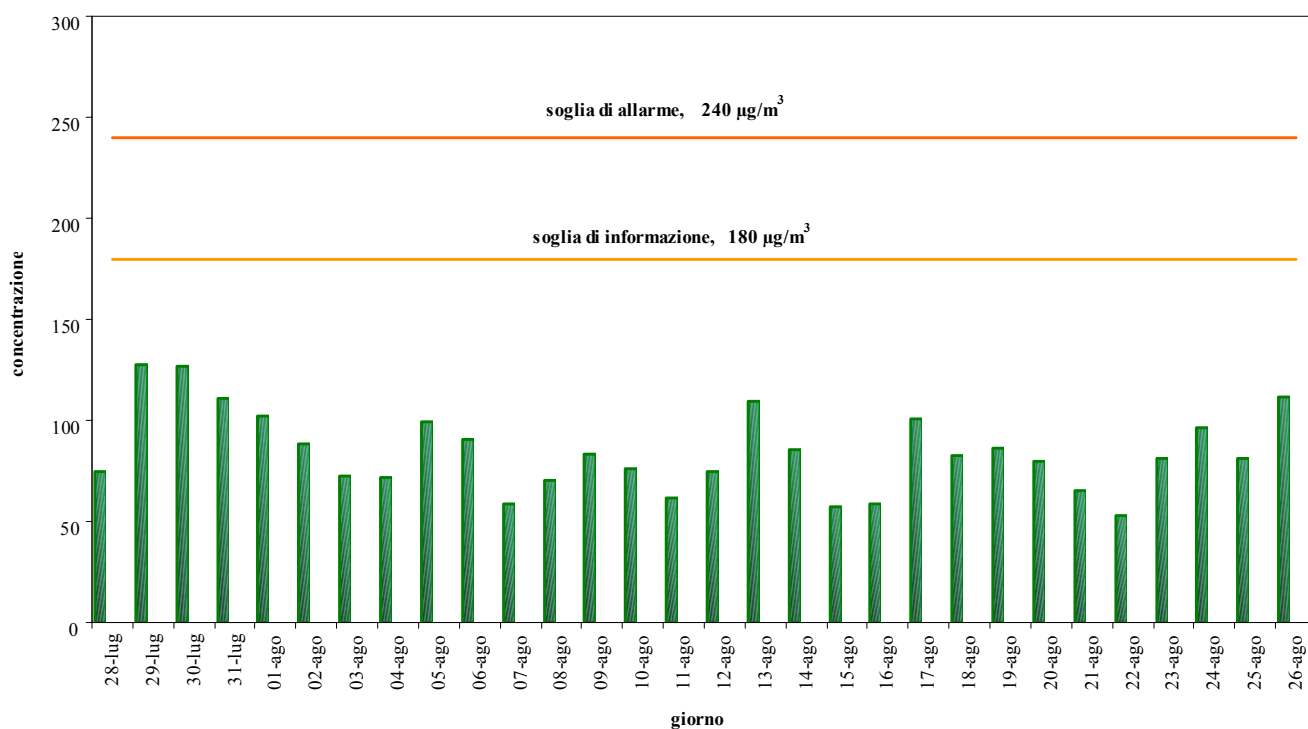


Grafico 5 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

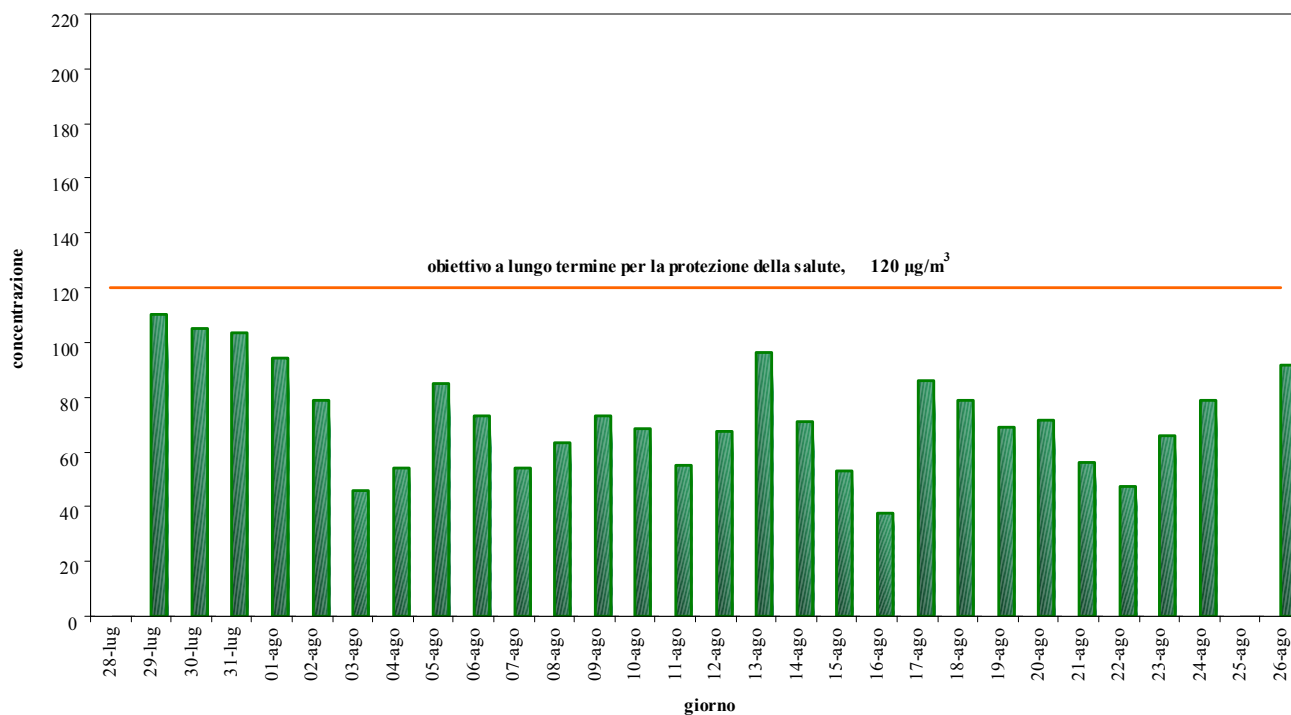


Grafico 6 - Concentrazione di benzene (µg/m³) stimata con campionatori passivi.

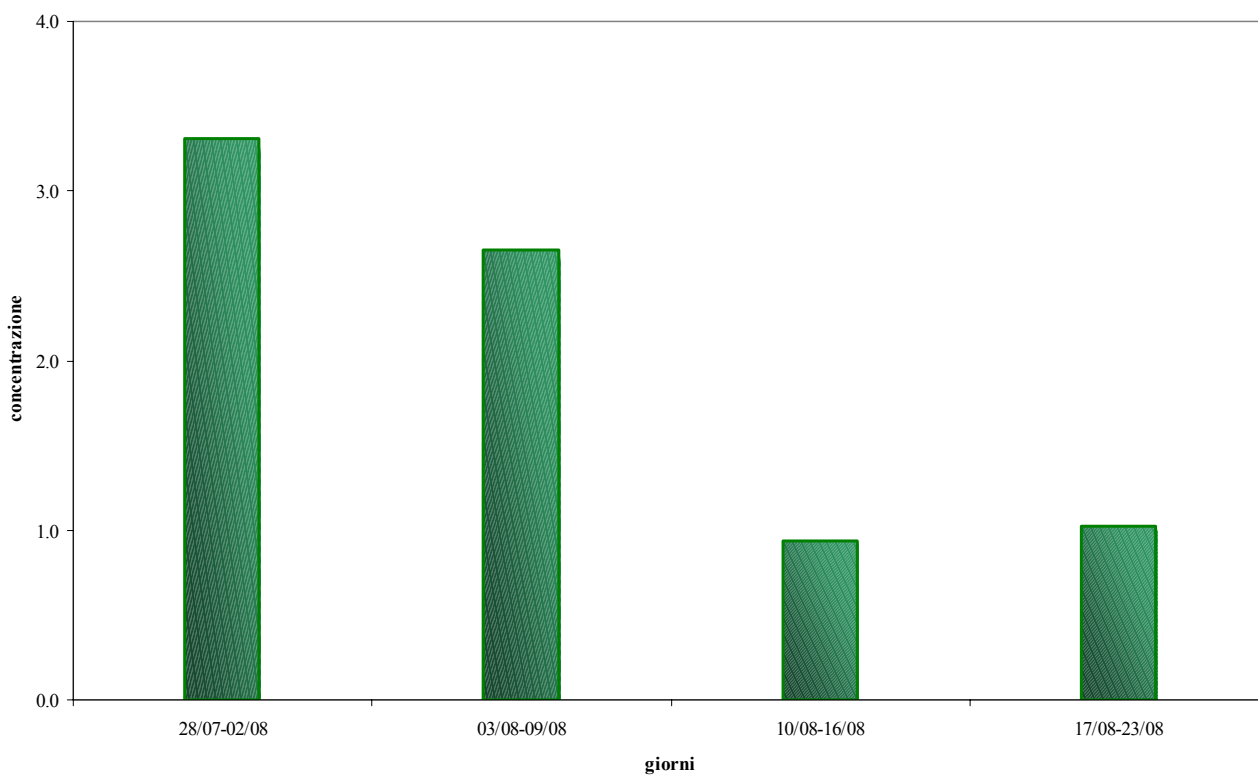


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} (µg/m³).

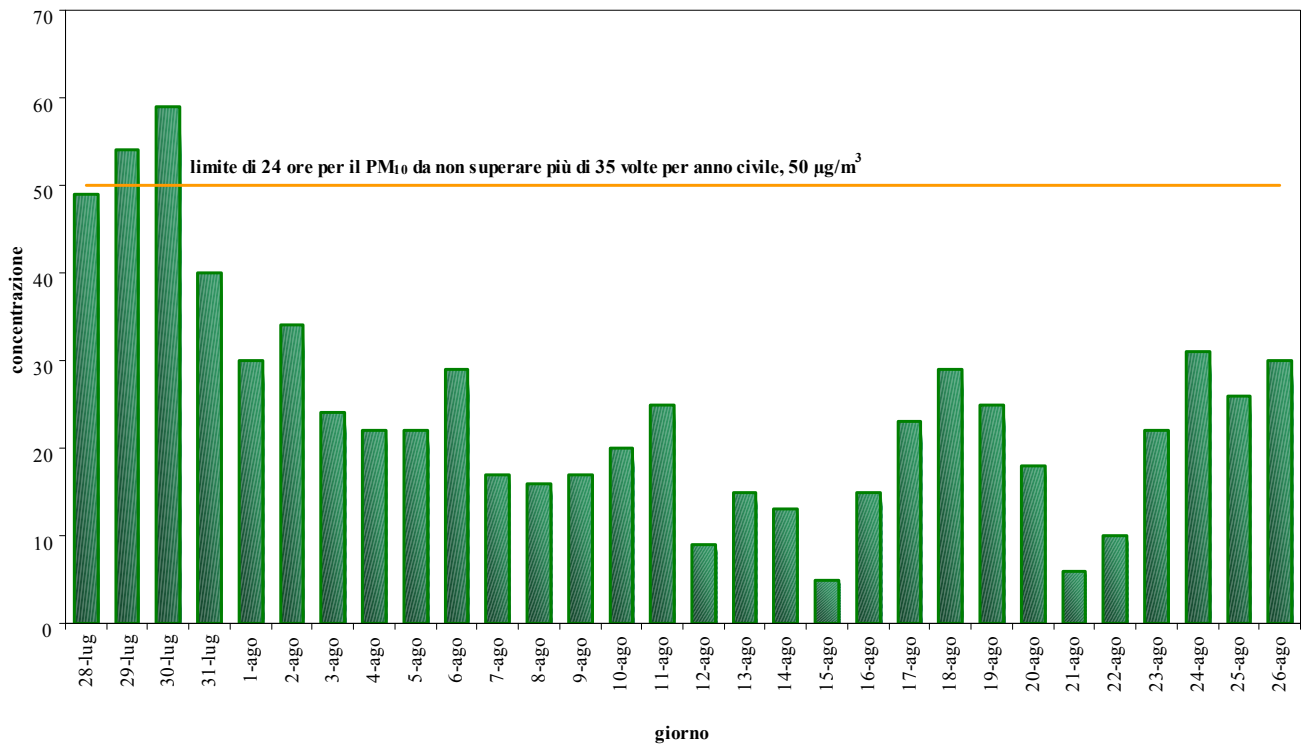
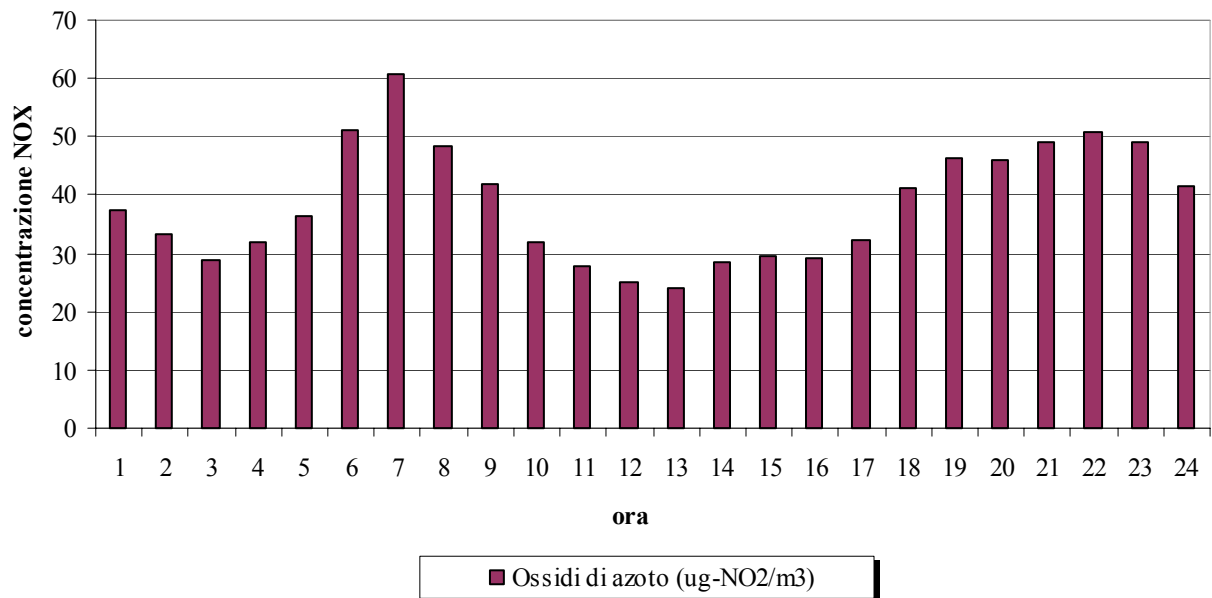


Grafico 8 - Giorno tipo di NO_x.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Mestre via Lissa, relativo al periodo dal 28/07/2005 al 31/08/2005).

Gli ultimi giorni del mese di **Luglio** presentano caratteristiche estive con temperature che raggiungono scarti positivi rispetto alla media anche di 4-5°C. Il primo giorno di **Agosto** risulta ancora in prevalenza soleggiato, ma in seguito l'avvicinarsi di un nucleo di aria fredda a circolazione ciclonica di origine atlantica provoca un nuovo peggioramento del tempo che si manifesta con rovesci e temporali tra il 2 e il 3 agosto. Successivamente si alternano brevi periodi di stabilità ad episodi di maltempo con abbassamento delle temperature e piogge anche diffuse, temporali e locali grandinate. Nel fine settimana del 27-28 agosto una nuova perturbazione di origine nord-atlantica interessa il territorio regionale provocando condizioni di tempo perturbato specie nelle prime ore di sabato 27 e durante la prima parte di domenica 28, con temporali diffusi e precipitazioni intense. Gli ultimi giorni del mese registrano infine condizioni di tempo stabile e soleggiato, dal clima più tipicamente estivo, grazie all'espansione di un campo di alta pressione dal nord-africa all'Europa centrale.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre via Lissa) sono state registrate nei giorni 3, 4, 7, 11 (40 mm), 12, 13, 14 (9 mm), 15, 20, 21 (11 mm), 22, 23, 27 (22 mm), 28 (12 mm) agosto. In questa sezione si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9 mm.

La velocità media del vento registrato nel periodo in esame nella stazione di Mestre, via Lissa, è di 1.27 m/s e la frequenza delle calme è stata pari a circa 13%; i venti hanno soffiato prevalentemente da NNE. Non sono stati registrati venti di intensità superiore a 5.5 m/s.

6 Considerazioni conclusive.

Inquinanti chimici convenzionali

Relativamente al biossido di azoto (NO₂) e all'anidride solforosa (SO₂), i valori riscontrati si sono attestati al di sotto dei limiti di riferimento fissati dalla normativa vigente (cfr. punto 7) per il breve periodo.

Nel Grafico 8 si rappresenta l'andamento del giorno tipo di NO_x. Si evidenzia che la concentrazione media di NO_x registra un primo picco di concentrazione alle ore 7:00 del mattino ed un secondo picco alle ore 22:00.

Ozono

La formazione dell'ozono (O₃) nella parte bassa dell'atmosfera è legata alla presenza di altri inquinanti (precursori) in concomitanza di fattori meteorologici favorevoli; le concentrazioni più elevate vengono generalmente rilevate nella stagione calda (periodo primaverile ed estivo) a causa del forte irraggiamento solare.

I dati rilevati (Tabella D e Grafico 4 del punto 4) confermano un andamento tipico della tarda estate, con valori medi, in concomitanza all'avvicinarsi della stagione autunnale e della riduzione dell'irraggiamento solare.

L'**obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana** di cui al D.lgs. 183/04 non è mai stato superato (Tabella E e Grafico 5).

La **soglia di informazione** e la **soglia di allarme** per l'ozono di cui al D.lgs. 183/04 non sono **mai state raggiunte** (Tabella D e Grafico 4).

Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a 25 µg/m³ per il PM_{2.5}, 2.0 µg/m³ per il benzene e 0.08 ng/m³ per il benzo(a)pirene su PM_{2.5} (Tabella F del punto 4).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua per PM₁₀, benzene e benzo(a)pirene determinato sul PM₁₀, nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate presso altre due stazioni della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a 29 µg/m³ a Malcontenta e 25 µg/m³ in via Lissa (Tabella G), quindi queste stazioni misurano concentrazioni superiori o uguali a quella raggiunta in corrispondenza del sito di Maerne.

Se si considera che il PM_{2.5} è una frazione dimensionale di particolato compresa nel PM₁₀, è possibile confrontare i dati giornalieri misurati di PM_{2.5} con il valore limite giornaliero per il PM₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a 50 µg/m³ (DM 60/02); se le concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} eccedono tale valore limite, a maggior ragione è possibile affermare che esso risulta superato anche per il PM₁₀. Durante la campagna di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di PM_{2.5} è stata superiore a tale valore limite per 2 giorni su 30 di misura** (Tabella G e Grafico 7).

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia sono state superiori a tale valore limite per 1 giorno su 24 di misura a Malcontenta e 3 giorni su 30 di misura in via Lissa (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore per Malcontenta e superiore per via Lissa rispetto al sito di Maerne.

7 Riferimenti normativi

Dal 7 agosto 2004 sono in vigore le nuove soglie di informazione e di allarme ed i nuovi obiettivi a lungo termine per la protezione della salute e della vegetazione per l'ozono, individuati dal **Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n° 183**, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE. Vengono quindi abrogati, per l'O₃, 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, Tab. A).

Dal 28 aprile 2002 sono in vigore i nuovi limiti aumentati del margine di tolleranza per NO₂ e benzene, individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**. Parallelamente fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza restano in vigore anche i valori limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88, per NO₂. Con l'entrata in vigore del DM 60/02, i limiti di attenzione e allarme previsti dal DM 25/11/94 vengono abrogati per NO₂. Per quanto riguarda la misurazione del PM_{2,5}, l'Art. 18 del DM 60/02 prescrive l'installazione, da parte delle Regioni, di punti di campionamento in siti fissi per fornire dati sui livelli di concentrazione di tale inquinante. Attualmente la normativa comunitaria non ha ancora fissato un valore limite per il particolato PM_{2,5}, e si stanno vagliando a livello europeo i metodi per la misurazione di tale parametro (Decisione CEE/CEEA/CECA n. 470 del 29 aprile 2004). Nelle more dell'approvazione di un metodo di riferimento normalizzato a livello europeo per la misurazione del PM_{2,5} e in attesa della definizione di un valore limite per la protezione della salute umana, si è assunto quale riferimento indicativo il valore limite giornaliero stabilito per il PM₁₀ dal DM 60/02.

Analogamente si è assunto quale riferimento indicativo per gli IPA sul PM_{2,5} l'obiettivo di qualità fissato dal **DM 25/11/94** relativo alla determinazione degli IPA effettuata sul PM₁₀.

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.

Le determinazioni sperimentali, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (Tabella H) solo per il PM_{2,5}, considerando tale parametro una frazione dimensionale del particolato PM₁₀.

Tabella H – Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
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 2005: 250 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m ³ 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 Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/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

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella I – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
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.	In vigore fino al 31/12/2009
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 48 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 46 µg/m ³ 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	In vigore 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 Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 40 µg/m ³	DM 60/02	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 10 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 9 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 8 µg/m ³ 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	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	1 ng/m ³	DM 25/11/94	In vigore fino a recepimento Direttiva 2004/107/CE del 15/12/2004

Tabella J – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ <i>dal 19 luglio 2001</i>	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 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	In vigore 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 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04

8 Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

A.R.P.A.V

Dipartimento Provinciale di Venezia	(direttore: dr. R. Biancotto)
Unità Operativa Sistemi Ambientali	(responsabile: dr.ssa M. Rosa) (elaborazioni: dr.ssa S. Pistollato)
Ufficio Reti	(responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: dr. L. Coraluppi, p.i. A. Boscolo, p.i. L. Bonaldi)
Servizio Laboratori	(responsabile: dr.ssa E. Aimo)
Ufficio strumentazione particolare	(determinazioni analitiche: dr. G. Formenton, p.i. R. De Lorenzo, p.i. A. Giarnio e p.i. S. Ficotto)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)

**Posizione campionatore rilocabile
- via Guardi, 2 Maerne di Martellago (VE) -**

