

**AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE
AMBIENTALE DEL VENETO
Dipartimento Provinciale di Venezia**

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Venezia

Via Vallon, Mestre loc. Borgo Forte

Periodo di attuazione: 23 Marzo 2005 – 28 Aprile 2005

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

Responsabile del Procedimento:
Nome: Dr.ssa Maria Rosa
Tel.: +39 041 5445501 e-mail: mrosa@arpa.veneto.it
Responsabile dell'istruttoria:
Nome: Dr.ssa Maria Rosa
Tel.: +39 041 5445501 e-mail: mrosa@arpa.veneto.it

Prot. n.: 77596/05

Venezia-Mestre, li 22/11/2005

Al Sindaco del Comune di Venezia
Ca' Farsetti, San Marco, 4136
30124 Venezia

Al Responsabile del Servizio Ambiente
del Comune di Venezia
Via Giustizia, 23
30171 Mestre – VE

e p.c.

Al Dirigente del Settore Politiche Ambientali
della Provincia di Venezia
Via Forte Marghera, 191
30173 Mestre - VE

ULSS n. 12 Veneziana
Dipartimento di Prevenzione
Piazzale S. Lorenzo Giustiniani, 11/d
30172 Venezia-Zelarino

Al Responsabile Osservatorio Regionale Aria
ARPAV
SEDE

Responsabile dell' Ufficio Reti di monitoraggio
Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia
SEDE

Responsabile del Servizio Laboratori
DAP Venezia
SEDE

Oggetto: Monitoraggio inquinamento atmosferico nel Comune di Venezia – Mestre, via Vallon nei pressi del civico 151.

Con la presente si trasmette la relazione tecnica relativa alla campagna di monitoraggio sulla qualità dell'aria realizzata dal 23 marzo al 28 aprile 2005, con stazione rilocabile bianca, nel Comune di Venezia, a Mestre loc. Borgo Forte in Via Vallon nei pressi del civico 151, lato chiesa.

Distinti saluti

Il Direttore del Dipartimento
Dr. Renzo Biancotto

Allegati: Relazione tecnica n. 70/ATM/04

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. 70/ATM/04	Data 18/11/2005
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.	
Richiedente: Comune di Venezia – Servizio Aria ed Energia a seguito di esposto del 10.11.04 da parte delle Delegazioni di zona Terraglio e Borgo Forte, acquisita agli atti con prot. n. 20034/04 del 22.11.2004.	
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 Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa

Tra il **23 marzo** e il **28 aprile 2005** si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con la stazione rilocabile nella posizione riportata in tabella.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Venezia - Mestre
Località	Borgo Forte
Posizione	via Vallon, nei pressi del civico 151, lato chiesa (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)

1 Sintesi della Relazione tecnica.

1.1 Inquinanti monitorati.

La stazione rilocabile (cfr. punti 2 e 3) è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

- inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), metano (CH₄) ed idrocarburi non metanici (NMHC);
- inquinanti non convenzionali: benzene, toluene, etilbenzene, o-xilene, m-xilene, p-xilene (BTEX).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti, e conseguente determinazione gravimetrica, del particolato inalabile PM₁₀, analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene (Rapporti di Prova dal n. 20503367 al n. 20503372, dal n. 20503608 al n. 20503612, n. 20503936, n. 20503937, dal n. 20503939 al n. 20503942, n. 20504257, dal n. 20504259 al n. 20504263, n. 20504423, n. 20504424) e analisi in laboratorio di alcuni metalli presenti nella frazione PM₁₀ (As, Cd, Hg, Ni, Pb) mediante spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS) (Certificati n. 20503373, n. 20503613, n. 20503938, n. 20504258, n. 20504264).

Sono stati effettuati anche dei campionamenti con campionatori passivi (radiello) installati in corrispondenza della stazione rilocabile, e conseguente determinazione gascromatografica del benzene, toluene e xileni (BTX) (Rapporti di Prova n. 20503356, n. 20503701, n. 20504048, n. 20504253).

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

1.2 Riferimenti normativi.

Si fa riferimento (cfr. punto 7) al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002, per PM₁₀, CO, NO_x, benzene e SO₂.

Rimane in vigore l'obiettivo di qualità per gli IPA fissato dal DM 25/11/94.

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 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.

Relativamente ai metalli, per il piombo si fa riferimento al D. Lgs. 351/99 e al DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/10/94. Metalli quali cadmio (Cd), arsenico (As), nichel (Ni) e mercurio (Hg) sono invece argomento della recente Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04, non ancora recepita dallo Stato Italiano. Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO).

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, B, C, D, E, F, G, H e Grafici 1 - 9).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura sono stati rilevati 16 giorni di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM₁₀, pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile.**
- **Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ 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 12 giorni su 30 di misura al Parco Bissuola e 14 giorni su 30 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di via Vallon.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (49 µg/m³) è risultata confrontabile con i valori misurati nello stesso periodo presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (45 µg/m³ al Parco Bissuola e 51 µg/m³ in via Circonvallazione) (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 e dei non convenzionali (BTEX), allestiti a bordo della stazione rilocabile 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 inalabile PM₁₀ (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. Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) e del PM₁₀ sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, rispettivamente mediante analisi HPLC e determinazione gravimetrica. Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate su filtri in nitrato di cellulosa, mediante analisi ICP-MS.

La determinazione gravimetrica del PM₁₀ è stata effettuata su ciascun filtro campionato, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene e dei metalli sono state eseguite, rispettivamente, ogni tre e ogni sei filtri campionati. In tal modo, per ogni campagna di monitoraggio della durata di circa 1 mese, sono generalmente garantite circa 30 misure di PM₁₀, almeno 10 misure di IPA ed almeno 5 misure di metalli.

I 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 ad una temperatura di 0°C ed una pressione di 101,3 kPa).

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.

Durante la campagna di monitoraggio si sono verificati dei mancati funzionamenti degli analizzatori di BTEX dal 25/03/05 al 30/03/05.

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 DM 60/02 non prende in considerazione l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Per gli IPA, si è assunto a riferimento il DM 25/11/1994 che prevede la frequenza di un campionamento ogni 3 – 6 giorni. 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 in continuo deve essere del 90% durante l'estate e del 75% durante l'inverno, nell'arco dell'intero anno civile.

La raccolta minima di dati di piombo necessaria 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. Per gli altri metalli considerati, la Direttiva 2004/107/CE indica una percentuale pari al 14% per misurazioni indicative; gli Stati Membri possono applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purchè possano dimostrare che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari al 95% per il biossido di azoto e l'ozono e pari al 96% per il biossido di zolfo e il monossido di carbonio; per il benzene è stata dell'80%. Sono stati campionati ed analizzati 30 filtri per PM₁₀, sono state realizzate 10 analisi di IPA e 5 analisi di metalli.

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

Tabella A – Concentrazione CO (mg/m³).

			D.M. 60/02
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO*	VALORE LIMITE DI 8 ORE
24/03/2005	FS		10 mg/ m³
25/03/2005	0.5	11	
26/03/2005	0.5	01	
27/03/2005	0.5	01	
28/03/2005	0.5	06	
29/03/2005	0.5	02	
30/03/2005	0.5	06	
31/03/2005	0.5	00	
01/04/2005	0.5	02	
02/04/2005	0.6	00	
03/04/2005	0.9	06	
04/04/2005	0.9	04	
05/04/2005	0.9	06	
06/04/2005	0.7	08	
07/04/2005	0.7	05	
08/04/2005	0.4	09	
09/04/2005	0.4	00	
10/04/2005	0.5	04	
11/04/2005	0.3	00	
12/04/2005	0.6	00	
13/04/2005	0.9	08	
14/04/2005	0.6	02	
15/04/2005	0.6	09	
16/04/2005	0.4	01	
17/04/2005	0.6	00	
18/04/2005	0.7	04	
19/04/2005	0.4	20	
20/04/2005	0.4	00	
21/04/2005	0.5	07	
22/04/2005	0.5	00	
23/04/2005	0.6	09	
24/04/2005	0.5	04	
25/04/2005	0.4	01	
26/04/2005	0.5	08	
27/04/2005	0.5	02	

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 0.1 mg/m³.

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

Tabella B – Concentrazione NO₂ (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA ALLARME
24/03/2005	86	01	250 µg/m³	400 µg/m³
25/03/2005	78	19		
26/03/2005	50	06		
27/03/2005	55	23		
28/03/2005	66	19		
29/03/2005	94	20		
30/03/2005	110	21		
31/03/2005	93	20		
01/04/2005	111	07		
02/04/2005	92	07		
03/04/2005	108	23		
04/04/2005	97	23		
05/04/2005	101	02		
06/04/2005	113	22		
07/04/2005	FS			
08/04/2005	95	21		
09/04/2005	76	08		
10/04/2005	63	01		
11/04/2005	54	12		
12/04/2005	94	10		
13/04/2005	94	20		
14/04/2005	83	06		
15/04/2005	112	22		
16/04/2005	78	00		
17/04/2005	102	22		
18/04/2005	80	05		
19/04/2005	97	16		
20/04/2005	97	19		
21/04/2005	96	21		
22/04/2005	99	00		
23/04/2005	91	01		
24/04/2005	73	01		
25/04/2005	88	22		
26/04/2005	68	01		
27/04/2005	86	00		

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

Tabella C - Concentrazione SO₂ (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO	SOGLIA ALLARME
24/03/2005	6	10	350 µg/m³	500 µg/m³
25/03/2005	9	23		
26/03/2005	5	01		
27/03/2005	4	20		
28/03/2005	22	13		
29/03/2005	22	20		
30/03/2005	7	20		
31/03/2005	7	00		
01/04/2005	13	07		
02/04/2005	53	21		
03/04/2005	47	14		
04/04/2005	176	13		
05/04/2005	9	10		
06/04/2005	80	11		
07/04/2005	43	22		
08/04/2005	33	12		
09/04/2005	20	16		
10/04/2005	<L.R.	06		
11/04/2005	<L.R.	21		
12/04/2005	6	14		
13/04/2005	70	18		
14/04/2005	68	21		
15/04/2005	49	22		
16/04/2005	3	01		
17/04/2005	4	16		
18/04/2005	79	12		
19/04/2005	20	14		
20/04/2005	3	19		
21/04/2005	5	21		
22/04/2005	45	22		
23/04/2005	38	11		
24/04/2005	3	01		
25/04/2005	37	18		
26/04/2005	7	19		
27/04/2005	5	12		

(-) : 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
24/03/2005	105	14	180 µg/m³	240 µg/m³
25/03/2005	76	17		
26/03/2005	76	15		
27/03/2005	74	14		
28/03/2005	62	16		
29/03/2005	91	15		
30/03/2005	91	16		
31/03/2005	96	15		
01/04/2005	117	15		
02/04/2005	114	14		
03/04/2005	121	17		
04/04/2005	115	17		
05/04/2005	121	16		
06/04/2005	117	16		
07/04/2005	111	15		
08/04/2005	108	15		
09/04/2005	97	01		
10/04/2005	78	00		
11/04/2005	86	15		
12/04/2005	76	17		
13/04/2005	91	16		
14/04/2005	86	17		
15/04/2005	87	16		
16/04/2005	75	12		
17/04/2005	85	15		
18/04/2005	79	20		
19/04/2005	FS			
20/04/2005	81	16		
21/04/2005	80	16		
22/04/2005	96	10		
23/04/2005	109	14		
24/04/2005	73	16		
25/04/2005	75	04		
26/04/2005	83	17		
27/04/2005	103	16		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 4 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	OBBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. SALUTE UMANA
24/03/2005	FS		120 µg/m³
25/03/2005	63	19	
26/03/2005	64	21	
27/03/2005	65	18	
28/03/2005	39	18	
29/03/2005	83	18	
30/03/2005	79	19	
31/03/2005	85	16	
01/04/2005	111	18	
02/04/2005	108	17	
03/04/2005	103	19	
04/04/2005	98	20	
05/04/2005	116	18	
06/04/2005	103	20	
07/04/2005	102	18	
08/04/2005	98	20	
09/04/2005	82	06	
10/04/2005	64	00	
11/04/2005	82	21	
12/04/2005	70	01	
13/04/2005	71	18	
14/04/2005	72	19	
15/04/2005	77	21	
16/04/2005	69	19	
17/04/2005	81	18	
18/04/2005	70	22	
19/04/2005	FS		
20/04/2005	66	03	
21/04/2005	76	19	
22/04/2005	84	15	
23/04/2005	101	20	
24/04/2005	55	20	
25/04/2005	68	08	
26/04/2005	72	20	
27/04/2005	93	19	

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 4 µg/m³.

Tabella F – Concentrazione Media Giornaliera inquinanti non convenzionali.

Data	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (radielli)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzo(a)pirene (ng/m^3)	
23/03/2005	-	1.3	-	-	
24/03/2005	2.4		80	-	
25/03/2005	FS		66	-	
26/03/2005	FS		51	0.3	
27/03/2005	FS		53	-	
28/03/2005	FS		43	-	
29/03/2005	FS		40	0.4	
30/03/2005	FS		46	-	
31/03/2005	FS		38	-	
01/04/2005	1.0	1.5	52	0.4	
02/04/2005	1.4		52	-	
03/04/2005	2.0		69	-	
04/04/2005	1.8		71	0.8	
05/04/2005	1.5		63	-	
06/04/2005	FS		74	-	
07/04/2005	FS		63	0.2	
08/04/2005	0.8		70	-	
09/04/2005	0.8	0.9	26	0.1	
10/04/2005	0.6		7	-	
11/04/2005	0.5		7	-	
12/04/2005	1.0		22	0.6	
13/04/2005	FS		60	-	
14/04/2005	FS		103	-	
15/04/2005	1.2		68	0.2	
16/04/2005	0.7		35	-	
17/04/2005	1.1	26	-		
18/04/2005	1.0	1.1	53	0.3	
19/04/2005	1.2		46	-	
20/04/2005	0.9		42	-	
21/04/2005	1.0		25	0.3	
22/04/2005	0.9		-	27	-
23/04/2005	1.1		-	-	-
24/04/2005	1.1		-	-	-
25/04/2005	0.9		-	-	-
26/04/2005	0.9	-	-	-	
27/04/2005	FS	-	-	-	
Media periodo	1.1	1.2	49	0.4	

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzene pari a circa $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e per il PM₁₀ misurato con metodo gravimetrico pari a circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella G – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate in via Vallon a Mestre con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)		
	Mestre - Venezia		
	Via Vallon, loc. Borgo Forte	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
24/03/2005	80	74	81
25/03/2005	66	62	65
26/03/2005	51	44	49
27/03/2005	53	50	52
28/03/2005	43	53	60
29/03/2005	40	35	41
30/03/2005	46	40	48
31/03/2005	38	38	40
01/04/2005	52	39	43
02/04/2005	52	47	58
03/04/2005	69	63	70
04/04/2005	71	58	79
05/04/2005	63	54	56
06/04/2005	74	61	78
07/04/2005	63	54	68
08/04/2005	70	53	41
09/04/2005	26	33	36
10/04/2005	7	10	15
11/04/2005	7	14	19
12/04/2005	22	22	35
13/04/2005	60	59	71
14/04/2005	103	72	82
15/04/2005	68	61	70
16/04/2005	35	30	40
17/04/2005	26	30	35
18/04/2005	53	47	55
19/04/2005	46	41	46
20/04/2005	42	23	25
21/04/2005	25	32	33
22/04/2005	27	37	42
Media di periodo	49	45	51
N° giorni di superamento	16 su 30 di misura	12 su 30 di misura	14 su 30 di misura

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM_{10} misurato con metodo gravimetrico pari a circa 2 µg/m³.

Tabella H – Concentrazione metalli (ng/Nm³) e media periodo.

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
24/03/2005					
25/03/2005					
26/03/2005					
27/03/2005	<L.R.	2.4	<L.R.	4.2	8.9
28/03/2005					
29/03/2005					
30/03/2005					
31/03/2005					
01/04/2005					
02/04/2005	2.0	<L.R.	<L.R.	6.1	17.1
03/04/2005					
04/04/2005					
05/04/2005					
06/04/2005					
07/04/2005					
08/04/2005	6.2	2.9	<L.R.	6.9	12.9
09/04/2005					
10/04/2005					
11/04/2005					
12/04/2005					
13/04/2005					
14/04/2005	8.1	10.6	<L.R.	9.7	21.5
15/04/2005					
16/04/2005					
17/04/2005					
18/04/2005					
19/04/2005					
20/04/2005	3.1	1.1	<L.R.	3.3	4.7
21/04/2005					
22/04/2005					
Media di periodo	4.1	3.5	<L.R.	6.0	13.0

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 2 ng/m³ per As, 1 ng/m³ per Cd, 0.2 ng/m³ per Hg, 2 ng/m³ per Ni e 2 ng/m³ per Pb.

Grafico 1 – Concentrazione CO (mg/m³).

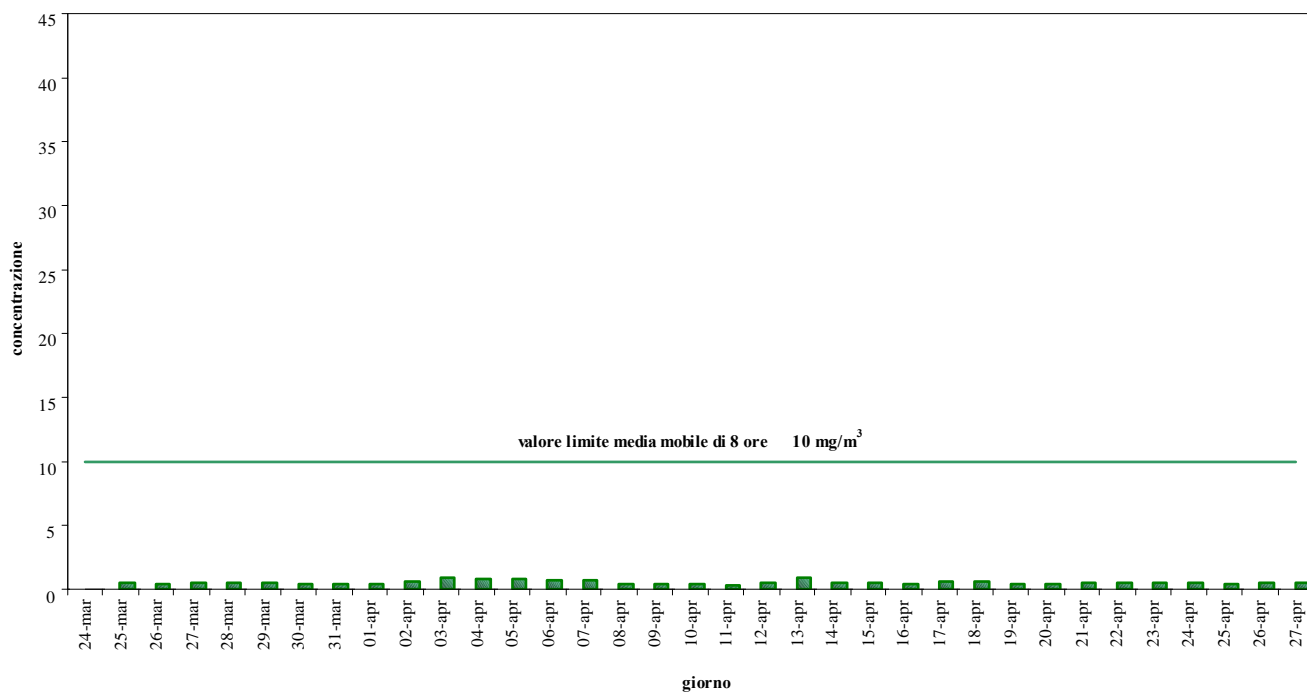


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

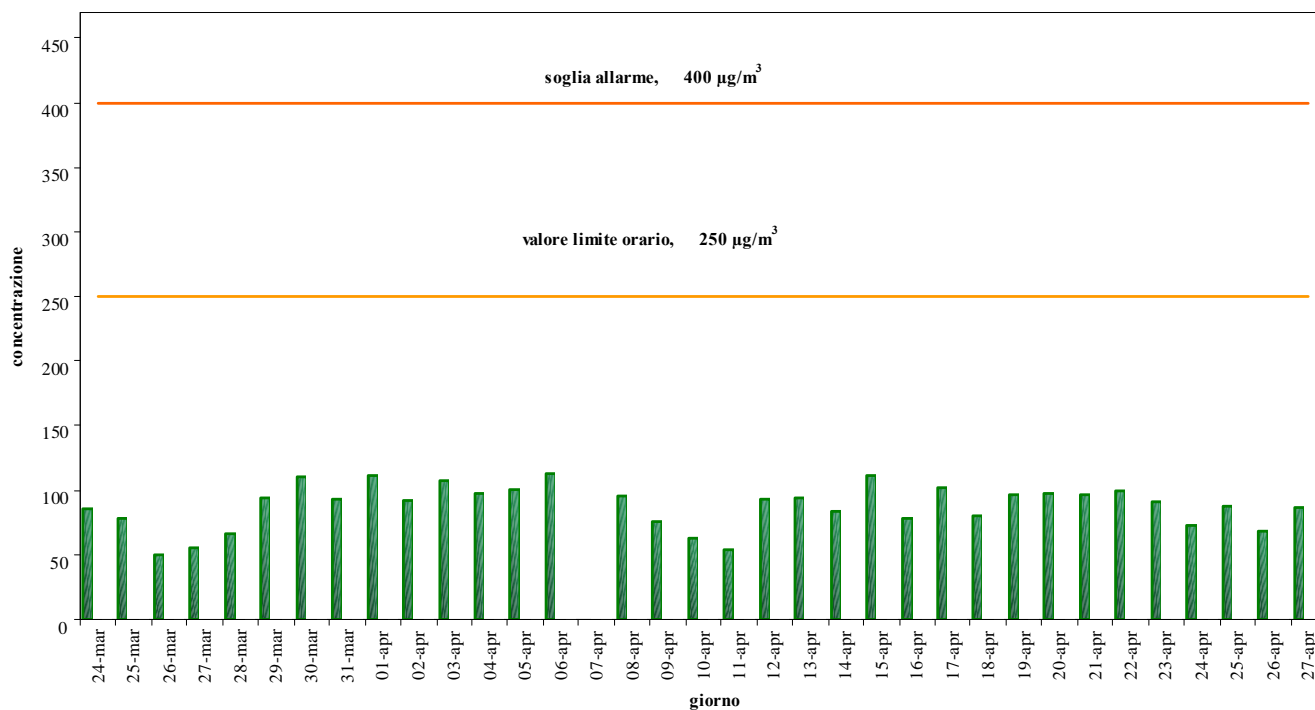


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

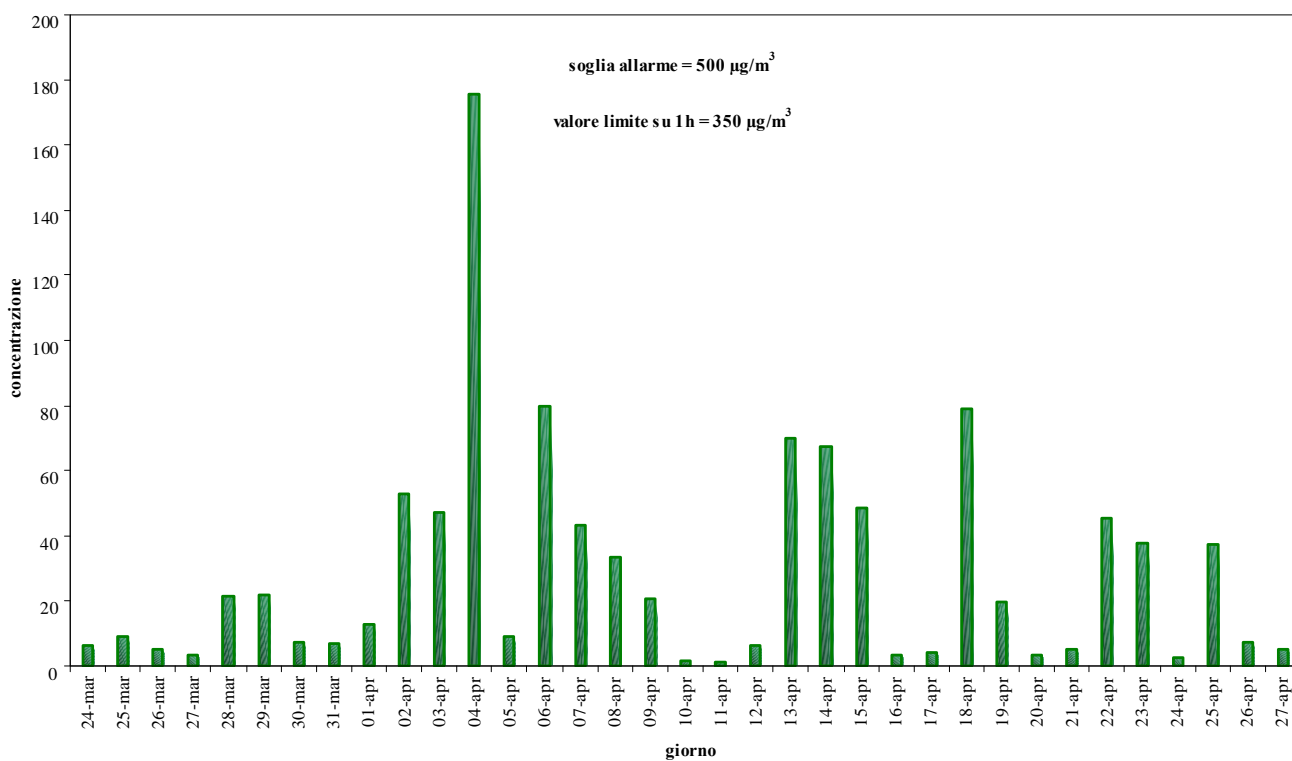


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

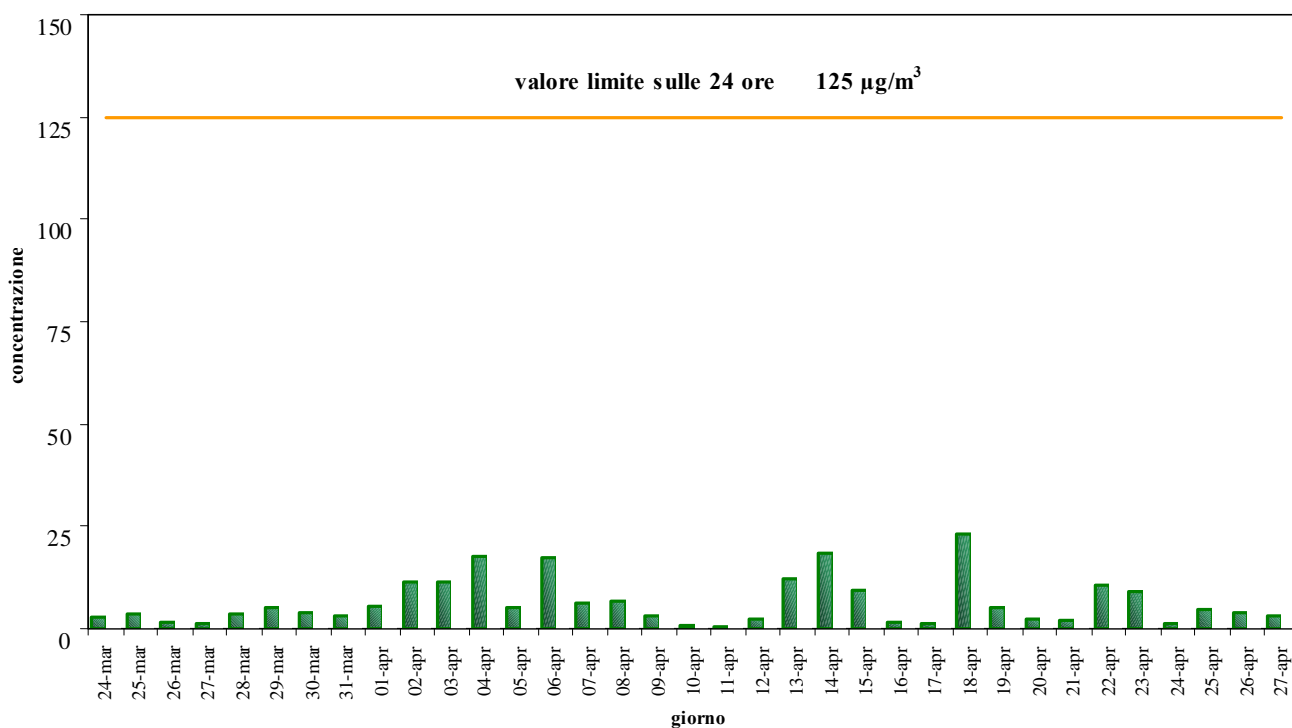


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

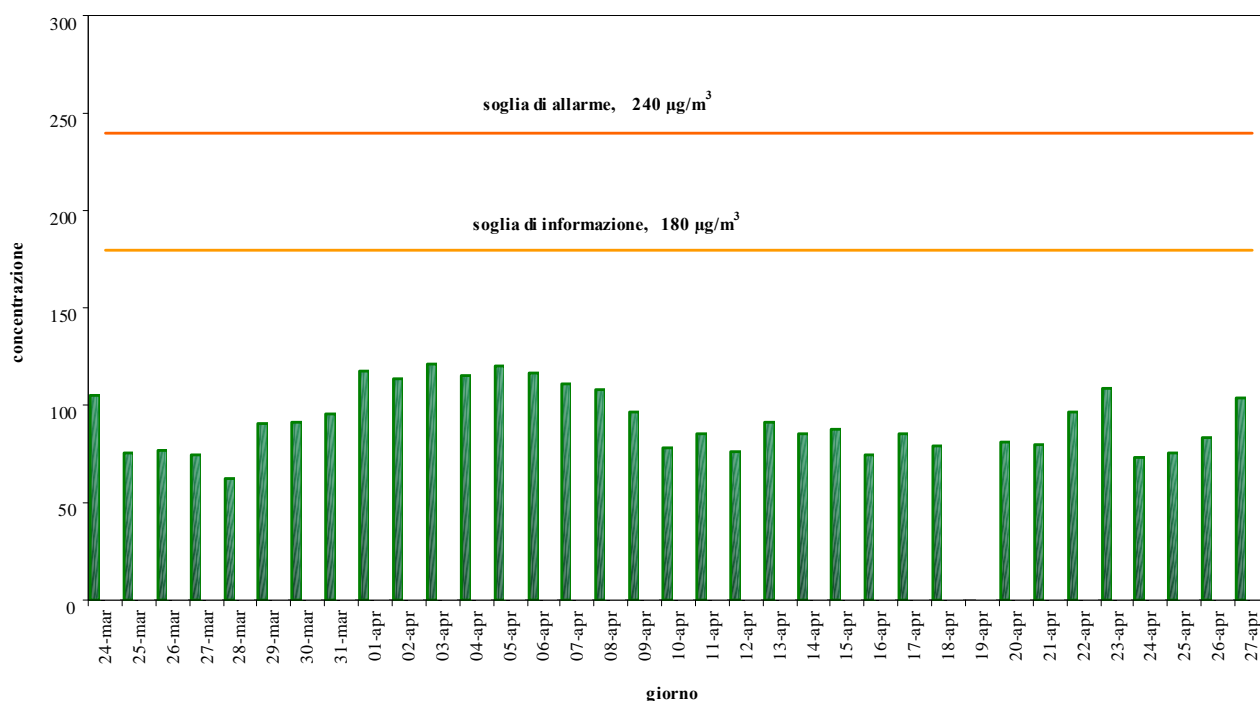


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

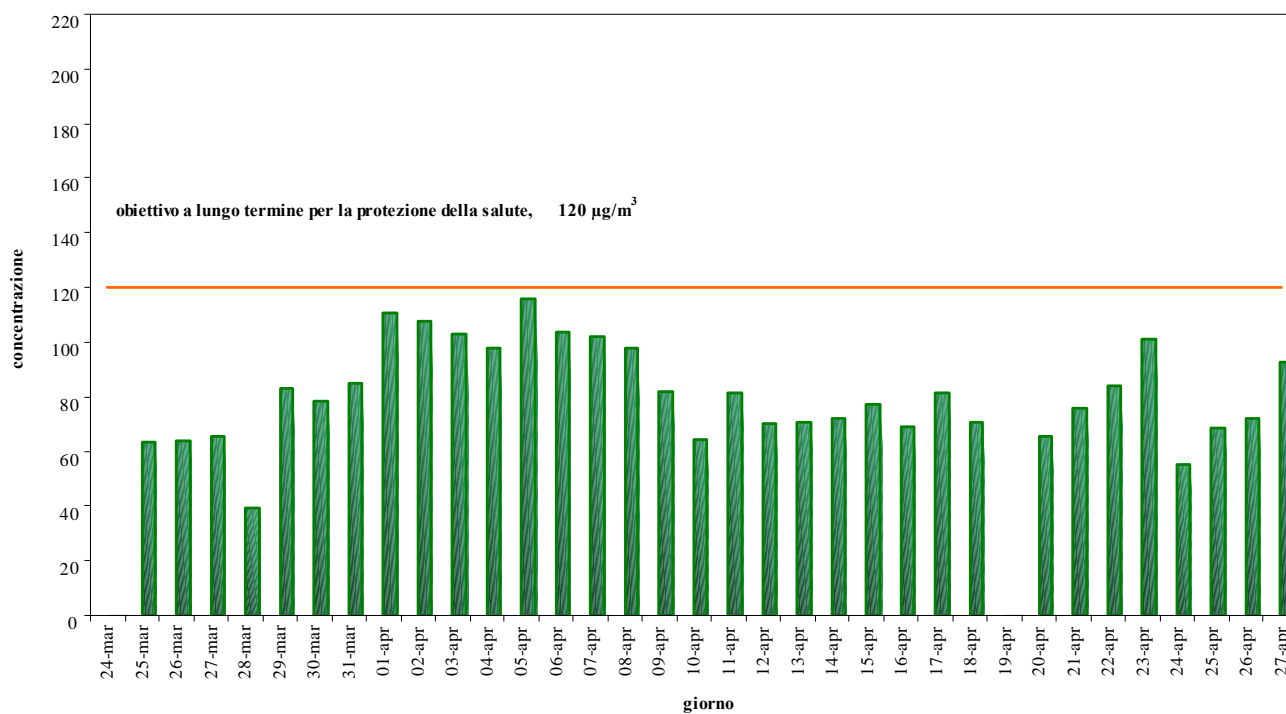


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

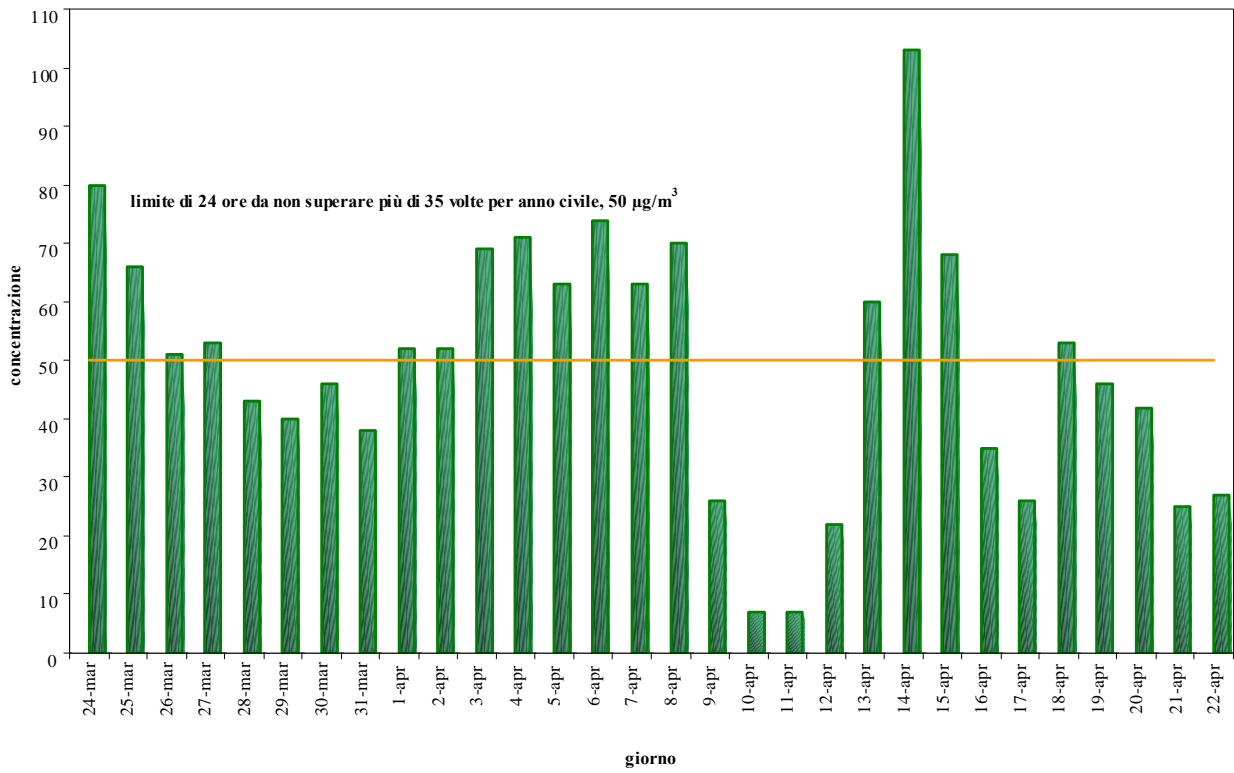


Grafico 8 – Giorno tipo di NMHC, NO_x e CO.

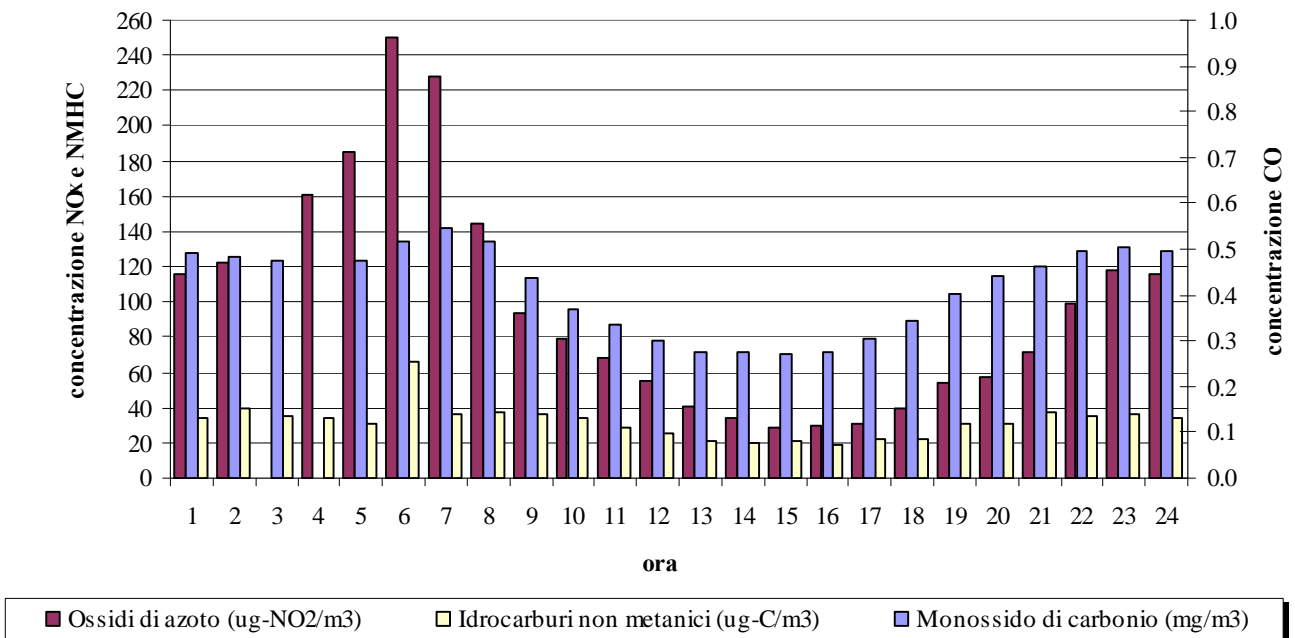
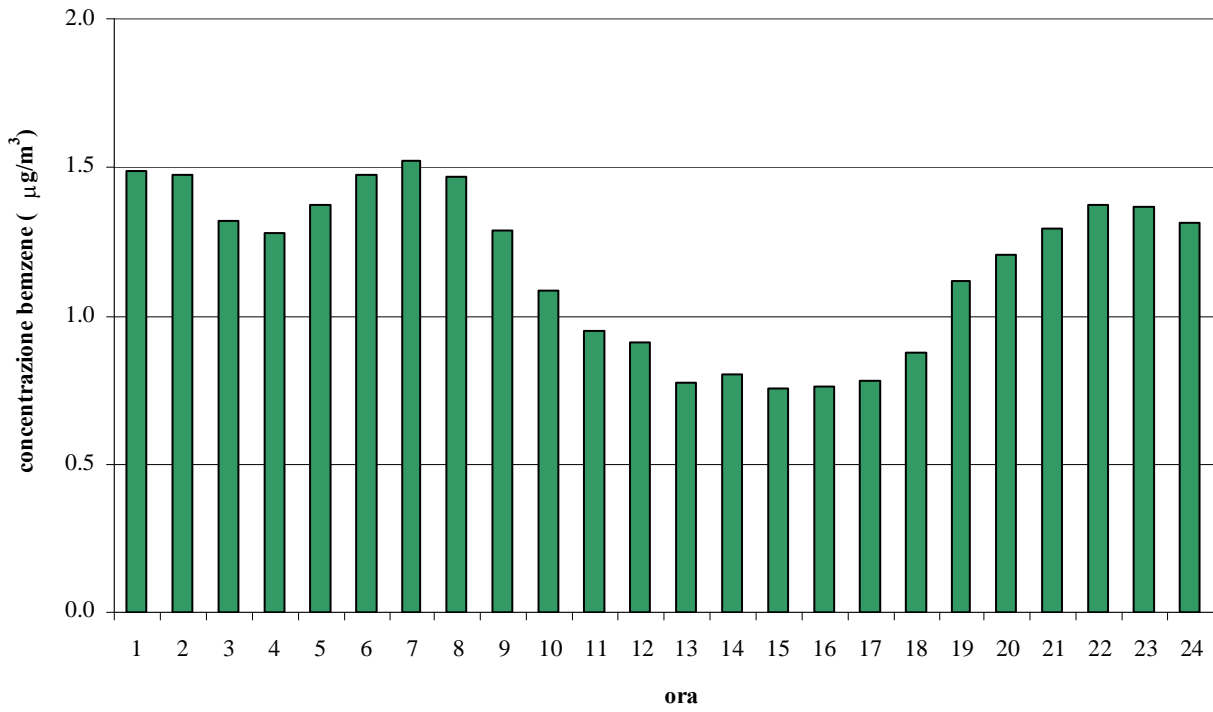


Grafico 9 – *Giorno tipo benzene.*



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alle stazioni meteo di Mestre, via Lissa e di Mogliano, relativo al periodo dal 23/03/2005 al 28/04/2005).

Tra il 20 ed il 21 **marzo** 2005, il transito di un debole fronte freddo nord-orientale apporta delle giornate un po' più nuvolose, ma senza precipitazioni e un calo delle temperature, che si riportano intorno alla norma. Dal 25 marzo il cedimento dell'area anticiclonica presente sull'Europa centro-orientale favorisce l'ingresso, nel bacino del Mediterraneo, di moderati impulsi umidi di origine atlantica, che provocano delle precipitazioni sparse e dei rovesci.

Nei primi giorni del mese di **aprile** (fino al 6) la presenza di un'area di alta pressione sul continente europeo assicura giornate soleggiate, mentre, dal 7 al 25 aprile, l'arrivo di una perturbazione di origine nord-atlantica apre un lungo periodo caratterizzato dalla presenza di frequenti circolazioni depressionarie centrate sull'Italia, con condizioni di tempo spesso perturbato, piogge diffuse anche abbondanti, temperature in prevalenza sotto la norma e qualche giornata ventosa. Negli ultimi giorni del mese si assiste ad un generale miglioramento del tempo, con giornate in prevalenza soleggiate e temperature in aumento, che si riportano intorno alla media del periodo.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre, via Lissa) sono state registrate nei giorni 24 e 25 marzo 2005 e, nel mese di aprile, l'8 (14 mm), il 9 (7 mm), il 10 (13 mm), l'11, il 12, il 16 (10 mm), il 19, il 20 (12 mm), il 21, il 24 (13 mm) ed il 25 (14 mm). Si riportano le date in cui è stato registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9mm; quando la precipitazione giornaliera supera i 5mm, il valore viene indicato fra parentesi.

La velocità media del vento registrato nel periodo in esame nella stazione di Mogliano è di circa 2 m/s, le calme sono circa il 9%. Nel periodo in esame, i venti hanno soffiato prevalentemente dai quadranti orientali, con intensità più elevata da Nord-Est.

Condizioni locali

Dall'analisi dei dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dalla stazione rilocabile del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia posizionata a Mestre in via Vallon, nei pressi del civico 151, dal 24 marzo 2005 al 27 aprile 2005, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (24%) o ENE (34%);
- i venti sono stati di intensità variabile, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 13% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 56% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 31%.

6 Considerazioni conclusive.

Inquinanti chimici convenzionali

Relativamente al monossido di carbonio (CO), 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 sono stati messi a confronto gli andamenti del giorno tipo di NMHC, NO_x e CO, reputati inquinanti direttamente correlati al traffico autoveicolare. Si evidenzia che le concentrazioni medie di NMHC, NO_x e CO descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione alle ore 6:00 - 7:00 del mattino ed un secondo picco alle ore 23:00.

Ozono

La formazione dell'ozono (O₃) nella parte bassa dell'atmosfera (troposfera) 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 Tabella E del punto 4) confermano un andamento tipicamente primaverile, con valori mediamente elevati.

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 6).

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 5).

Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 49 µg/m³ per il PM₁₀, 1.1 µg/m³ per il benzene, valore confermato dall'analisi condotta con i campionatori passivi radiello (media di periodo pari a 1.2 µg/m³), e 0.4 ng/m³ per il benzo(a)pirene (Tabella F del punto 4). Per quanto riguarda i metalli, la media delle concentrazioni giornaliere è risultata inferiore al limite di rilevabilità per Hg, e pari a 4.1 ng/m³ per As, 3.5 ng/m³ per Cd, 6.0 ng/m³ per Ni e 13.0 ng/m³ per Pb (Tabella H).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua, 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 PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a 45 µg/m³ al Parco Bissuola e 51 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella G), quindi le stazioni del centro urbano di Mestre misurano concentrazioni molto prossime a quella misurata in via Vallon a Mestre.

Le medie di periodo delle concentrazioni dei metalli nel periodo indagato risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per As e delle aree urbane per Cd, Hg, Ni e Pb, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella M).

Solo per il PM₁₀ è possibile confrontare i dati giornalieri misurati con il limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a 50 µg/m³ (DM 60/02). Durante la campagna di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di PM₁₀ è stata superiore a tale valore limite 16 giorni su 30 di misura** (Tabella G e Grafico 7).

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ 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 12 giorni su 30 di misura al Parco Bissuola e 14 giorni su 30 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto a via Vallon a Mestre.

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 PM₁₀, CO, NO_x, benzene, SO₂ e piombo, individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**. Rimane in vigore l'obiettivo di qualità degli IPA fissato dal DM 25/11/94. Parallelamente fino alla data di entrata in vigore del valore limite non aumentato del margine di tolleranza resta in vigore anche il 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, CO, SO₂ e PTS.

Relativamente ai metalli, i provvedimenti normativi rilevanti per il controllo dell'inquinamento atmosferico sono il D. Lgs. 351/99 e il DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/10/94. Il DM 60/02 individua i nuovi limiti e i relativi margini di tolleranza per il piombo. Il Decreto Legislativo 351/99 (Allegato I) fa riferimento anche ad altri metalli, quali Cd, As, Ni e Hg, da considerare nel quadro della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente, senza definirne i valori limite. I valori limite per questi metalli sono argomento della recente Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04 (Tabella L). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) (Tabella M).

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 I).

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

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
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	1 gennaio 2005: 350 µg/m ³	DM 60/02	
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	<u>Dal 1 gennaio 2005:</u> 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 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	
PM ₁₀ Fase 2**	Limite di 24 h da non superare più di 7 volte per anno civile	1 gennaio 2010: 50 µg/m ³	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 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 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.

Tabella J – 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.	Fino 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	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	
PM ₁₀ Fase 2**	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 30 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 28 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 26 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 24 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 22 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 20 µg/m ³	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 0.5 µg/m ³	DM 60/02	
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 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	Fino a recepimento della Direttiva

** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria.

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

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³ <i>dal 19 luglio 2001</i>	DM 60/02	
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	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

Tabella L – Valori obiettivo della Direttiva europea 2004/107/CE per i metalli.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
Ni	Valore obiettivo Anno civile	20 ng/m ³	Direttiva europea 2004/107/CE
Hg	Valore obiettivo Anno civile	(*)	Direttiva europea 2004/107/CE
As	Valore obiettivo Anno civile	6 ng/m ³	Direttiva europea 2004/107/CE
Cd	Valore obiettivo Anno civile	5 ng/m ³	Direttiva europea 2004/107/CE

(*) 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 ed intende presentare nel 2005 una strategia coerente.

Tabella M – Linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione mondiale della Sanità (WHO) per i metalli.

Inquinante	Indicazioni WHO (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

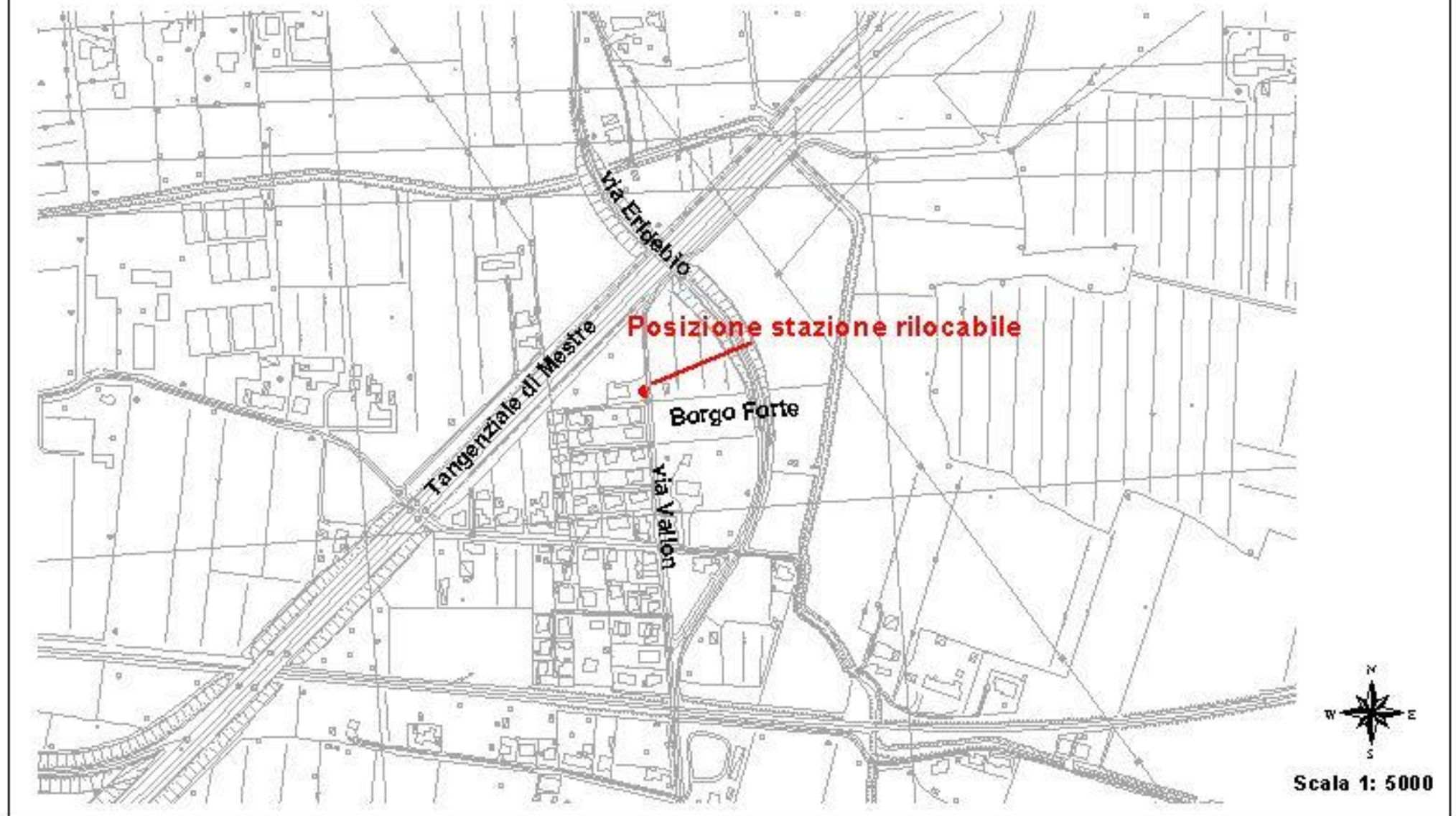
*Stato naturale o livello di background o concentrazione in aree remote.

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 C. Zemello)
Ufficio Reti	(responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: dr. L. Coraluppi, p.i. A. Boscolo e 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; dr. M. Gerotto, dr.ssa N. Rado, p.i. M. Palonta, p.i. M. Marchiori)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)

**Posizione stazione rilocabile
- via Vallon 151, loc. Borgo Forte - Mestre (VE) -**



Allegato 1: Estratto Carta Tecnica Regionale, scala 1:5000