

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

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Jesolo

Piazza Drago – Lido di Jesolo

Periodo di attuazione: 12 Luglio 2006 – 22 Agosto 2006

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. 36/ATM/06		Data 30/11/2006
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 Silvia Pistollato		Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa

Tra il 12 luglio ed il 22 agosto 2006 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	Lido
Posizione	P.zza Drago (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Traffico urbano

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);
- 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 inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale, sigma prevalente, radiazione solare netta e globale.

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 - K e Grafici 1 - 8).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio sono stati rilevati 17 giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana fissato per l'ozono e 17 ore di superamento della soglia di informazione distribuite nei giorni 19, 20 e 21 luglio 2006. Non si sono verificati superamenti della soglia di allarme.**
- **Durante la campagna di monitoraggio, su 33 giorni di misura sono stati rilevati 6 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 4 giorni su 30 di misura al Parco Bissuola e 5 giorni su 31 di misura in via Circonvallazione (Tabella J), quindi per un numero di giorni, in percentuale, leggermente inferiore rispetto al sito di Jesolo.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (37 µg/m³) è risultata leggermente superiore ai valori misurati nello stesso periodo presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (30 µg/m³ al Parco Bissuola e 36 µg/m³ in via Circonvallazione) (Tabella J).**
- **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 a temperatura e pressione ambiente).

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, 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 96% per biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio e ozono; per il benzene è stata del 94%. Sono stati campionati ed analizzati 33 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
13/07/06	0.9	01	10 mg/ m ³
14/07/06	0.7	01	
15/07/06	0.7	01	
16/07/06	0.6	00	
17/07/06	0.6	01	
18/07/06	0.5	00	
19/07/06	0.6	05	
20/07/06	0.7	00	
21/07/06	0.9	00	
22/07/06	1.0	05	
23/07/06	1.1	05	
24/07/06	0.7	01	
25/07/06	0.7	00	
26/07/06	0.7	01	
27/07/06	0.6	01	
28/07/06	0.6	12	
29/07/06	0.8	00	
30/07/06	0.9	05	
31/07/06	0.8	12	
01/08/06	0.7	01	
02/08/06	0.6	01	
03/08/06	0.8	00	
04/08/06	0.8	01	
05/08/06	1.0	00	
06/08/06	1.3	05	
07/08/06	0.7	12	
08/08/06	0.7	02	
09/08/06	0.7	00	
10/08/06	0.7	01	
11/08/06	0.6	01	
12/08/06	0.6	00	
13/08/06	0.6	01	
14/08/06	0.6	00	
15/08/06	0.6	02	
16/08/06	0.7	02	
17/08/06	0.7	00	
18/08/06	0.8	00	
19/08/06	1.4	00	
20/08/06	1.7	05	
21/08/06	1.0	00	

(-) : 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 17 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
13/07/06	76	21	240 µg/m ³	400 µg/m ³
14/07/06	80	21		
15/07/06	49	08		
16/07/06	66	20		
17/07/06	58	20		
18/07/06	47	23		
19/07/06	52	05		
20/07/06	58	09		
21/07/06	95	00		
22/07/06	87	00		
23/07/06	72	11		
24/07/06	70	08		
25/07/06	50	23		
26/07/06	43	23		
27/07/06	59	08		
28/07/06	64	08		
29/07/06	87	23		
30/07/06	50	20		
31/07/06	59	10		
01/08/06	49	19		
02/08/06	34	07		
03/08/06	57	21		
04/08/06	56	23		
05/08/06	130	00		
06/08/06	79	01		
07/08/06	67	22		
08/08/06	57	23		
09/08/06	50	21		
10/08/06	52	21		
11/08/06	42	20		
12/08/06	66	20		
13/08/06	32	20		
14/08/06	48	00		
15/08/06	66	00		
16/08/06	40	01		
17/08/06	40	21		
18/08/06	82	00		
19/08/06	85	00		
20/08/06	71	01		
21/08/06	85	21		

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

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

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

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO	SOGLIA ALLARME
13/07/06	4	12	350 µg/m³	500 µg/m³
14/07/06	9	18		
15/07/06	3	10		
16/07/06	14	20		
17/07/06	5	18		
18/07/06	6	14		
19/07/06	6	10		
20/07/06	5	17		
21/07/06	4	18		
22/07/06	5	11		
23/07/06	8	12		
24/07/06	3	13		
25/07/06	<L.R.	12		
26/07/06	<L.R.	12		
27/07/06	4	11		
28/07/06	6	11		
29/07/06	<L.R.	20		
30/07/06	5	11		
31/07/06	<L.R.	12		
01/08/06	<L.R.	04		
02/08/06	7	20		
03/08/06	<L.R.	02		
04/08/06	<L.R.	23		
05/08/06	9	15		
06/08/06	27	16		
07/08/06	9	20		
08/08/06	4	12		
09/08/06	5	09		
10/08/06	6	12		
11/08/06	3	14		
12/08/06	<L.R.	01		
13/08/06	<L.R.	18		
14/08/06	<L.R.	12		
15/08/06	6	12		
16/08/06	<L.R.	10		
17/08/06	3	11		
18/08/06	6	11		
19/08/06	3	00		
20/08/06	6	13		
21/08/06	3	13		

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

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

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

		D.M. 60/02
DATA	MEDIA GIORNALIERA	VALORE LIMITE 24 ORE
13/07/06	<L.R.	125 µg/m³
14/07/06	<L.R.	
15/07/06	<L.R.	
16/07/06	3	
17/07/06	3	
18/07/06	3	
19/07/06	3	
20/07/06	<L.R.	
21/07/06	<L.R.	
22/07/06	<L.R.	
23/07/06	<L.R.	
24/07/06	<L.R.	
25/07/06	<L.R.	
26/07/06	<L.R.	
27/07/06	<L.R.	
28/07/06	<L.R.	
29/07/06	<L.R.	
30/07/06	<L.R.	
31/07/06	<L.R.	
01/08/06	<L.R.	
02/08/06	<L.R.	
03/08/06	<L.R.	
04/08/06	<L.R.	
05/08/06	4	
06/08/06	6	
07/08/06	4	
08/08/06	<L.R.	
09/08/06	<L.R.	
10/08/06	3	
11/08/06	<L.R.	
12/08/06	<L.R.	
13/08/06	<L.R.	
14/08/06	<L.R.	
15/08/06	<L.R.	
16/08/06	<L.R.	
17/08/06	<L.R.	
18/08/06	<L.R.	
19/08/06	<L.R.	
20/08/06	<L.R.	
21/08/06	<L.R.	

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

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

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

			D.LGS. 183/04	
DATA	VALORE MASSIMO ORARIO	ORA EVENTO	SOGLIA DI INFORMAZIONE ORARIA	SOGLIA DI ALLARME ORARIA
13/07/06	172	14	180 µg/m³	240 µg/m³
14/07/06	153	14		
15/07/06	137	14		
16/07/06	107	16		
17/07/06	107	17		
18/07/06	139	15		
19/07/06	218	17		
20/07/06	227	17		
21/07/06	227	16		
22/07/06	152	18		
23/07/06	180	13		
24/07/06	166	13		
25/07/06	170	13		
26/07/06	151	13		
27/07/06	152	16		
28/07/06	173	16		
29/07/06	136	18		
30/07/06	135	14		
31/07/06	131	19		
01/08/06	74	17		
02/08/06	68	14		
03/08/06	42	13		
04/08/06	57	15		
05/08/06	102	16		
06/08/06	136	20		
07/08/06	128	17		
08/08/06	130	16		
09/08/06	116	14		
10/08/06	99	15		
11/08/06	93	17		
12/08/06	85	14		
13/08/06	98	17		
14/08/06	114	15		
15/08/06	115	16		
16/08/06	63	14		
17/08/06	91	13		
18/08/06	85	14		
19/08/06	53	17		
20/08/06	102	16		
21/08/06	100	15		

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

Tabella F - Ore di superamento della soglia di informazione oraria per l'O₃ (µg/m³).

DATA	ORA	VALORE ORARIO
19/07/06	15:00	195
	16:00	195
	17:00	218
	18:00	183
20/07/06	15:00	197
	16:00	215
	17:00	227
	18:00	217
	19:00	193
21/07/06	12:00	181
	13:00	200
	14:00	205
	15:00	211
	16:00	227
	17:00	216
	18:00	192
	21:00	184

Tabella G - 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
13/07/06	150	18	120 µg/m ³
14/07/06	137	19	
15/07/06	127	18	
16/07/06	104	01	
17/07/06	99	19	
18/07/06	129	20	
19/07/06	179	20	
20/07/06	198	21	
21/07/06	201	19	
22/07/06	143	18	
23/07/06	163	19	
24/07/06	158	20	
25/07/06	141	19	
26/07/06	141	18	
27/07/06	131	21	
28/07/06	152	20	
29/07/06	128	20	
30/07/06	119	19	
31/07/06	120	21	
01/08/06	89	01	
02/08/06	56	19	
03/08/06	40	01	
04/08/06	51	19	
05/08/06	93	20	
06/08/06	124	23	
07/08/06	114	01	
08/08/06	121	19	
09/08/06	100	18	
10/08/06	86	19	
11/08/06	72	20	
12/08/06	73	18	
13/08/06	89	20	
14/08/06	102	20	
15/08/06	101	19	
16/08/06	65	01	
17/08/06	73	18	
18/08/06	74	19	
19/08/06	42	01	
20/08/06	82	21	
21/08/06	91	20	

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 1 µg/m³.

Tabella H- Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione dall'O₃.

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	D.LGS. 183/04 OBBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. VEGETAZIONE
AOT40* CALCOLATO SULLA BASE DEI VALORI DI 1 ORA <u>DAL 13/07/06 AL 31/07/06</u>	AOT40* CALCOLATO SULLA BASE DEI VALORI DI 1 ORA <u>DA MAGGIO A LUGLIO</u>
10602 µg/m³	6000 µg/m³

*Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

Tabella I – Concentrazione Media Giornaliera inquinanti non convenzionali.

Data	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzo(a)pirene (ng/m^3)
13/07/2006	1.4	35	0.04
14/07/2006	1.4	40	-
15/07/2006	1.1	31	-
16/07/2006	1.3	48	-
17/07/2006	1.0	25	0.04
18/07/2006	1.2	34	-
19/07/2006	1.4	55	-
20/07/2006	1.5	63	0.04
21/07/2006	1.8	83	-
22/07/2006	2.1	53	-
23/07/2006	1.9	67	0.04
24/07/2006	1.3	46	-
25/07/2006	FS	39	-
26/07/2006	FS	21	0.04
27/07/2006	FS	50	-
28/07/2006	FS	71	0.03
29/07/2006	1.3	34	-
30/07/2006	1.6	35	-
31/07/2006	1.8	42	0.03
01/08/2006	FS	22	-
02/08/2006	0.9	40	-
03/08/2006	1.4	16	0.05
04/08/2006	1.4	17	-
05/08/2006	2.0	23	-
06/08/2006	1.9	41	0.05
07/08/2006	1.8	48	-
08/08/2006	FS	40	-
09/08/2006	1.3	24	0.05
10/08/2006	1.3	26	-
11/08/2006	1.1	21	-
12/08/2006	1.2	14	-
13/08/2006	1.1	11	-
14/08/2006	1.2	18	-
15/08/2006	1.4	-	-
16/08/2006	FS	-	-
17/08/2006	1.3	-	-
18/08/2006	1.5	-	-
19/08/2006	2.7	-	-
20/08/2006	2.3	-	-
21/08/2006	1.7	-	-
Media periodo	1.5	37	0.04

(-) : 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 $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella J – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Jesolo – P.zza Drago con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)		
	Jesolo	Mestre - Venezia	
	P.zza Drago	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
13/07/2006	35	30	38
14/07/2006	40	33	37
15/07/2006	31	30	34
16/07/2006	48	20	20
17/07/2006	25	28	31
18/07/2006	34	17	34
19/07/2006	55	51	59
20/07/2006	63	55	60
21/07/2006	83	63	67
22/07/2006	53	55	56
23/07/2006	67	45	33
24/07/2006	46	-	47
25/07/2006	39	-	50
26/07/2006	21	44	46
27/07/2006	50	49	48
28/07/2006	71	48	52
29/07/2006	34	41	45
30/07/2006	35	-	31
31/07/2006	42	35	45
01/08/2006	22	28	-
02/08/2006	40	10	-
03/08/2006	16	8	13
04/08/2006	17	7	10
05/08/2006	23	21	30
06/08/2006	41	20	31
07/08/2006	48	37	47
08/08/2006	40	37	47
09/08/2006	24	24	31
10/08/2006	26	15	18
11/08/2006	21	13	18
12/08/2006	14	7	8
13/08/2006	11	14	19
14/08/2006	18	16	16
Media di periodo	37	30	36
N° giorni di superamento	6 su 33 di misura	4 su 30 di misura	5 su 31 di misura

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM₁₀ misurato con metodo gravimetrico pari a circa 4 µg/m³.

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

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
16/07/2006	<2.0*	<1.0	<0.2	3.8	5.9
17/07/2006	-	-	-	-	-
18/07/2006	-	-	-	-	-
19/07/2006	-	-	-	-	-
20/07/2006	-	-	-	-	-
21/07/2006	2.3	<1.0	<0.2	5.0	13.0
22/07/2006	-	-	-	-	-
23/07/2006	-	-	-	-	-
24/07/2006	-	-	-	-	-
25/07/2006	-	-	-	-	-
26/07/2006	-	-	-	-	-
27/07/2006	<2.0	<1.0	<0.2	3.6	11.9
28/07/2006	-	-	-	-	-
29/07/2006	-	-	-	-	-
30/07/2006	-	-	-	-	-
31/07/2006	-	-	-	-	-
01/08/2006	-	-	-	-	-
02/08/2006	<2.0	<1.0	<0.2	4.0	7.3
03/08/2006	-	-	-	-	-
04/08/2006	-	-	-	-	-
05/08/2006	-	-	-	-	-
06/08/2006	-	-	-	-	-
07/08/2006	-	-	-	-	-
08/08/2006	<2.0	<1.0	<0.2	<2.0	2.9
Media di periodo	<2.0	<1.0	<0.2	3.5	8.2

(-) : inquinante non campionato.

* Limiti di rilevabilità: 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 Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³)

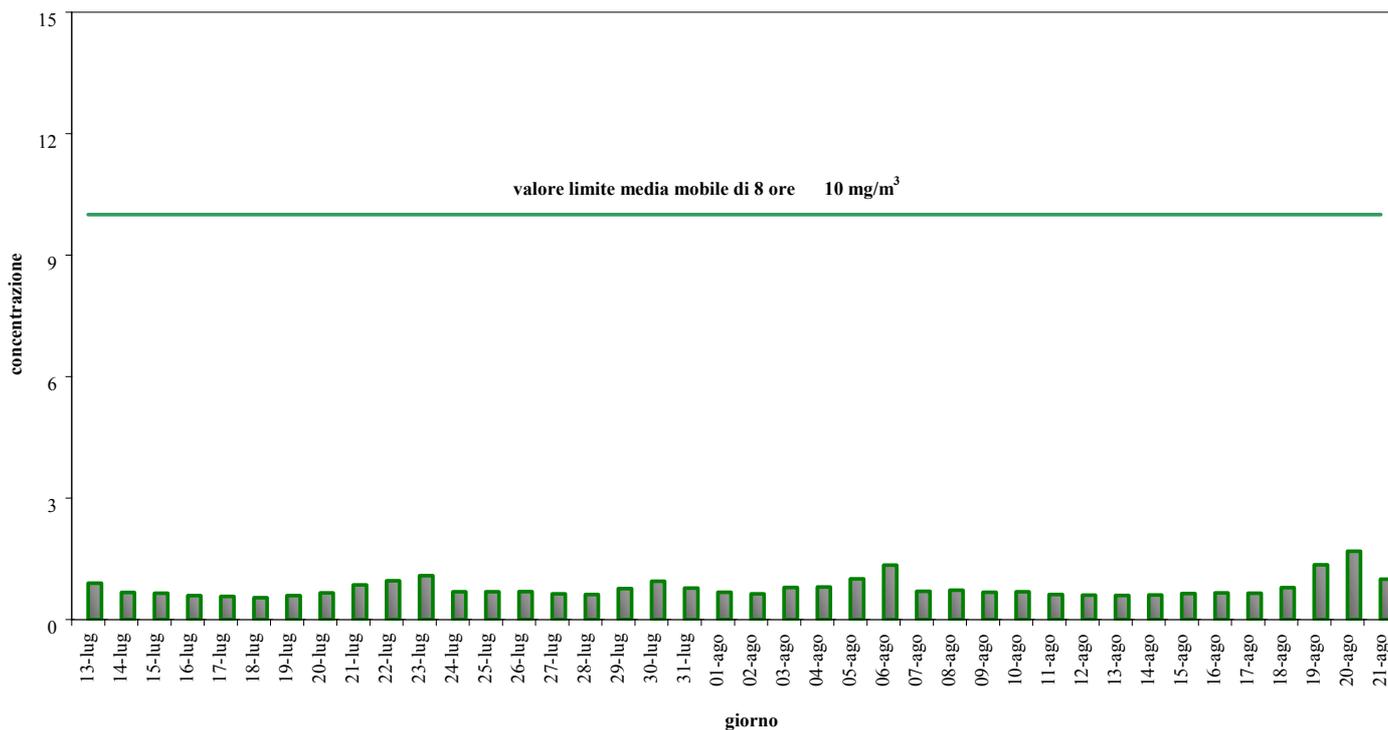


Grafico 2– Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

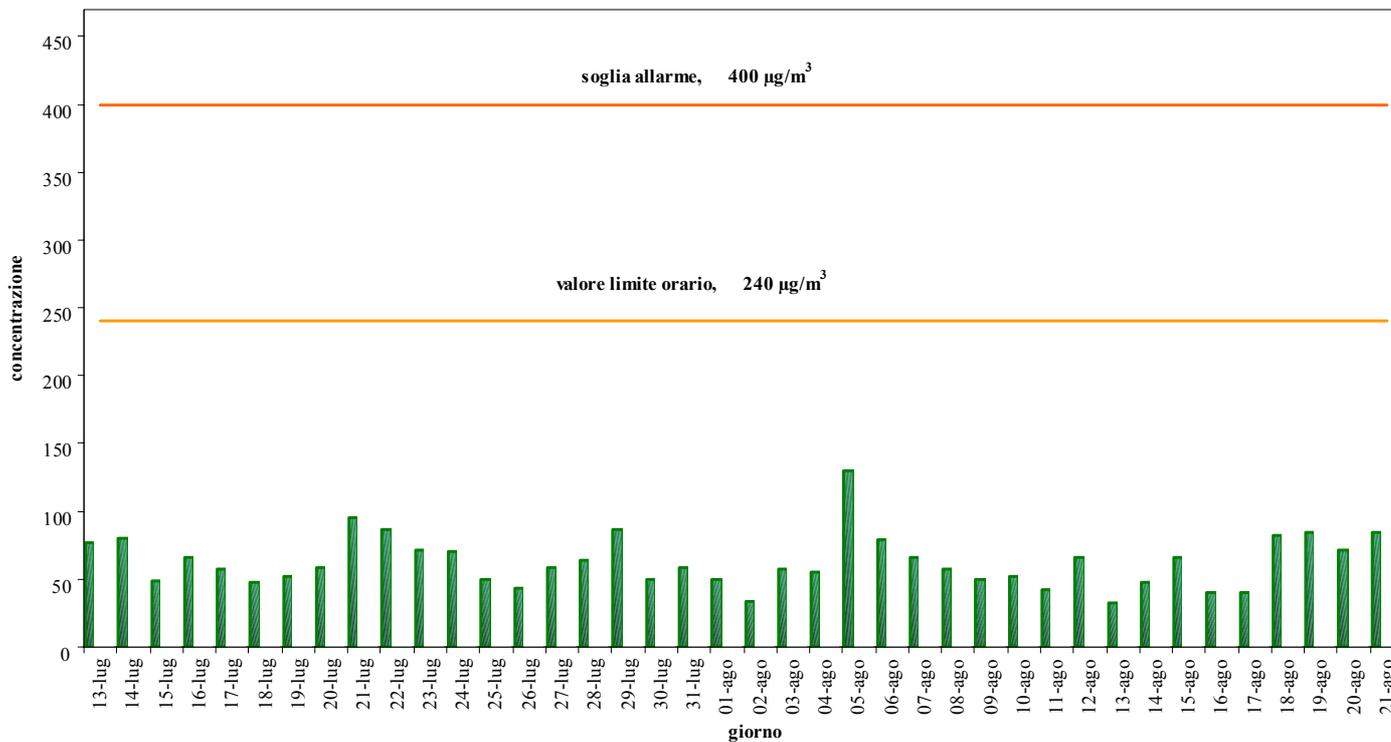


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³)

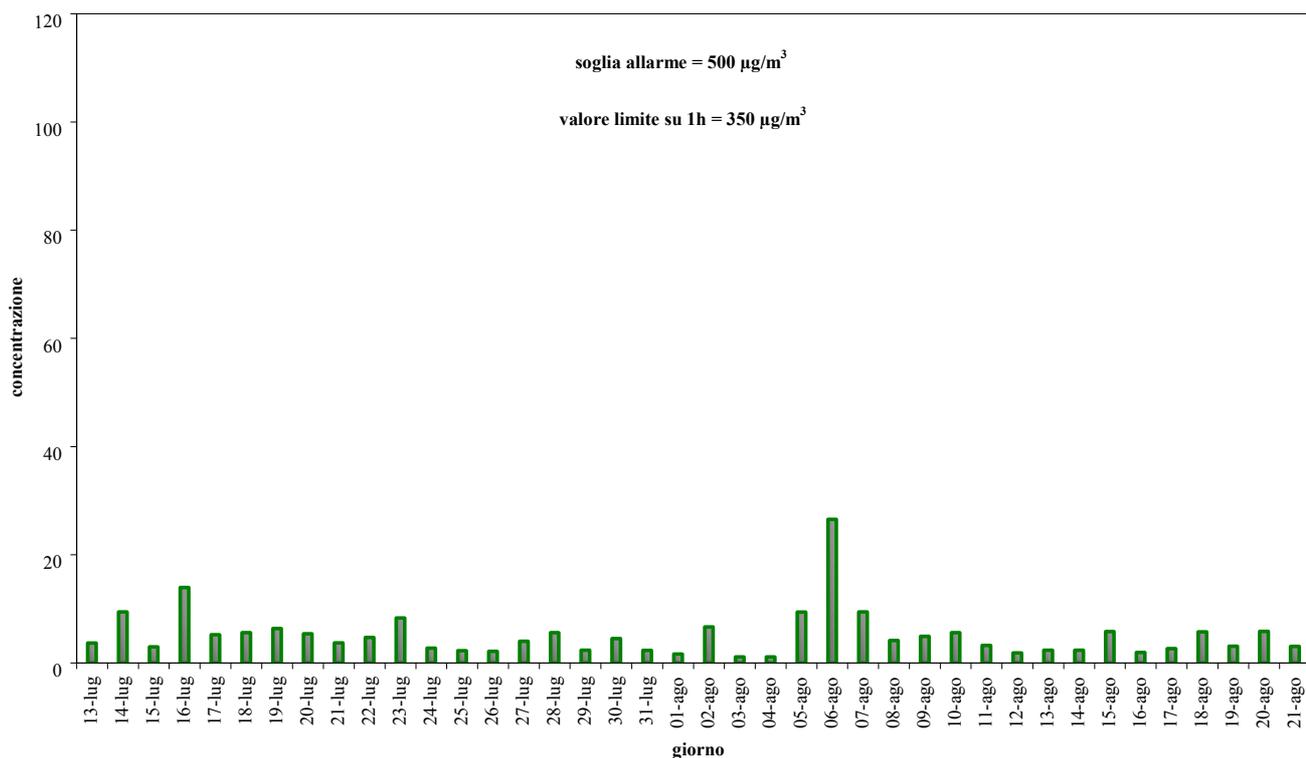


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

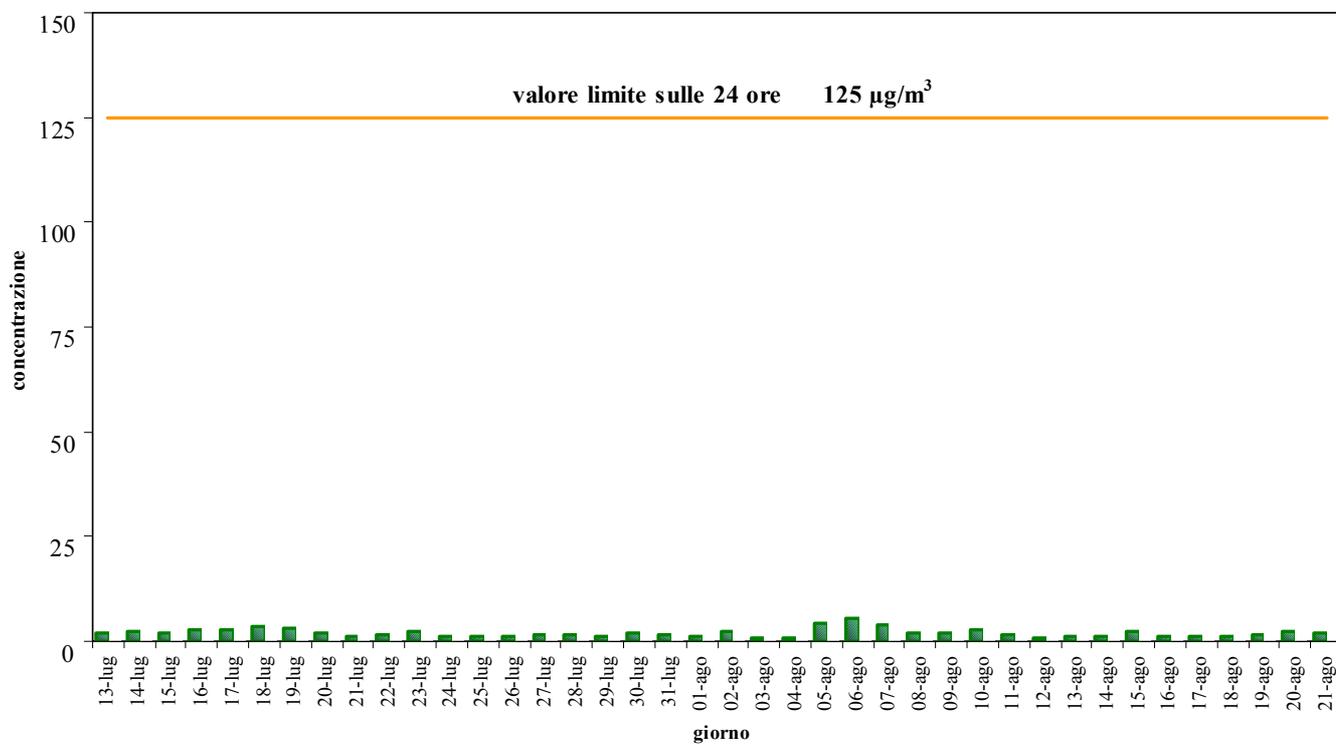


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

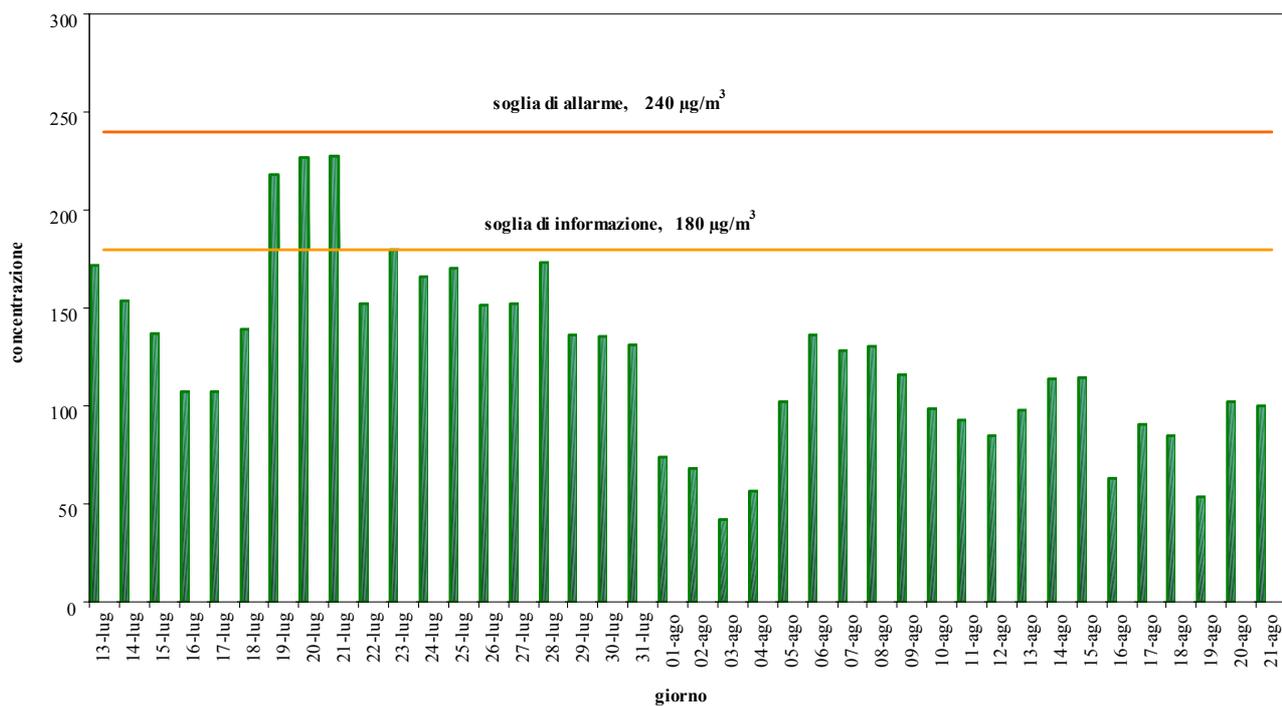


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

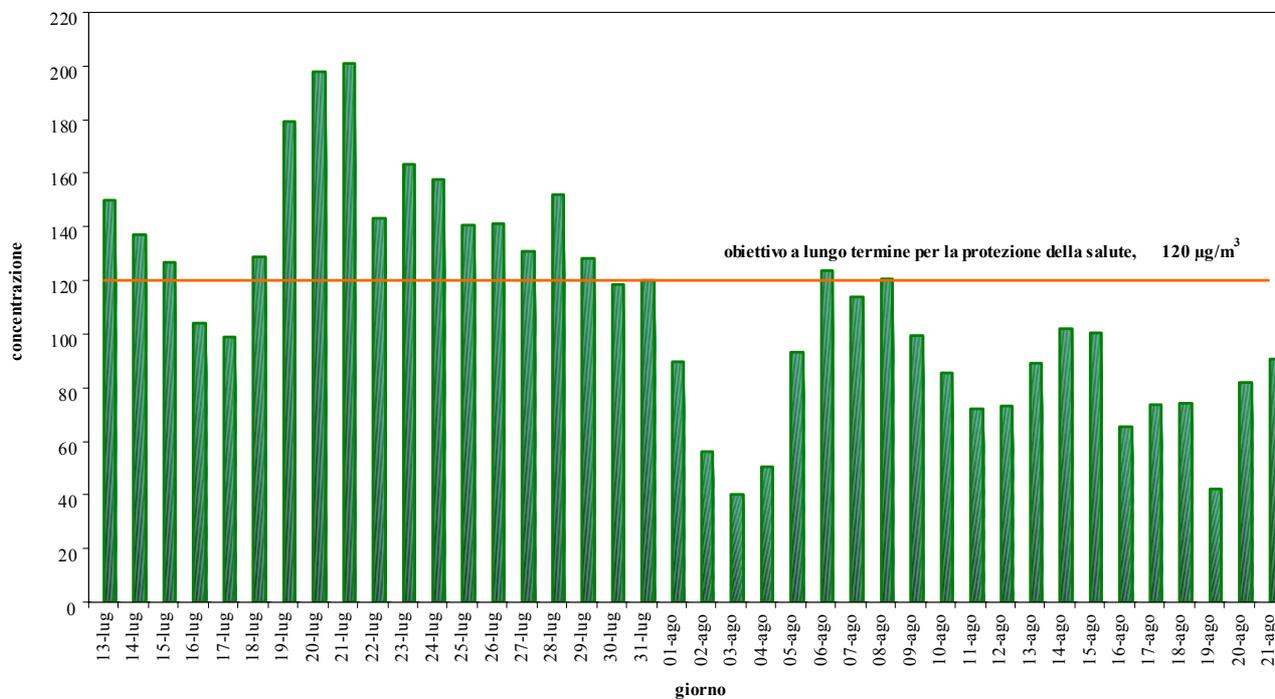


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

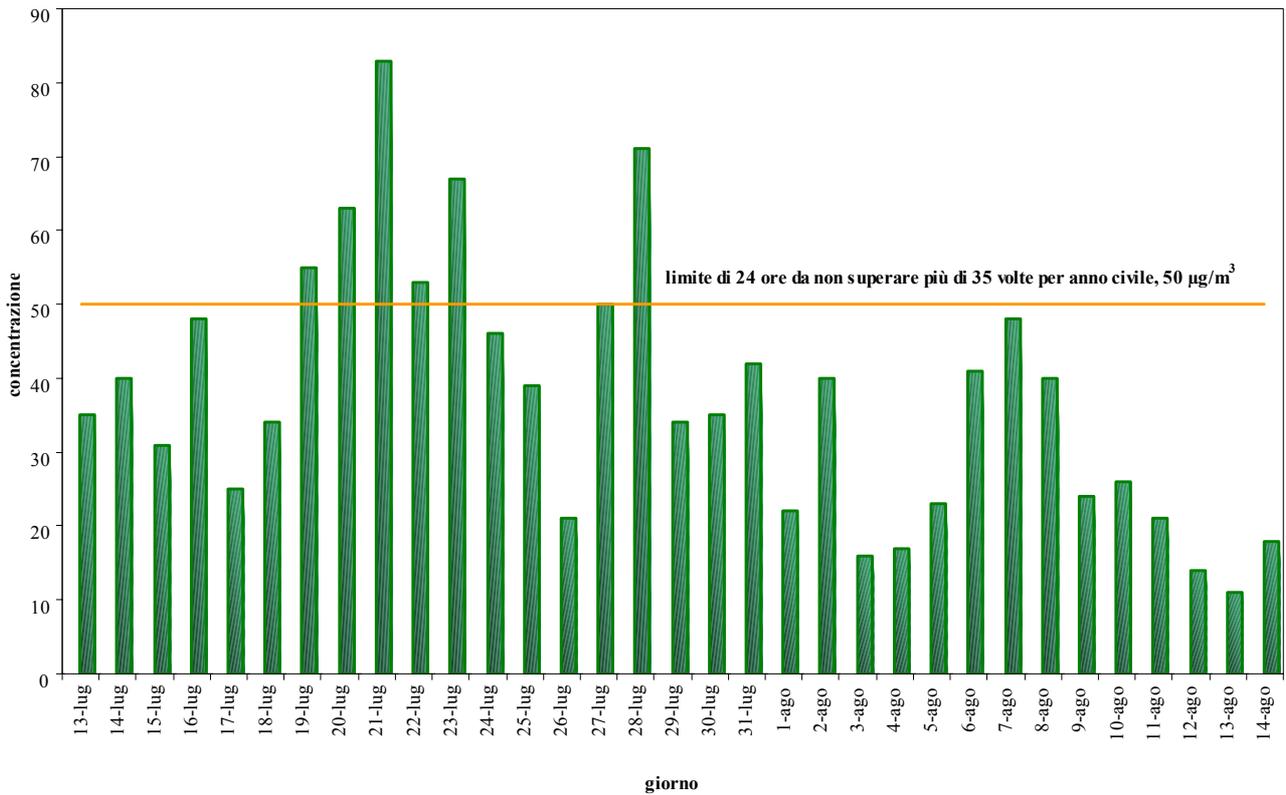
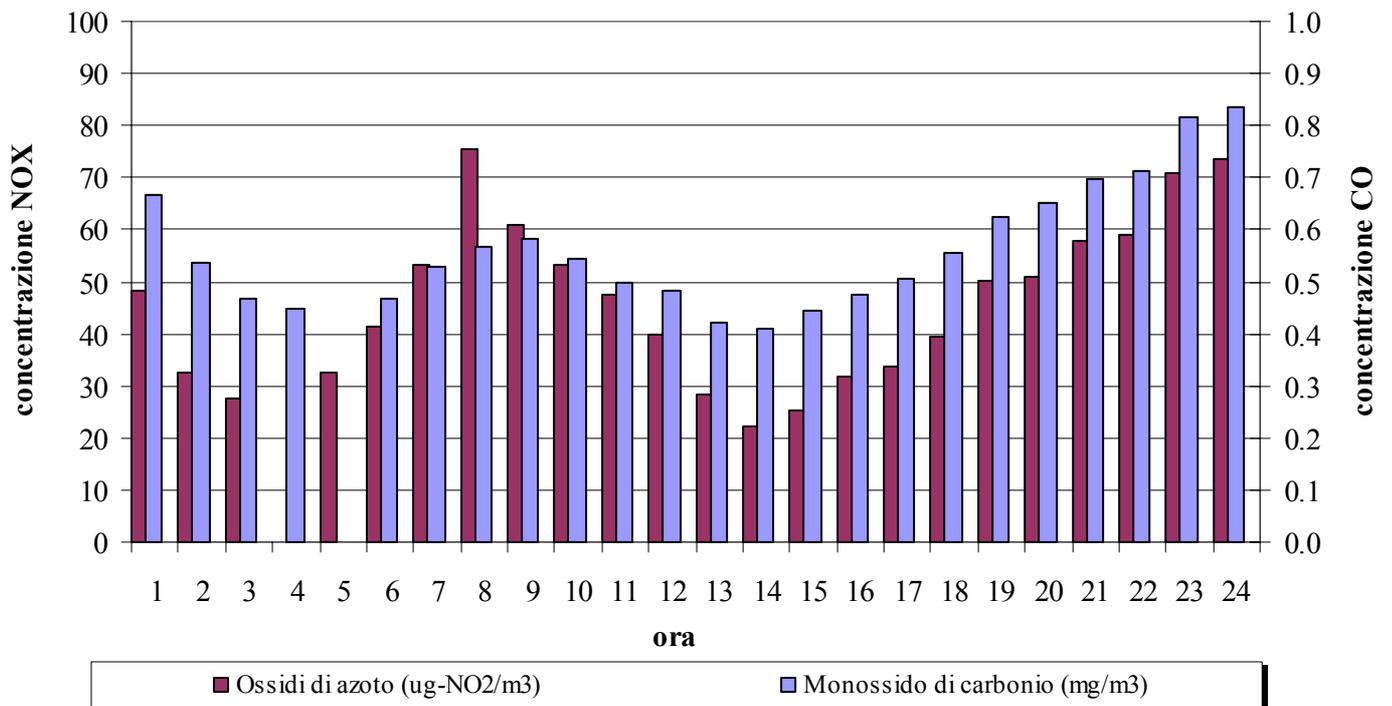


Grafico 8 – Giorno tipo di NO_x e CO.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Cavallino - Treporti, relativo al periodo dal 12/07/2006 al 22/08/2006).

A partire dalla seconda decade di **luglio**, si assiste ad un rapido rialzo delle temperature e il tempo diviene più stabile e con clima sempre più afoso fino a fine mese quando l'arrivo di una perturbazione atlantica tra il 28 e il 29 luglio irrompe anche sul Veneto causando temporali ed un calo delle temperature.

La prima metà del mese di **agosto** risulta decisamente più fresca e piovosa del normale a causa di prevalenti correnti cicloniche associate ad ampie depressioni sull'Europa centrale e orientale che convogliano anche sul Veneto diversi impulsi perturbati. Già nel primo giorno del mese e fino al giorno 4 si registrano condizioni di tempo in prevalenza instabile o perturbato con precipitazioni diffuse anche abbondanti e temporali intensi specialmente nelle ore notturne. Tra il 5 e l'8 agosto si instaura un flusso settentrionale di correnti in quota associate ad una depressione centrata sull'Europa orientale che favoriscono tempo variabile e fresco specie al mattino con sporadiche e brevi precipitazioni. In seguito, a partire dal giorno 9 si apre una nuova fase di generale maltempo destinata a durare fino al 14 e caratterizzata da frequenti piogge e da temperature decisamente inferiori alla media specie nei valori massimi, con scarti medi che raggiungono i 6 – 7 °C. Il giorno di ferragosto si registra una temporanea fase di tempo soleggiato ovunque con temperature in risalita ma già il 16, l'avvicinarsi di un nucleo freddo in quota sul Golfo di Biscaglia favorisce il rafforzarsi di un flusso sud-occidentale sulla nostra regione che porta ad un moderato peggioramento con ingresso di nuvolosità. Nei giorni seguenti la regione continua ad essere interessata dal flusso di correnti sud-occidentali che favoriscono un leggero rialzo delle temperature e giornate più soleggiate.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Cavallino - Treporti) sono state registrate nei giorni 24 (8 mm), 28 (14 mm) luglio e 1 (18 mm), 3 (7 mm), 4 (27 mm), 8, 9, 12 (12 mm), 14 (28 mm) agosto. Si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9 mm; quando la precipitazione giornaliera supera i 5 mm, il valore viene indicato fra parentesi.

La velocità media del vento registrato nel periodo in esame presso la stazione di Cavallino - Treporti è di circa 1.04 m/s e la frequenza delle calme è 22%. Non sono stati registrati venti di intensità superiore a 5.5 m/s. Nel periodo in esame i venti hanno soffiato prevalentemente da NNE (15%).

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 Drago, dal 12 luglio al 22 agosto 2006, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da SSW (23%), SSE (22%) o NNW (20%);
- i venti sono stati di intensità variabile, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 21% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 68% 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 NO_x e CO. Si evidenzia che le concentrazioni medie di NO_x e CO descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione alle ore 8:00 – 9:00 del mattino ed un secondo picco alle ore 23:00 - 24:00.

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 E e Tabella G 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 è stato superato in **17 giornate** su 40 di monitoraggio regolare (Tabella G e Grafico 6).

Il rispetto dell'**obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione** di cui al D.lgs. 183/04 va calcolato attraverso l'AOT40, cioè la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ rilevate da maggio a luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00. L'AOT40 calcolato sulla base dei dati orari disponibili dalla presente campagna di monitoraggio, quindi dal 13/07/06 al 31/07/06, è pari a **10602 µg/m³**, già superiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a 6000 µg/m³ (anche **solo con 19 giorni** di monitoraggio sui 92 previsti del periodo di riferimento) (Tabella H).

La **soglia di informazione** per l'ozono di cui al D.lgs. 183/04 è stata superata in **17 ore**, cioè dalle ore 15:00 alle ore 18:00 del **19 luglio**, dalle 15:00 alle 19:00 del **20 luglio**, dalle 12:00 alle 18:00 e alle 19:00 del **21 luglio** 2006 (Tabella F).

La **soglia di allarme** non è **mai stata raggiunta** (Tabella E e Grafico 5).

Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 37 µg/m³ per il PM₁₀, 1.5 µg/m³ per il benzene e 0.04 ng/m³ per il benzo(a)pirene (Tabella I del punto 4). Per quanto riguarda i metalli, la media delle concentrazioni giornaliere è risultata inferiore al limite di rilevabilità per As, Cd e Hg, e pari a 3.5 ng/m³ per Ni e 8.2 ng/m³ per Pb (Tabella K).

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 30 µg/m³ al Parco Bissuola e 36 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella J), quindi le stazioni del centro urbano di Mestre misurano concentrazioni leggermente inferiori 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 Hg e delle aree urbane per il Pb, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Per quanto riguarda il Ni, le medie di periodo assumono valori intermedi tra quelli rappresentativi di livelli di background e quelli rappresentativi di aree urbane (Tabella P).

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 6 giorni su 33 di misura** (Tabella J 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 4 giorni su 30 di misura al Parco Bissuola e 5 giorni su 31 di misura in via Circonvallazione (Tabella J), quindi per un numero di giorni, in percentuale, leggermente inferiore 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 Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04 (Tabella O). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) (Tabella P).

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 L).

Tabella L – 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 M – 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 N – 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 O – 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.

Tabella P – 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 (Coordinamento e supervisione)	dr. R. Biancotto (direttore)
Unità Operativa Sistemi Ambientali (Elaborazioni e valutazioni)	dr.ssa M. Rosa (dirigente) dr.ssa S. Pistollato
Ufficio Reti di monitoraggio (raccolta e gestione dati)	p.i. E. Tarabotti (responsabile) p.i. L. Bonaldi, dr. M. Bordignon, p.i. A. Boscolo, dr. L. Coraluppi
Servizio Laboratori (Determinazioni analitiche)	dr.ssa E. Aimò (dirigente) dr. M. Gerotto (dirigente in staff)
Ufficio matrici particolari	p.i. M. Marchiori, p.i. M. Palonta, dr.ssa N. Rado
Ufficio strumentazione particolare	dr. G. Formenton (responsabile) p.i. R. De Lorenzo, p.i. S. Ficotto, p.i. A. Giarnio, p.i. G. Monari
Centro Meteorologico di Teolo (Elaborazioni e valutazioni meteorologiche)	dr. A. Benassi (direttore) dr.ssa M. Sansone

**Posizione stazione rilocabile
- Piazza Drago, Jesolo (VE) -**

