

**Campagna di Monitoraggio
della Qualità dell'Aria**

Comune di Jesolo

Piazza Internazionale

Periodo di attuazione: 2 Agosto 2005 – 5 Settembre 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

Relazione tecnica n. 41/ATM/05		Data 02/01/2006
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.		
Richiedente: Comune di Jesolo con nota prot. n. 39408/03-10-27-STIT del 23.09.04 acquisita agli atti con prot. 15022/03 del 26.09.04. Attività regolamentata da apposita convenzione per il triennio 2004-2006.		
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 Consuelo Zemello	Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa	

Tra il 2 agosto ed il 5 settembre 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	Jesolo
Località	-
Posizione	P.zza Internazionale (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 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).

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).

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale e 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 - 8).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura non è stato rilevato alcun 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 non sono mai state superiori a tale valore limite su 30 giorni di misura al Parco Bissuola, mentre sono state superiori a tale valore limite 1 giorno su 26 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, paragonabile al sito di Jesolo.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (21 µg/m³) è risultata di poco inferiore ai valori misurati nello stesso periodo presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (26 µg/m³ al Parco Bissuola e 28 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 cinque-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, 10 misure di IPA e 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 3 al 4 agosto 2005.

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 ed il monossido di carbonio, al 96% per il biossido di zolfo ed al 94% per l'ozono; per il benzene è stata del 97%. 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
03/08/2005	FS		10 mg/ m³
04/08/2005	0.7	01	
05/08/2005	1.0	00	
06/08/2005	1.2	04	
07/08/2005	0.8	01	
08/08/2005	0.8	00	
09/08/2005	0.9	04	
10/08/2005	0.7	00	
11/08/2005	0.7	01	
12/08/2005	0.7	02	
13/08/2005	0.7	00	
14/08/2005	0.7	01	
15/08/2005	1.0	00	
16/08/2005	1.5	00	
17/08/2005	1.7	04	
18/08/2005	1.0	07	
19/08/2005	0.9	05	
20/08/2005	0.6	00	
21/08/2005	0.6	01	
22/08/2005	0.5	05	
23/08/2005	0.9	00	
24/08/2005	1.0	04	
25/08/2005	0.7	04	
26/08/2005	0.6	07	
27/08/2005	0.5	00	
28/08/2005	0.6	00	
29/08/2005	0.9	00	
30/08/2005	0.9	01	
31/08/2005	1.0	00	
01/09/2005	1.0	02	
02/09/2005	0.9	02	
03/09/2005	0.9	01	
04/09/2005	0.6	01	

(-) : 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
03/08/2005	64	20	250 µg/m³	400 µg/m³
04/08/2005	87	23		
05/08/2005	132	22		
06/08/2005	101	23		
07/08/2005	58	23		
08/08/2005	102	21		
09/08/2005	67	01		
10/08/2005	48	01		
11/08/2005	86	21		
12/08/2005	63	22		
13/08/2005	83	19		
14/08/2005	65	20		
15/08/2005	81	00		
16/08/2005	96	23		
17/08/2005	78	01		
18/08/2005	78	23		
19/08/2005	61	04		
20/08/2005	83	21		
21/08/2005	50	23		
22/08/2005	46	01		
23/08/2005	79	22		
24/08/2005	61	01		
25/08/2005	FS			
26/08/2005	43	11		
27/08/2005	46	20		
28/08/2005	50	21		
29/08/2005	86	20		
30/08/2005	55	19		
31/08/2005	104	20		
01/09/2005	89	22		
02/09/2005	116	20		
03/09/2005	69	20		
04/09/2005	76	19		

(-) : 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
03/08/2005	<L.R.	11	350 µg/m³	500 µg/m³
04/08/2005	12	07		
05/08/2005	10	10		
06/08/2005	5	13		
07/08/2005	<L.R.	23		
08/08/2005	3	21		
09/08/2005	3	10		
10/08/2005	<L.R.	17		
11/08/2005	6	14		
12/08/2005	5	19		
13/08/2005	16	17		
14/08/2005	5	13		
15/08/2005	4	00		
16/08/2005	6	16		
17/08/2005	25	14		
18/08/2005	15	08		
19/08/2005	5	18		
20/08/2005	3	10		
21/08/2005	<L.R.	12		
22/08/2005	14	14		
23/08/2005	<L.R.	11		
24/08/2005	10	15		
25/08/2005	3	11		
26/08/2005	32	13		
27/08/2005	3	16		
28/08/2005	<L.R.	21		
29/08/2005	<L.R.	08		
30/08/2005	6	09		
31/08/2005	6	11		
01/09/2005	6	10		
02/09/2005	35	18		
03/09/2005	3	10		
04/09/2005	6	10		

(-) : 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
03/08/2005	130	12	180 µg/m³	240 µg/m³
04/08/2005	119	14		
05/08/2005	128	14		
06/08/2005	123	16		
07/08/2005	82	14		
08/08/2005	106	15		
09/08/2005	92	11		
10/08/2005	109	18		
11/08/2005	91	17		
12/08/2005	94	14		
13/08/2005	123	16		
14/08/2005	104	16		
15/08/2005	67	14		
16/08/2005	69	15		
17/08/2005	121	17		
18/08/2005	107	15		
19/08/2005	122	14		
20/08/2005	101	14		
21/08/2005	101	02		
22/08/2005	80	16		
23/08/2005	77	17		
24/08/2005	116	15		
25/08/2005	134	22		
26/08/2005	125	15		
27/08/2005	89	01		
28/08/2005	82	13		
29/08/2005	92	16		
30/08/2005	96	15		
31/08/2005	102	15		
01/09/2005	126	15		
02/09/2005	125	16		
03/09/2005	79	16		
04/09/2005	99	15		

(-) : 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	OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. SALUTE UMANA
03/08/2005	FS		120 µg/m ³
04/08/2005	110	19	
05/08/2005	117	19	
06/08/2005	111	20	
07/08/2005	70	10	
08/08/2005	95	19	
09/08/2005	FS		
10/08/2005	94	23	
11/08/2005	91	01	
12/08/2005	88	19	
13/08/2005	102	19	
14/08/2005	97	19	
15/08/2005	64	01	
16/08/2005	50	18	
17/08/2005	107	22	
18/08/2005	98	18	
19/08/2005	106	20	
20/08/2005	89	16	
21/08/2005	83	07	
22/08/2005	64	20	
23/08/2005	70	18	
24/08/2005	104	17	
25/08/2005	113	22	
26/08/2005	109	22	
27/08/2005	102	01	
28/08/2005	66	19	
29/08/2005	85	18	
30/08/2005	85	18	
31/08/2005	96	18	
01/09/2005	110	19	
02/09/2005	103	19	
03/09/2005	54	19	
04/09/2005	90	17	

(-) : 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)
03/08/2005	FS	4.5	26	-
04/08/2005	FS		20	-
05/08/2005	2.0		26	0.1
06/08/2005	1.7		31	-
07/08/2005	1.2		17	-
08/08/2005	1.6		18	0.1
09/08/2005	1.1		15	-
10/08/2005	1.3	2.1	19	-
11/08/2005	1.3		21	0.1
12/08/2005	1.2		18	-
13/08/2005	1.8		20	-
14/08/2005	1.3		16	0.1
15/08/2005	2.4		15	-
16/08/2005	3.2		23	-
17/08/2005	2.0	25	0.1	
18/08/2005	2.3	1.7	39	-
19/08/2005	1.5		20	0.1
20/08/2005	1.6		13	-
21/08/2005	1.1		8	-
22/08/2005	1.4		8	0.1
23/08/2005	1.7		9	-
24/08/2005	1.8		32	-
25/08/2005	FS	FS	26	0.1
26/08/2005	1.6		43	-
27/08/2005	1.2		11	-
28/08/2005	1.2		11	0.1
29/08/2005	1.7		18	-
30/08/2005	1.3		31	-
31/08/2005	1.7	-	29	0.1
01/09/2005	1.8	-	35	-
02/09/2005	2.4	-	-	-
03/09/2005	1.6	-	-	-
04/09/2005	1.2	-	-	-
Media periodo	1.6	2.8	21	0.1

(-) : 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 a Jesolo – P.zza Internazionale con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Mestre - Venezia		
	Jesolo – P.zza Internazionale	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
03/08/2005	26	25	34
04/08/2005	20	33	49
05/08/2005	26	31	40
06/08/2005	31	37	37
07/08/2005	17	9	14
08/08/2005	18	14	26
09/08/2005	15	19	29
10/08/2005	19	22	31
11/08/2005	21	23	34
12/08/2005	18	17	17
13/08/2005	20	26	19
14/08/2005	16	18	22
15/08/2005	15	3	5
16/08/2005	23	30	35
17/08/2005	25	33	31
18/08/2005	39	38	38
19/08/2005	20	28	31
20/08/2005	13	28	29
21/08/2005	8	16	13
22/08/2005	8	20	18
23/08/2005	9	27	-
24/08/2005	32	38	-
25/08/2005	26	36	-
26/08/2005	43	43	-
27/08/2005	11	22	10
28/08/2005	11	10	15
29/08/2005	18	18	26
30/08/2005	31	33	40
31/08/2005	29	29	34
01/09/2005	35	41	52
Media di periodo	21	26	28
N° giorni di superamento	0 su 30 di misura	0 su 30 di misura	1 su 26 di misura

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM_{10} misurato con metodo gravimetrico pari a circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
07/08/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	2.0	<L.R.
08/08/2005					
09/08/2005					
10/08/2005					
11/08/2005					
12/08/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	2.1
13/08/2005					
14/08/2005					
15/08/2005					
16/08/2005					
17/08/2005					
18/08/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	3.9	3.7
19/08/2005					
20/08/2005					
21/08/2005					
22/08/2005					
23/08/2005					
24/08/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	8.4
25/08/2005					
26/08/2005					
27/08/2005					
28/08/2005					
29/08/2005					
30/08/2005	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	11.4
Media di periodo	<L.R.	<L.R.	<L.R.	<L.R.	5.3

(-) : 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)

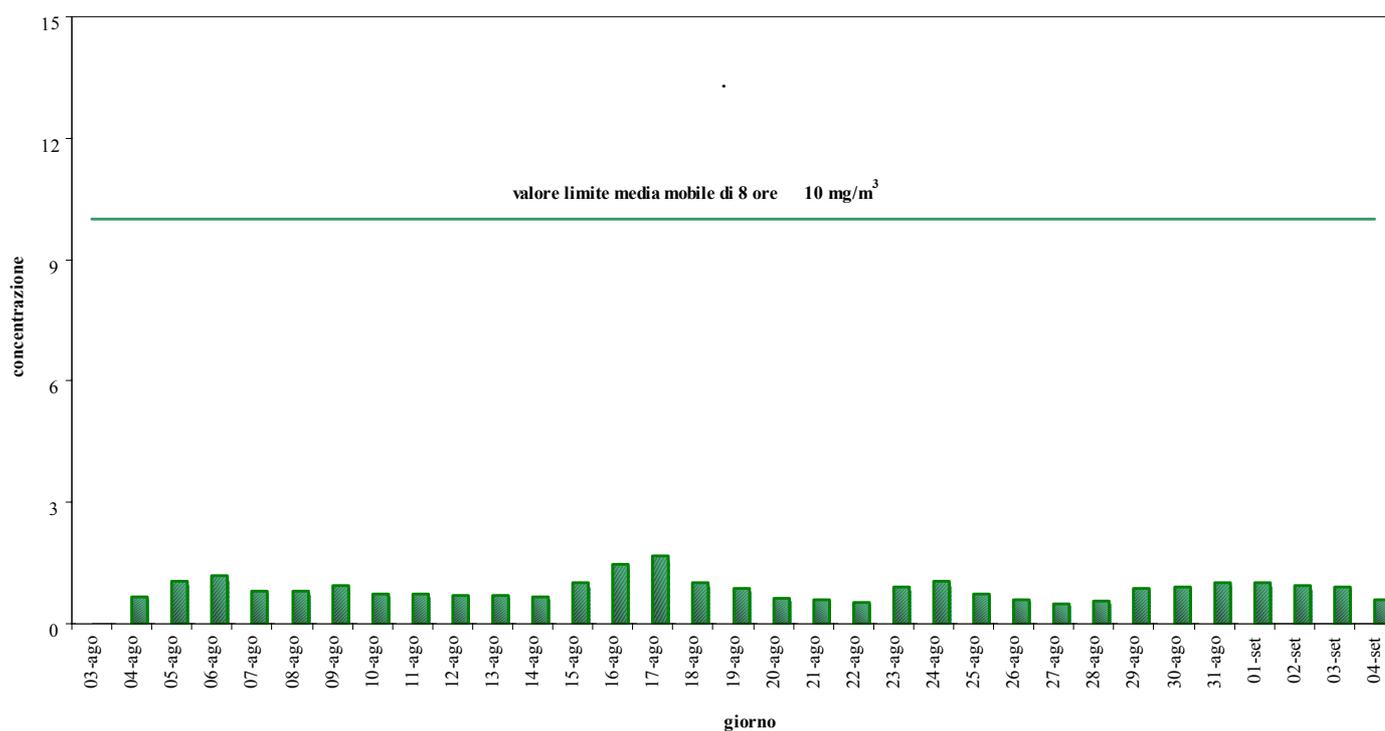


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

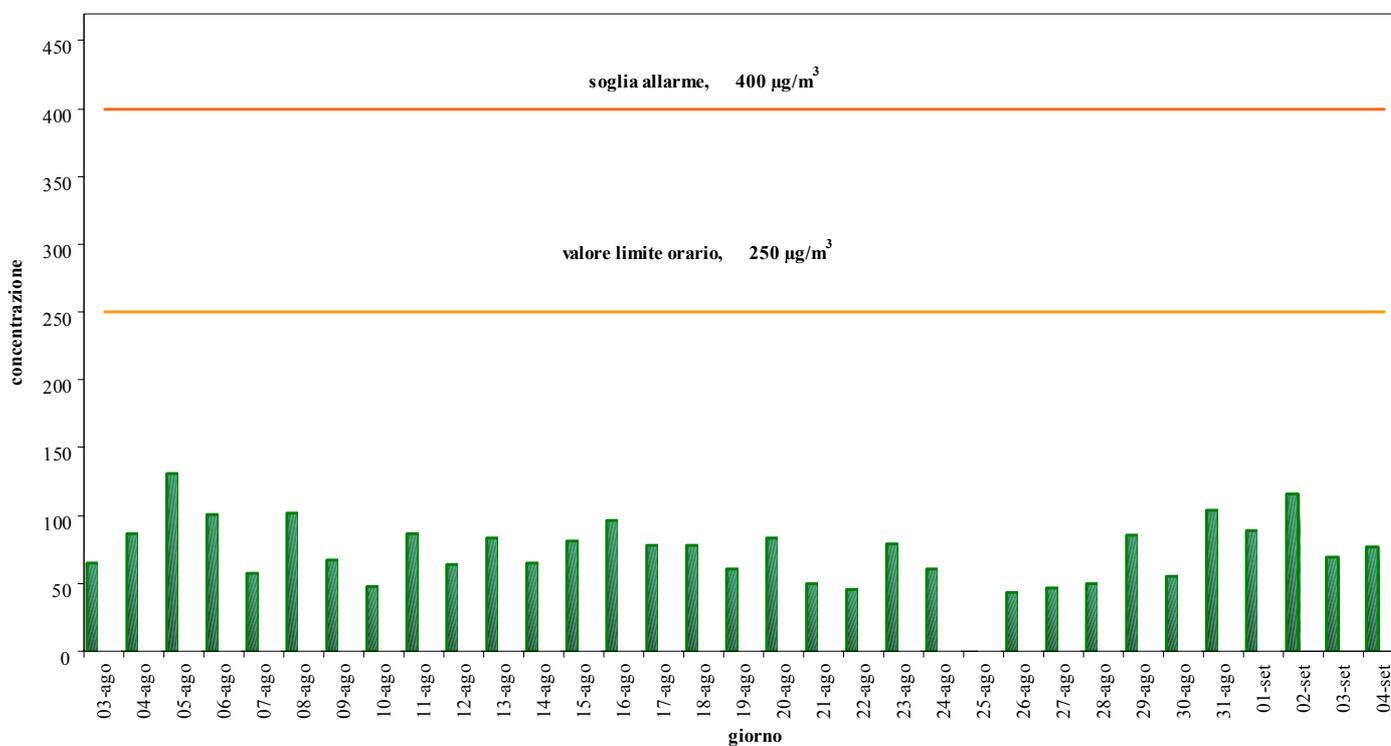


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³)

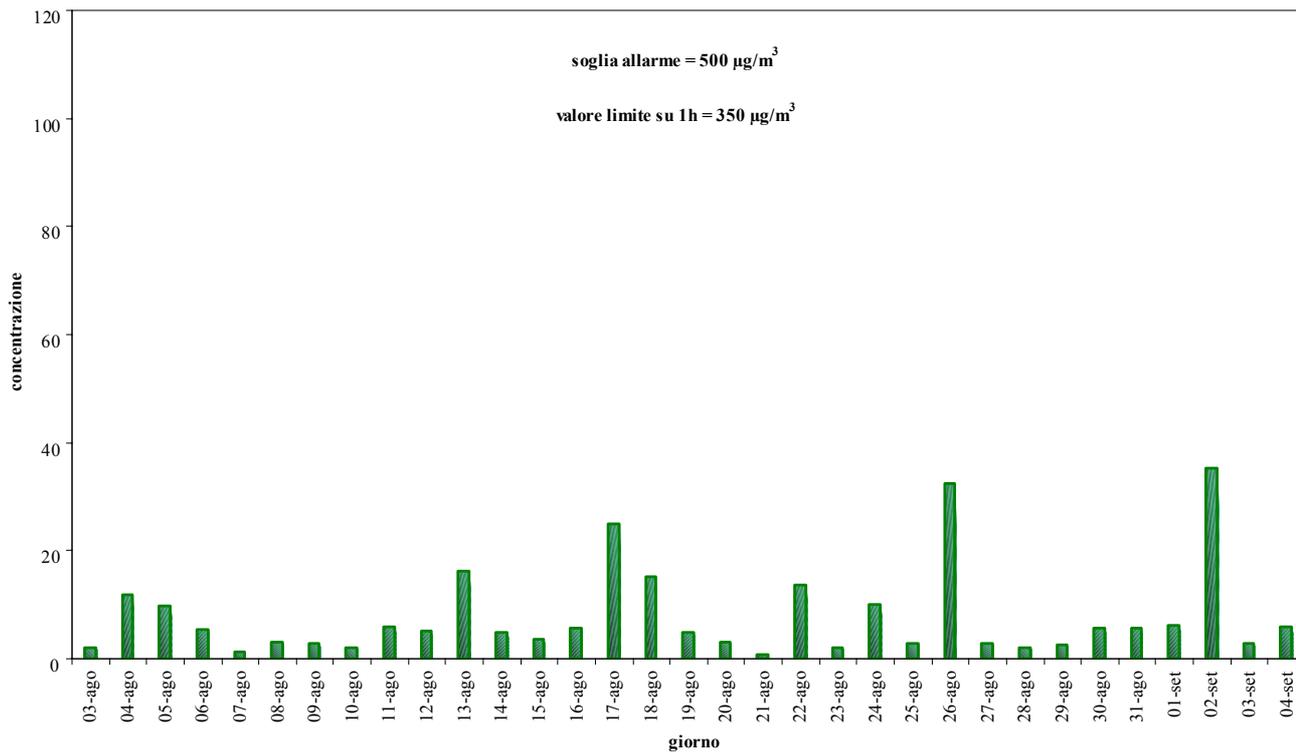


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

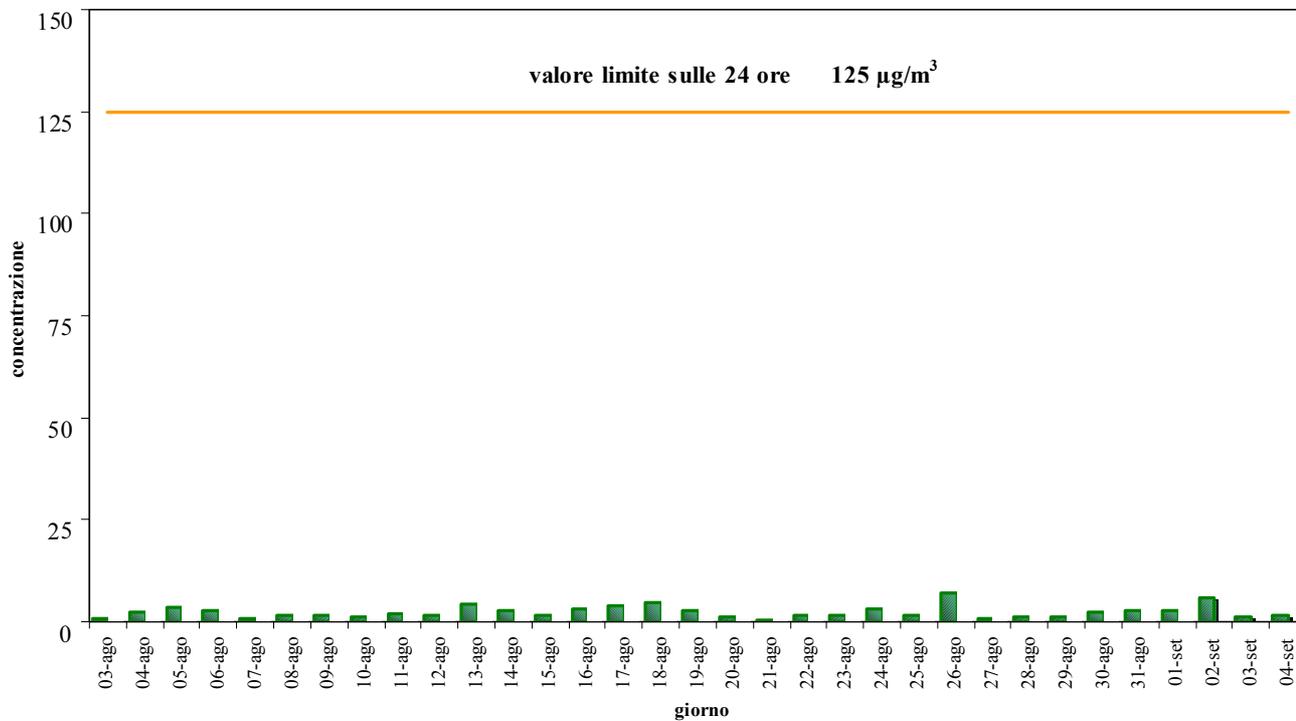


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

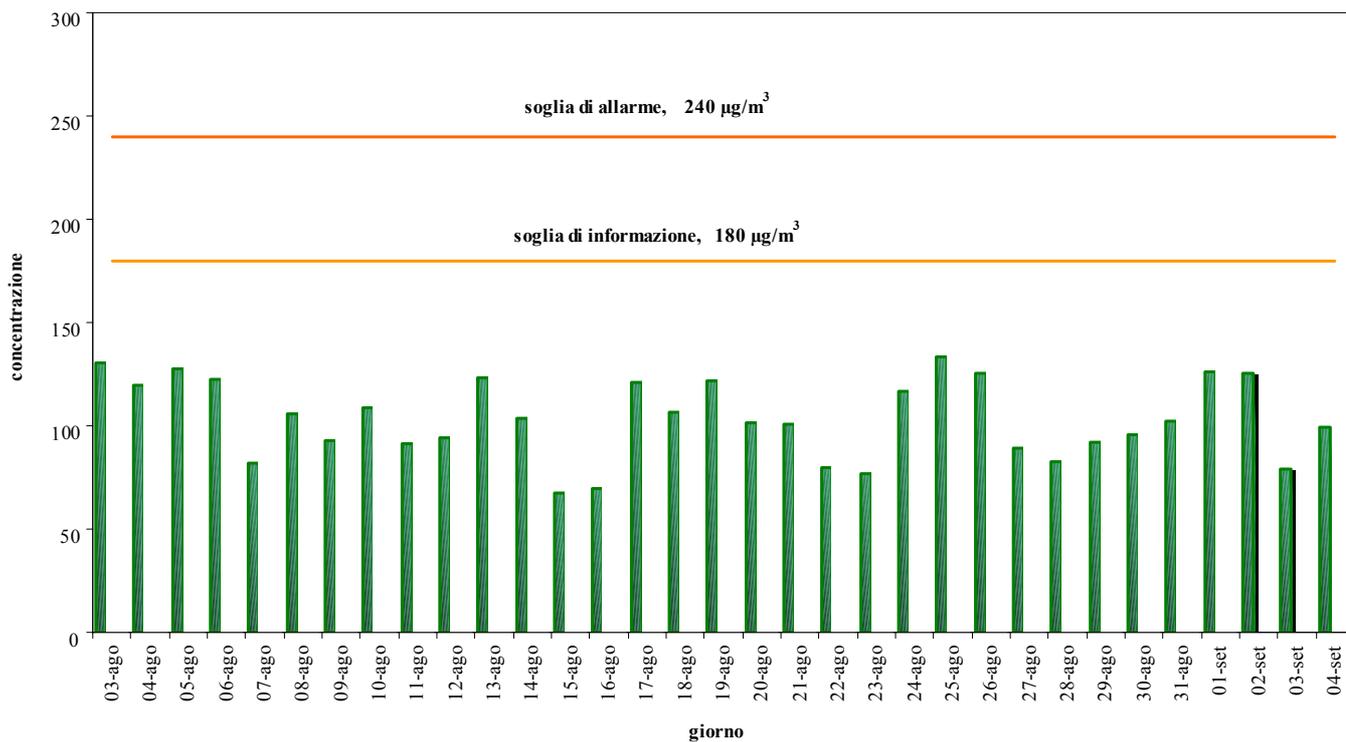


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

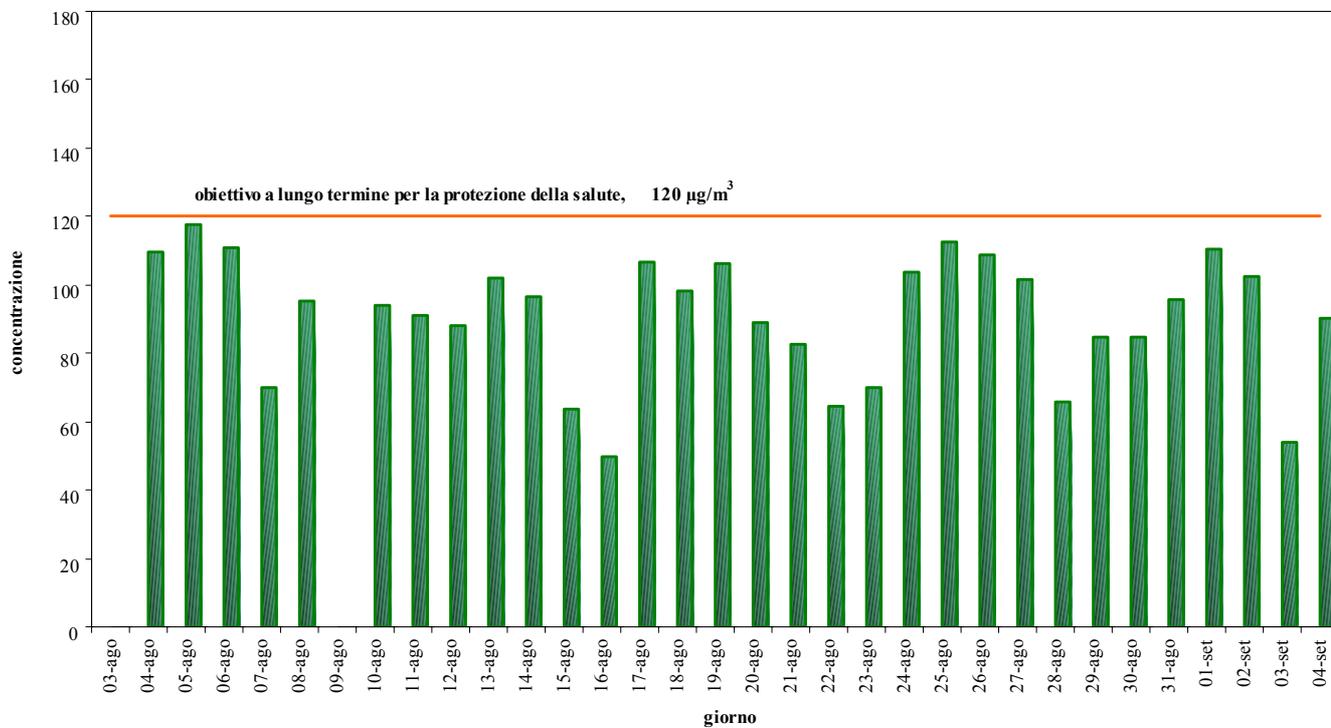


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

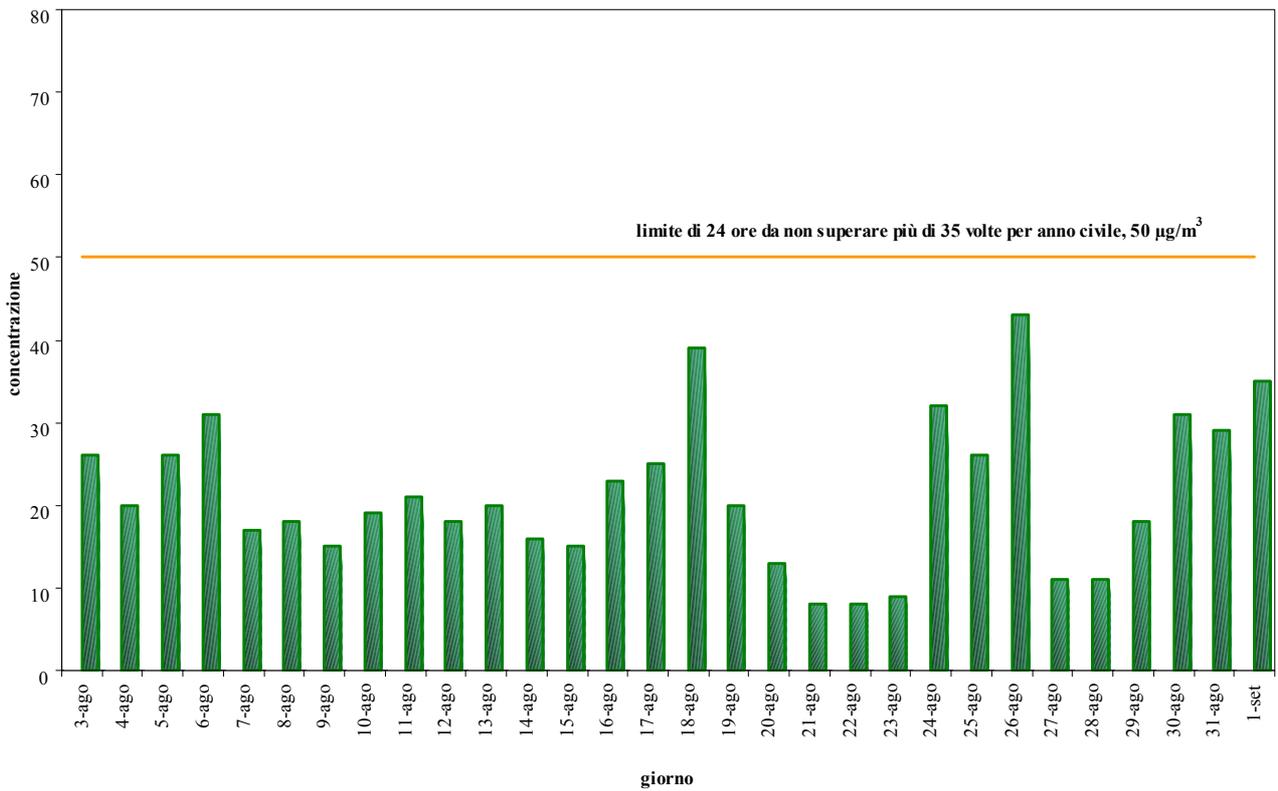
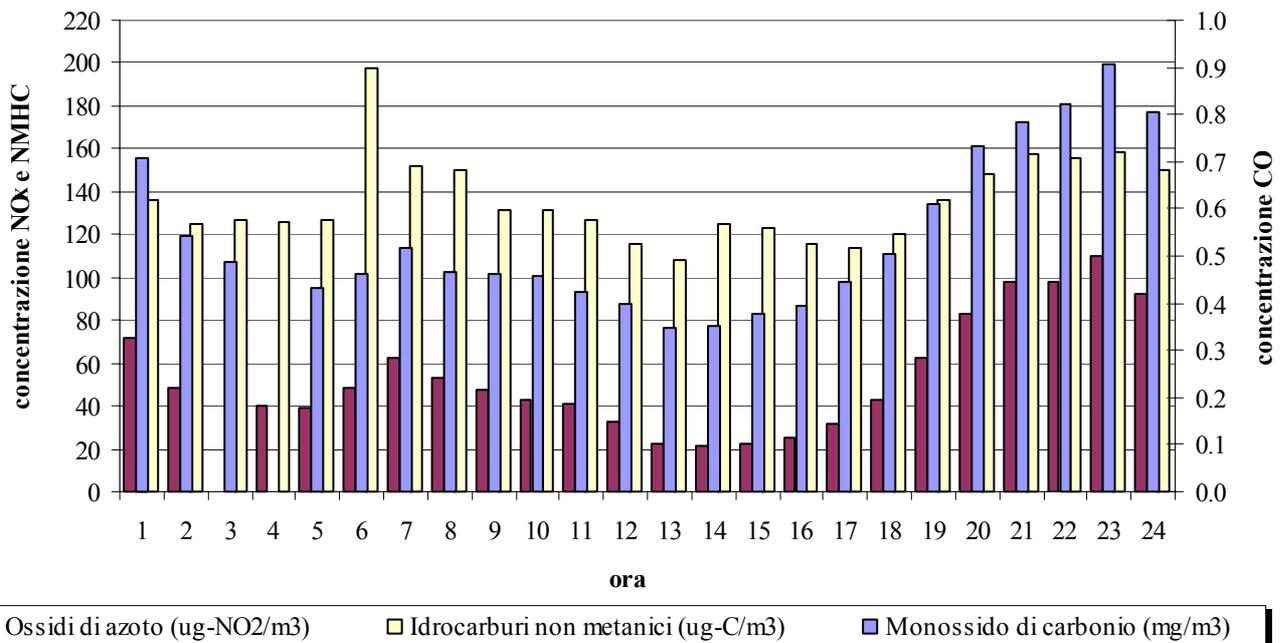


Grafico 8 – Giorno tipo di NMHC, NO_x e CO.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Cavallino, relativo al periodo dal 02/08/2005 al 05/09/2005).

Il primo giorno di agosto 2005 risulta ancora in prevalenza soleggiato, ma in seguito l'avvicinarsi di un nucleo di aria fredda a circolazione ciclonica di origine atlantica provoca un peggioramento del tempo, che si manifesta con rovesci e temporali tra il 2 ed 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, specie nei giorni 7 - 8, 11 - 12, 13 - 15 e 20 - 22 agosto. 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, soprattutto in pianura, e precipitazioni intense. Gli ultimi giorni del mese di agosto 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.

Nei primi due giorni del mese di settembre 2005 si registrano condizioni di tempo tipicamente estive, soleggiate e calde per la presenza di un promontorio di alta pressione esteso dal Nord Africa a gran parte dell'Europa. Già dalla serata del 2 settembre, l'arrivo di correnti instabili nord-occidentali provoca un peggioramento del tempo, con precipitazioni diffuse a prevalente carattere di rovescio o temporale e temperature che si riportano in linea con la media del periodo. In seguito tempo variabile fino a fine periodo.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Cavallino) sono state registrate nei giorni 3 (5 mm), 7 (10 mm), 11, 14 (13 mm), 15, 20 (9 mm), 21 (23 mm), 22 (22 mm), 27 (12 mm) e 28 (22 mm) agosto e nel giorno 3 settembre. Si riportano le date in cui è stata 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 Cavallino è di circa 1.09 m/s e le calme sono circa il 22%. Non sono stati registrati venti di intensità superiore a 5.5 m/s. Nel periodo in esame, i venti hanno soffiato prevalentemente dai settori nord-orientali.

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 Jesolo - P.zza Internazionale, dal 3 agosto 2005 al 4 settembre 2005, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (36%) o SSE (38%);
- i venti sono stati di intensità moderata, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 40% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 49% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 11%.

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. 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 estivo, con valori piuttosto 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 21 µg/m³ per il PM₁₀, 1.6 µg/m³ per il benzene, valore confermato dall'analisi condotta con i campionatori passivi radiello (media di periodo pari a 2.8 µg/m³), e 0.1 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 As, Cd, Hg e Ni e pari a 5.3 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 26 µg/m³ al Parco Bissuola e 28 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella G), quindi le stazioni del centro urbano di Mestre misurano concentrazioni di poco superiori a quella misurata a Jesolo.

Le medie di periodo delle concentrazioni dei metalli nel periodo indagato risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per As, Cd e Ni e delle aree urbane per Hg 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 non è mai stata superiore a tale valore limite su 30 giorni 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 non sono mai state superiori a tale valore limite su 30 giorni di misura al Parco Bissuola, mentre sono state superiori a tale valore limite 1 giorno su 26 di misura in via Circonvallazione (Tabella G), quindi per un numero di giorni, in percentuale, paragonabile rispetto al sito di Jesolo.

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

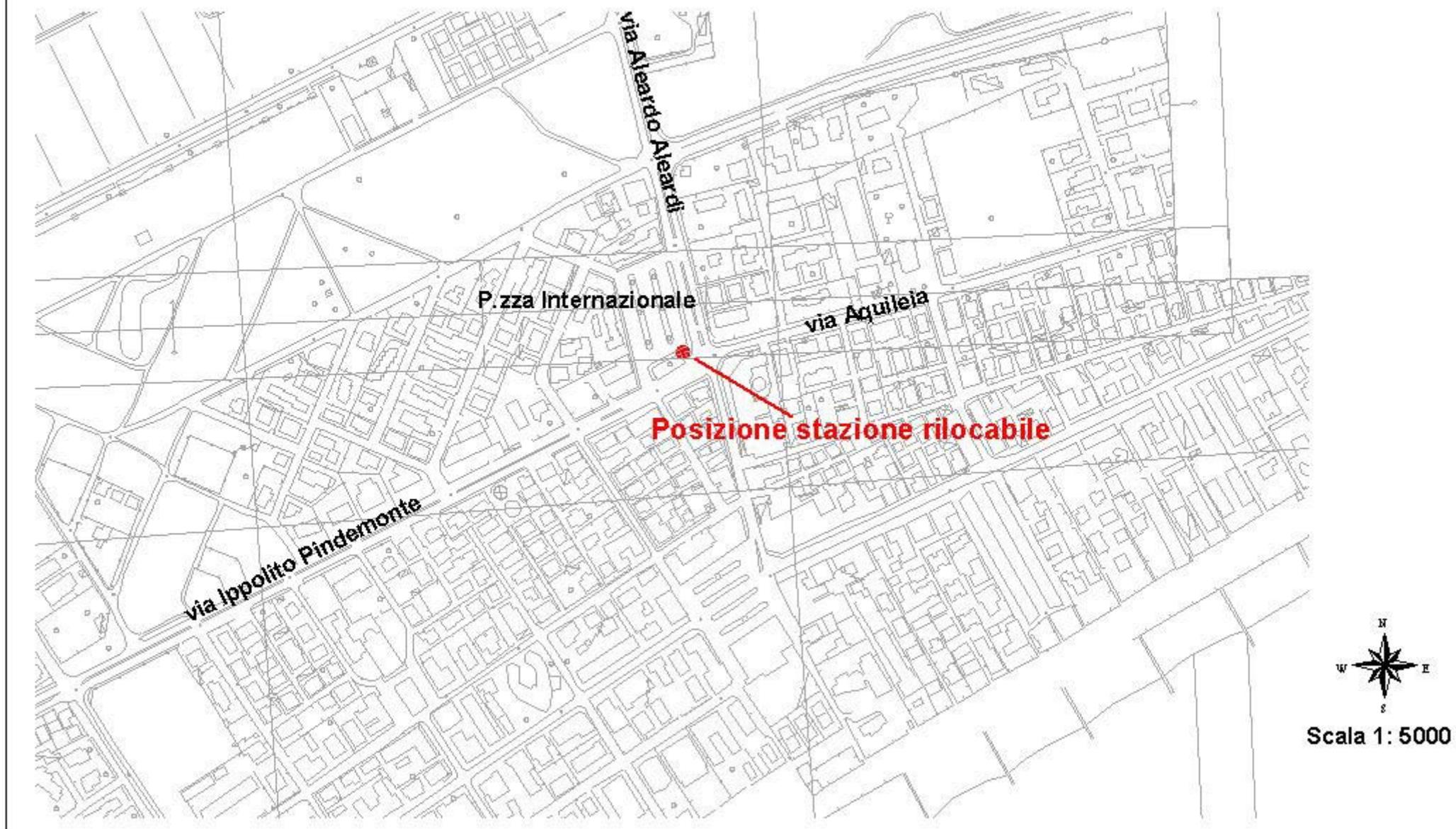
*Stato naturale o livello di background o concentrazione in aree remote.

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, p.i. G. Monari, 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
- Piazza Internazionale, Jesolo (VE) -**



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