

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

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Venezia

**Mestre, Via Goito
"Campi del Sole"**

Periodo di attuazione: 16 Giugno 2005 – 26 Luglio 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. 33/ATM/05		Data 08/06/06
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile.		
Richiedente: Comune di Venezia – Servizio Aria ed Energia.		
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 **16 giugno 2005** e il **26 luglio 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
Località	Mestre
Posizione	Via Goito, presso un'area verde posta nelle vicinanze della zona denominata Campi del Sole ad una distanza di circa 80 m dalla tangenziale all'altezza della rotonda Castellana (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), 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 ed 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, 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, per NO₂ 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 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 - I e Grafici 1 - 9).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio sono stati rilevati 2 giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (Tabella F) e un'ora di superamento della soglia di informazione fissati per l'ozono (Tabella E). La soglia di allarme non è mai stata raggiunta.**
- **Durante la campagna di monitoraggio, su 30 giorni di misura, sono stati rilevati 5 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 38 di misura al Parco Bissuola e 5 giorni su 37 di misura in via Circonvallazione (Tabella I), quindi per un numero di giorni, in percentuale, di poco inferiore rispetto al sito di via Goito.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata alla stazione rilocabile (37 µg/m³) è di poco superiore a quella misurata nello stesso periodo presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (31 µg/m³ al Parco Bissuola e 34 µg/m³ in via Circonvallazione) (Tabella I).**

- **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 tutti gli inquinanti sono stati misurati regolarmente.

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 di biossido di zolfo, biossido di azoto, ozono e monossido di carbonio è stata pari al 96%, 94%, 94% e 96% rispettivamente; mentre per il benzene

è stata del 85%. Sono stati campionati ed analizzati 30 filtri per PM_{10} , 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
17/06/05	FS		10 mg/m ³
18/06/05	0.8	02	
19/06/05	0.4	01	
20/06/05	0.4	06	
21/06/05	0.4	00	
22/06/05	0.5	02	
23/06/05	0.4	00	
24/06/05	0.6	00	
25/06/05	0.7	06	
26/06/05	0.4	00	
27/06/05	0.5	00	
28/06/05	0.6	01	
29/06/05	0.4	01	
30/06/05	0.4	00	
01/07/05	0.6	00	
02/07/05	0.8	05	
03/07/05	0.5	00	
04/07/05	0.5	03	
05/07/05	0.4	01	
06/07/05	0.4	00	
07/07/05	0.4	06	
08/07/05	0.4	12	
09/07/05	0.4	00	
10/07/05	0.5	05	
11/07/05	0.5	02	
12/07/05	0.5	08	
13/07/05	0.6	00	
14/07/05	0.6	02	
15/07/05	0.6	01	
16/07/05	0.4	01	
17/07/05	0.5	00	
18/07/05	0.6	05	
19/07/05	0.5	00	
20/07/05	0.5	03	
21/07/05	0.4	07	
22/07/05	0.5	00	
23/07/05	0.5	01	
24/07/05	0.5	01	
25/07/05	0.5	05	

(-) : 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 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
17/06/05	159	19	250 µg/m³	400 µg/m³
18/06/05	117	01		
19/06/05	97	00		
20/06/05	99	01		
21/06/05	88	06		
22/06/05	79	02		
23/06/05	115	00		
24/06/05	103	00		
25/06/05	100	01		
26/06/05	58	00		
27/06/05	96	23		
28/06/05	94	17		
29/06/05	41	05		
30/06/05	57	06		
01/07/05	60	00		
02/07/05	63	23		
03/07/05	95	22		
04/07/05	99	23		
05/07/05	74	01		
06/07/05	84	23		
07/07/05	71	02		
08/07/05	73	07		
09/07/05	81	23		
10/07/05	63	21		
11/07/05	82	18		
12/07/05	65	01		
13/07/05	119	21		
14/07/05	87	01		
15/07/05	93	01		
16/07/05	84	02		
17/07/05	109	00		
18/07/05	100	01		
19/07/05	77	08		
20/07/05	85	00		
21/07/05	78	01		
22/07/05	94	18		
23/07/05	95	22		
24/07/05	65	18		
25/07/05	84	01		

(-) : 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 (µg/m³).

			D.M. 60/02	
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	ORA EVENTO	VALORE LIMITE ORARIO	SOGLIA ALLARME
17/06/05	17	19	350 µg/m³	500 µg/m³
18/06/05	74	11		
19/06/05	107	17		
20/06/05	62	16		
21/06/05	199	19		
22/06/05	88	15		
23/06/05	100	10		
24/06/05	52	15		
25/06/05	159	12		
26/06/05	42	16		
27/06/05	99	16		
28/06/05	130	17		
29/06/05	3	16		
30/06/05	96	14		
01/07/05	4	00		
02/07/05	49	16		
03/07/05	61	17		
04/07/05	36	18		
05/07/05	6	01		
06/07/05	57	16		
07/07/05	6	17		
08/07/05	61	14		
09/07/05	<L.R.	23		
10/07/05	40	16		
11/07/05	<L.R.	19		
12/07/05	48	16		
13/07/05	52	15		
14/07/05	83	17		
15/07/05	135	01		
16/07/05	16	14		
17/07/05	26	17		
18/07/05	22	17		
19/07/05	6	06		
20/07/05	9	18		
21/07/05	40	16		
22/07/05	65	19		
23/07/05	15	21		
24/07/05	60	16		
25/07/05	20	17		

(-) : 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
17/06/05	5	125 µg/m ³
18/06/05	27	
19/06/05	35	
20/06/05	19	
21/06/05	35	
22/06/05	21	
23/06/05	26	
24/06/05	12	
25/06/05	24	
26/06/05	6	
27/06/05	20	
28/06/05	27	
29/06/05	<L.R.	
30/06/05	15	
01/07/05	<L.R.	
02/07/05	12	
03/07/05	18	
04/07/05	11	
05/07/05	<L.R.	
06/07/05	11	
07/07/05	3	
08/07/05	8	
09/07/05	<L.R.	
10/07/05	4	
11/07/05	<L.R.	
12/07/05	7	
13/07/05	10	
14/07/05	19	
15/07/05	28	
16/07/05	4	
17/07/05	6	
18/07/05	5	
19/07/05	<L.R.	
20/07/05	4	
21/07/05	4	
22/07/05	10	
23/07/05	3	
24/07/05	15	
25/07/05	6	

(-) : 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
17/06/05	143	16	180 µg/m³	240 µg/m³
18/06/05	154	14		
19/06/05	102	03		
20/06/05	98	14		
21/06/05	95	12		
22/06/05	118	13		
23/06/05	127	16		
24/06/05	130	16		
25/06/05	121	15		
26/06/05	128	14		
27/06/05	123	13		
28/06/05	105	11		
29/06/05	97	12		
30/06/05	124	17		
01/07/05	87	03		
02/07/05	88	12		
03/07/05	115	14		
04/07/05	115	13		
05/07/05	86	16		
06/07/05	95	13		
07/07/05	112	18		
08/07/05	102	17		
09/07/05	96	16		
10/07/05	109	14		
11/07/05	94	16		
12/07/05	100	16		
13/07/05	98	14		
14/07/05	121	13		
15/07/05	126	14		
16/07/05	125	16		
17/07/05	181	17		
18/07/05	116	12		
19/07/05	128	18		
20/07/05	111	14		
21/07/05	114	14		
22/07/05	110	14		
23/07/05	115	17		
24/07/05	106	12		
25/07/05	FS			

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

Tabella F - 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
17/06/05	FS		120 µg/m³
18/06/05	137	20	
19/06/05	102	01	
20/06/05	80	17	
21/06/05	84	18	
22/06/05	94	19	
23/06/05	110	19	
24/06/05	117	18	
25/06/05	99	19	
26/06/05	113	17	
27/06/05	99	16	
28/06/05	91	16	
29/06/05	89	17	
30/06/05	100	21	
01/07/05	78	01	
02/07/05	82	18	
03/07/05	100	19	
04/07/05	98	17	
05/07/05	78	21	
06/07/05	82	18	
07/07/05	99	19	
08/07/05	86	20	
09/07/05	89	19	
10/07/05	87	18	
11/07/05	65	17	
12/07/05	93	19	
13/07/05	84	19	
14/07/05	107	19	
15/07/05	106	19	
16/07/05	115	21	
17/07/05	152	19	
18/07/05	102	16	
19/07/05	114	23	
20/07/05	100	01	
21/07/05	105	19	
22/07/05	83	17	
23/07/05	104	18	
24/07/05	89	17	
25/07/05	FS		

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

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

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	D.LGS. 183/04 OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROT. VEGETAZIONE
<p style="text-align: center;">AOT40* CALCOLATO SULLA BASE DEI VALORI DI 1 ORA <u>DAL 17/06/05 AL 25/07/05</u></p>	<p style="text-align: center;">AOT40* CALCOLATO SULLA BASE DEI VALORI DI 1 ORA <u>DA MAGGIO A LUGLIO</u></p>
6197 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 H – 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)
17/06/05	1.6	2.4	45	-
18/06/05	1.8		72	-
19/06/05	1.1		43	0.03
20/06/05	FS		43	-
21/06/05	1.7		42	-
22/06/05	1.5		59	0.05
23/06/05	FS	2.3	-	-
24/06/05	FS		-	-
25/06/05	FS		-	-
26/06/05	FS		-	-
27/06/05	FS		-	-
28/06/05	FS		-	-
29/06/05	0.8		-	-
30/06/05	1.0	2.0	-	-
01/07/05	1.0		16	0.03
02/07/05	1.2		30	-
03/07/05	1.3		35	0.03
04/07/05	1.2		36	-
05/07/05	0.6		16	-
06/07/05	0.9		23	0.03
07/07/05	0.8	2.4	39	-
08/07/05	1.0		30	-
09/07/05	0.6		18	0.03
10/07/05	0.9		25	-
11/07/05	0.9		21	-
12/07/05	1.2		38	0.02
13/07/05	1.5		47	-
14/07/05	1.8	2.5	50	-
15/07/05	FS		54	0.02
16/07/05	FS		46	-
17/07/05	FS		53	-
18/07/05	FS		52	0.02
19/07/05	0.8		28	-
20/07/05	FS		26	-
21/07/05	1.1	32	0.02	
22/07/05	1.1	-	34	-
23/07/05	0.9	-	18	-
24/07/05	0.6	-	31	-
25/07/05	FS	-	-	-
Media periodo	1.1	2.3	37	0.03

(-) : 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 I – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate in via Goito a Mestre con quelle misurate a Mestre presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Mestre - Venezia		Mestre - Venezia
	Via Goito	Parco Bissuola	Via Circonvallazione
17/06/05	45	35	38
18/06/05	72	60	68
19/06/05	43	36	39
20/06/05	43	38	47
21/06/05	42	41	46
22/06/05	59	46	52
23/06/05	-	45	53
24/06/05	-	51	70
25/06/05	-	51	-
26/06/05	-	32	35
27/06/05	-	35	43
28/06/05	-	43	51
29/06/05	-	27	37
30/06/05	-	30	37
01/07/05	16	8	10
02/07/05	30	23	38
03/07/05	35	28	27
04/07/05	36	30	32
05/07/05	16	16	23
06/07/05	23	2	16
07/07/05	39	20	20
08/07/05	30	14	16
09/07/05	18	5	7
10/07/05	25	22	25
11/07/05	21	6	20
12/07/05	38	26	25
13/07/05	47	31	41
14/07/05	50	37	29
15/07/05	54	40	48
16/07/05	46	41	38
17/07/05	53	42	43
18/07/05	52	61	43
19/07/05	28	26	27
20/07/05	26	29	33
21/07/05	32	22	23
22/07/05	34	-	-
23/07/05	18	32	21
24/07/05	31	14	16
Media di periodo	37	31	34
N° giorni di superamento	5 su 30 di misura	4 su 38 di misura	5 su 37 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 J – Concentrazione metalli (ng/m³) e media periodo.

Data	As	Cd	Hg	Ni	Pb
17/06/05	-	-	-	-	-
18/06/05	-	-	-	-	-
19/06/05	-	-	-	-	-
20/06/05	-	-	-	-	-
21/06/05	<L.R.	2.5	0.3	7.8	10.8
22/06/05	-	-	-	-	-
23/06/05	-	-	-	-	-
24/06/05	-	-	-	-	-
25/06/05	-	-	-	-	-
26/06/05	-	-	-	-	-
27/06/05	-	-	-	-	-
28/06/05	-	-	-	-	-
29/06/05	-	-	-	-	-
30/06/05	-	-	-	-	-
01/07/05	-	-	-	-	-
02/07/05	<L.R.	<L.R.	0.2	6.1	10.5
03/07/05	-	-	-	-	-
04/07/05	-	-	-	-	-
05/07/05	-	-	-	-	-
06/07/05	-	-	-	-	-
07/07/05	2.9	3.8	<L.R.	3.2	11.1
08/07/05	-	-	-	-	-
09/07/05	-	-	-	-	-
10/07/05	-	-	-	-	-
11/07/05	-	-	-	-	-
12/07/05	-	-	-	-	-
13/07/05	<L.R.	<L.R.	0.2	3.9	12.7
14/07/05	-	-	-	-	-
15/07/05	-	-	-	-	-
16/07/05	-	-	-	-	-
17/07/05	-	-	-	-	-
18/07/05	-	-	-	-	-
19/07/05	-	-	-	-	-
20/07/05	2.1	<L.R.	0.2	3.6	11.4
21/07/05	-	-	-	-	-
22/07/05	-	-	-	-	-
23/07/05	-	-	-	-	-
24/07/05	-	-	-	-	-
Media di periodo	<L.R.	1.6	0.2	4.9	11.3

(-) : 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 Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³)

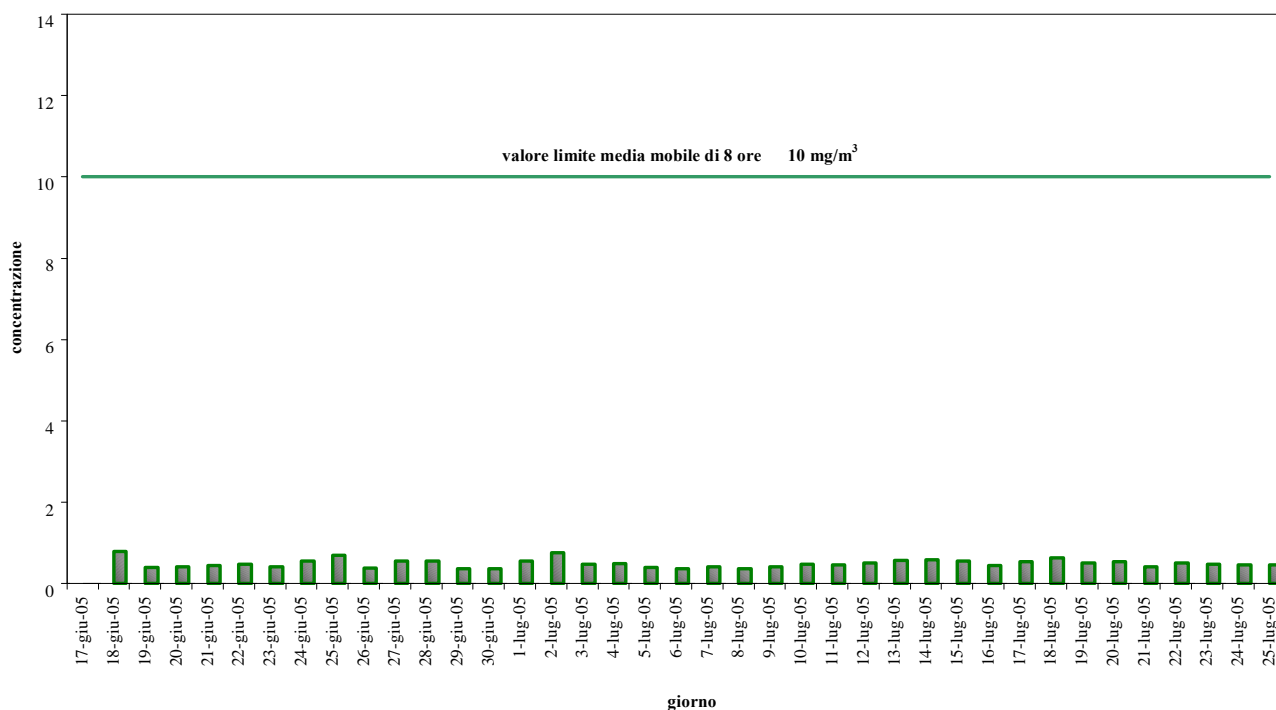


Grafico 2– Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

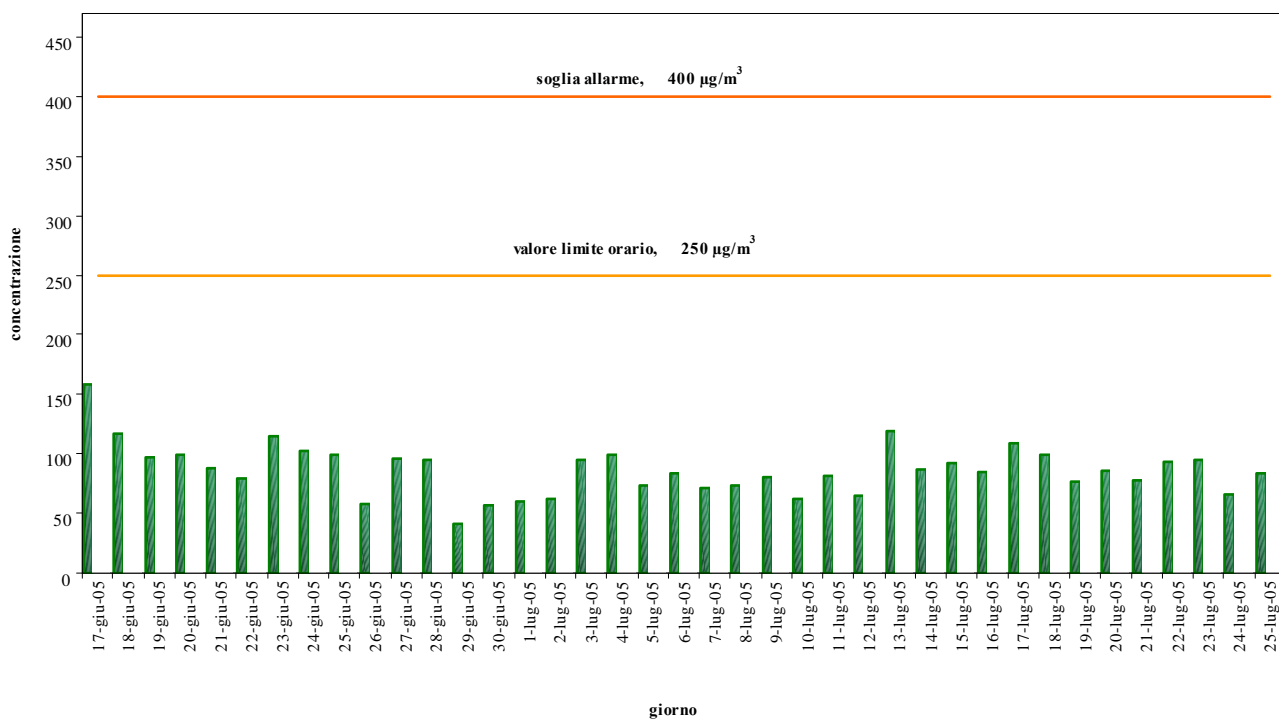


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³)

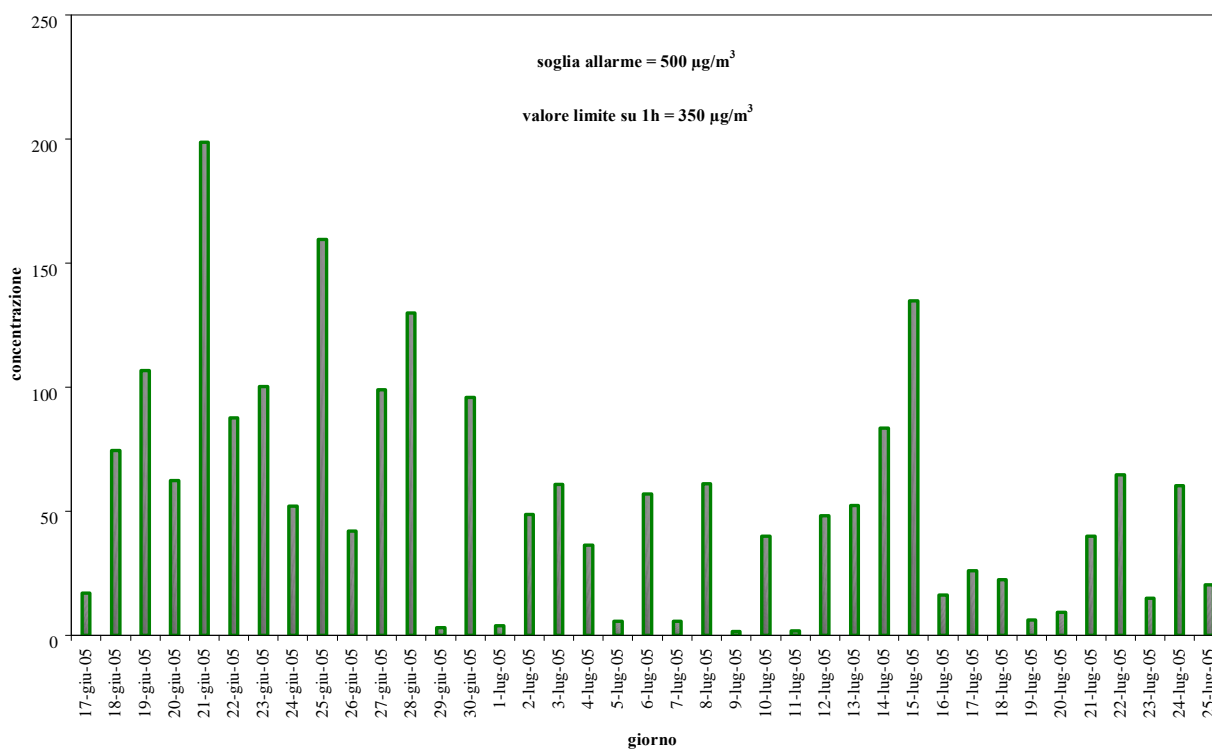


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³)

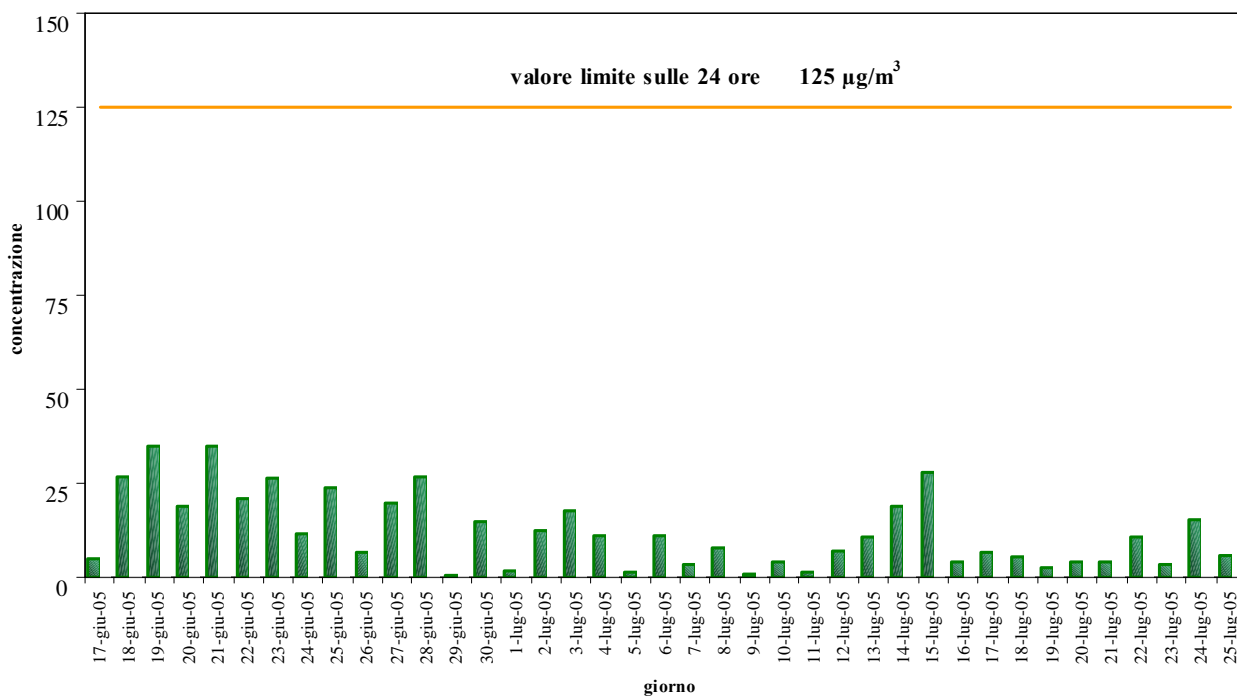


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

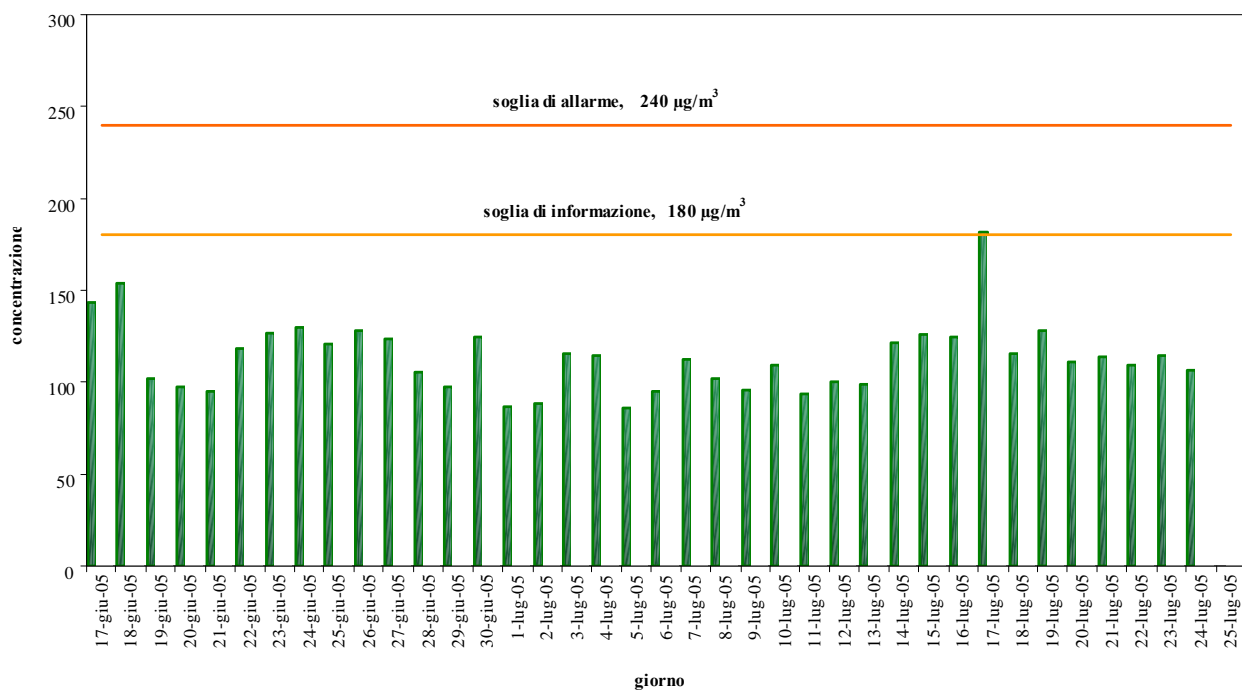


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

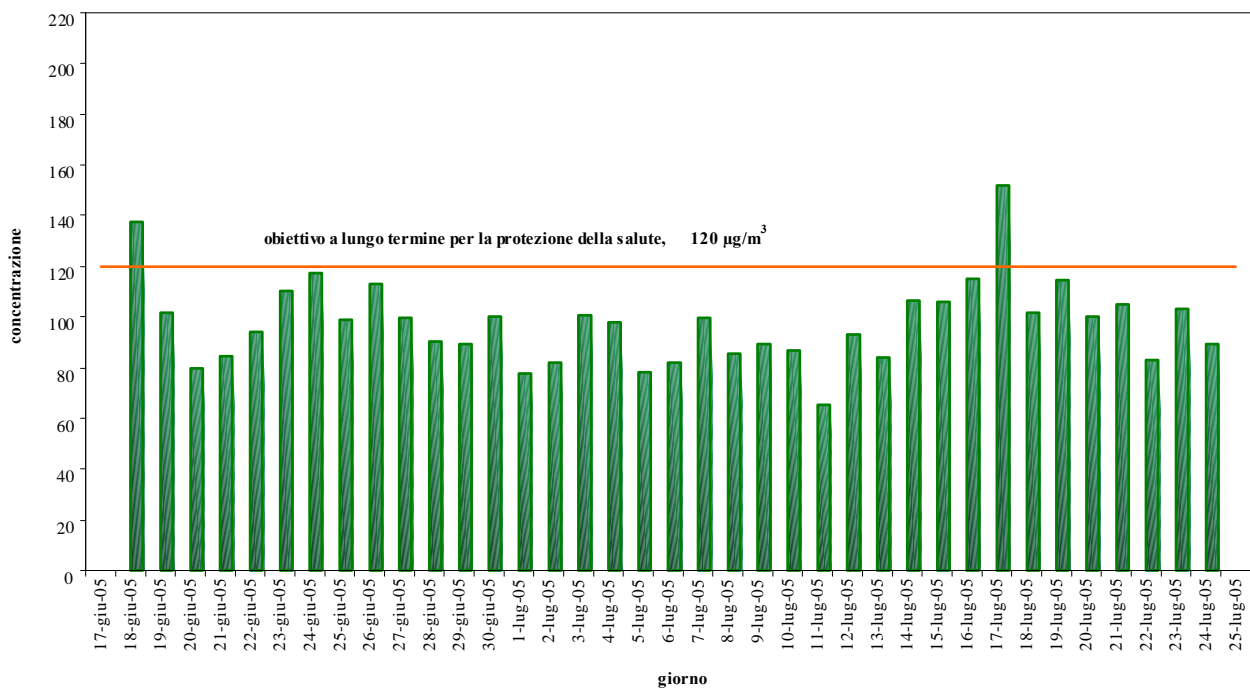


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

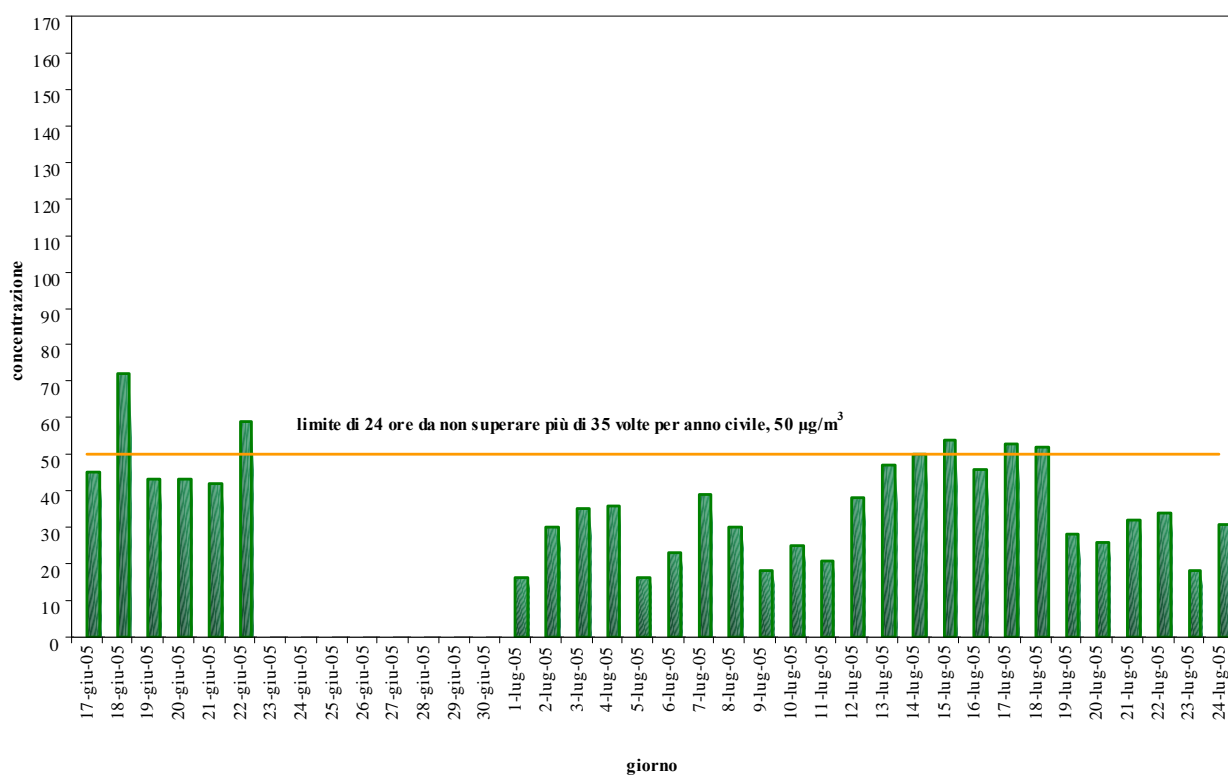


Grafico 8 – Giorno tipo di NO_x e CO.

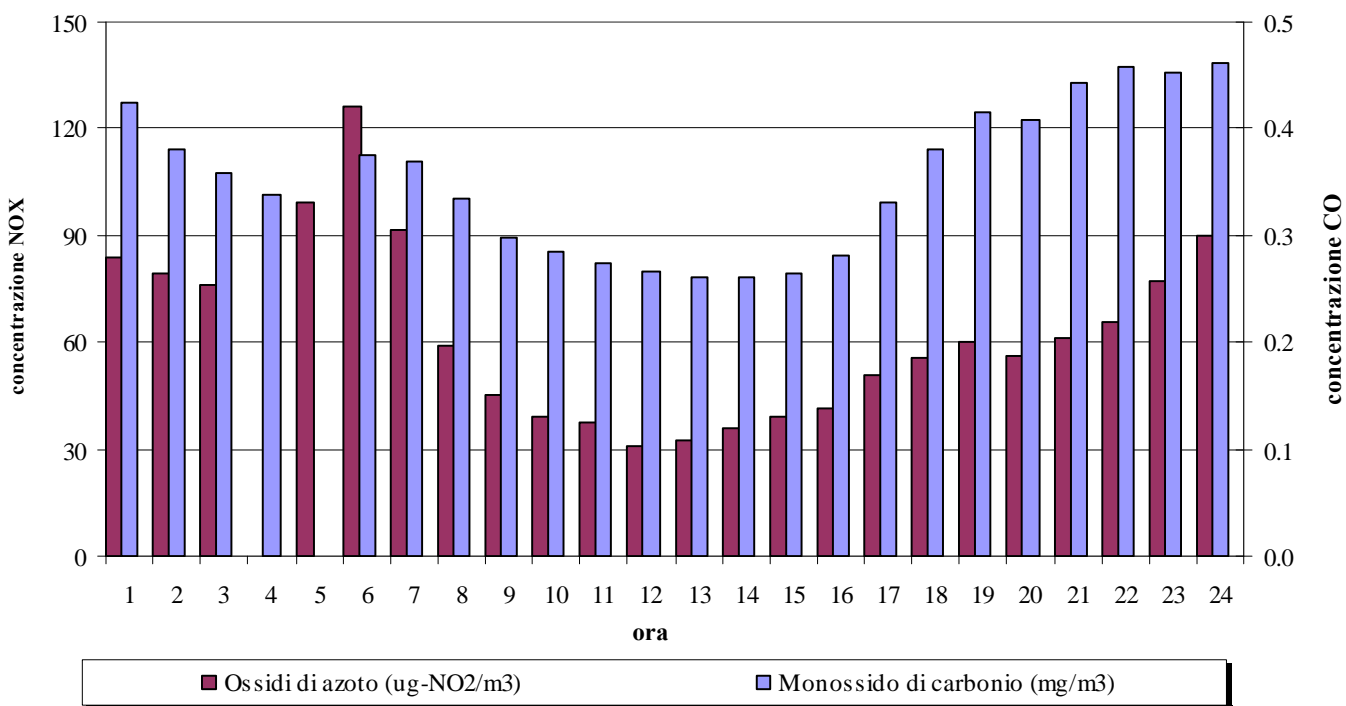
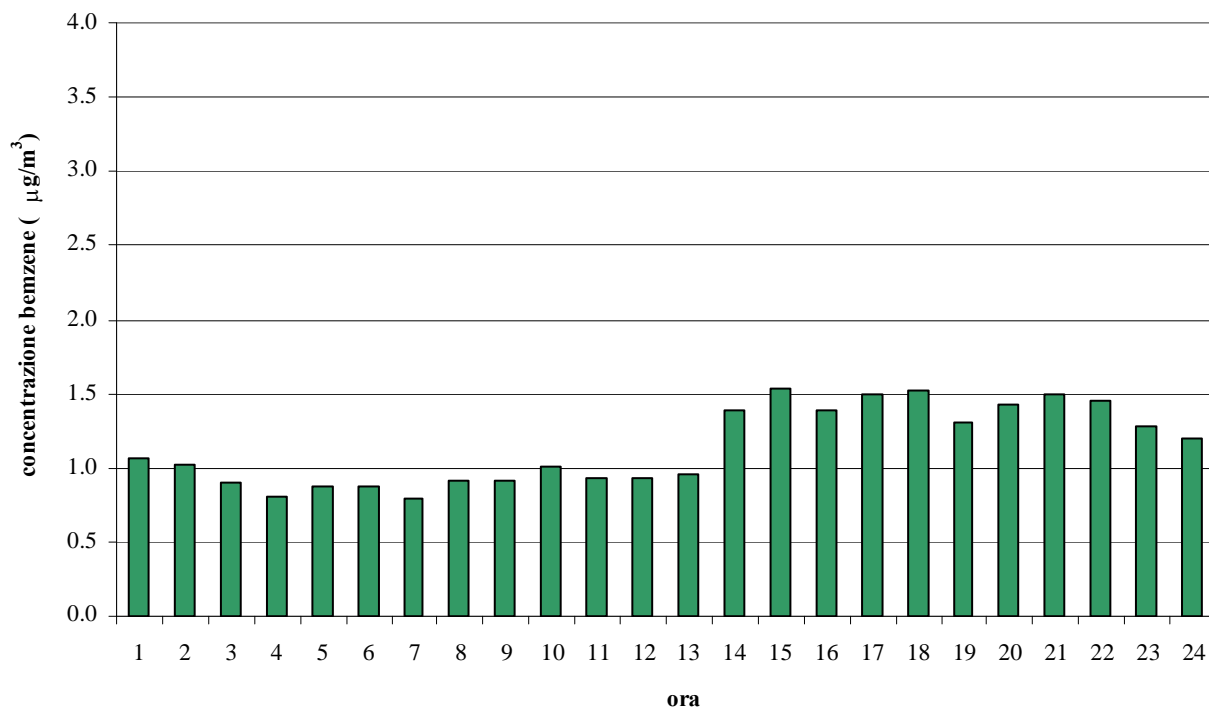


Grafico 9 – *Giorno tipo benzene.*



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Mestre – Palazzo del Gazzettino, relativo al periodo dal 16/06/05 al 16/07/05).

All'inizio del periodo, l'espansione di un campo di alta pressione di origine nordafricana favorisce condizioni di tempo stabile accompagnate da un graduale rialzo termico che raggiunge, nel corso dell'ultima decade del mese di **Giugno**, valori mediamente superiori ai 5-6°C rispetto alla media. Tra i giorni 29 e 30 giugno il promontorio anticiclonico si indebolisce permettendo l'ingresso di una saccatura nord-atlantica associata a fenomeni temporaleschi ad iniziare dalle zone montane ed in parziale estensione alla pianura; tra la serata del 30 e il primo giorno di luglio i fenomeni diventano diffusi e particolarmente intensi.

La prima metà di **Luglio** scorre all'insegna della variabilità, con temperature in prevalenza intorno alla media o leggermente inferiori e frequenti precipitazioni a prevalente carattere temporalesco. Dal giorno 14 l'estensione sull'Europa meridionale di un promontorio di alta pressione assicura una fase di tempo più stabile e caldo con valori termici che si riportano al di sopra della media.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre – Palazzo del Gazzettino) sono state registrate nei giorni 29 (35 mm) giugno e 1 (25 mm), 5, 8 (8 mm), 9 luglio. 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.

Nel periodo in esame il vento (dati riferiti alla stazione di Mestre – Palazzo del Gazzettino) ha soffiato prevalentemente da SSE. La velocità media è 1.36 m/s, la frequenza di calme pari a 17.7%. Nel periodo in esame non sono stati registrati venti di intensità superiore a 5.5 m/s.

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 Goito, dal 16 giugno al 26 luglio 2005, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (21%), NNW (21%), ESE (18%), ENE (17%);
- i venti sono stati di intensità moderata, con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 10% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 55% dei casi, e superiore ai 2.0 m/s per il restante 35%.

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 6:00 del mattino ed un secondo picco in tarda serata.

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 F 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 **2 giornate** su 37 di monitoraggio regolare (Tabella F 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 17/06/05 al 25/07/05, è pari a **6197 µg/m³**, quindi superiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, pari a 6000 µg/m³ (anche **solo con 39 giorni** di monitoraggio sui 92 previsti del periodo di riferimento) (Tabella G).

Nel periodo in esame la **soglia di informazione** per l'ozono di cui al D.lgs. 183/04 è stata **superata il giorno 17/07/05 alle ore 17:00** (181 µg/m³) (Tabella E e Grafico 5).

La **soglia di allarme** per l'ozono di cui al D.lgs. 183/04 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, 1.1 µg/m³ per il benzene e 0.03 ng/m³ per il benzo(a)pirene (Tabella H del punto 4). Per quanto riguarda i metalli, la media delle concentrazioni giornaliere relativa a questa prima campagna è risultata inferiore al limite di rilevabilità per As, e pari a 1.6 ng/m³ per Cd, 0.2 ng/m³ per Hg, 4.9 ng/m³ per Ni e 11.3 ng/m³ per Pb (Tabella J).

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 31 µg/m³ al Parco Bissuola e 34 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella I), quindi di poco inferiori alle concentrazioni misurate in via Goito.

Le medie di periodo delle concentrazioni dei metalli risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per As e Hg e delle aree urbane per Cd e Pb, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella O). Per quanto riguarda il nichel, la media di periodo assume un valore intermedio tra quello rappresentativo di livelli di background e quello rappresentativo di aree urbane.

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 5 giorni su 30 di misura** (Tabella I 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 38 di misura al Parco Bissuola e 5 giorni su 37 di misura in via Circonvallazione (Tabella I), quindi per un numero di giorni, in percentuale, di poco inferiore rispetto al sito di via Goito.

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 N). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) (Tabella O).

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge in vigore e relativi al breve periodo, al lungo periodo e alla protezione degli ecosistemi.

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 K).

Tabella K - 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	Dal 1 gennaio 2005: 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 L – 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 M – 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 dal 19 luglio 2001	DM 60/02	
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ dal 19 luglio 2001	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 N – 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 O – 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

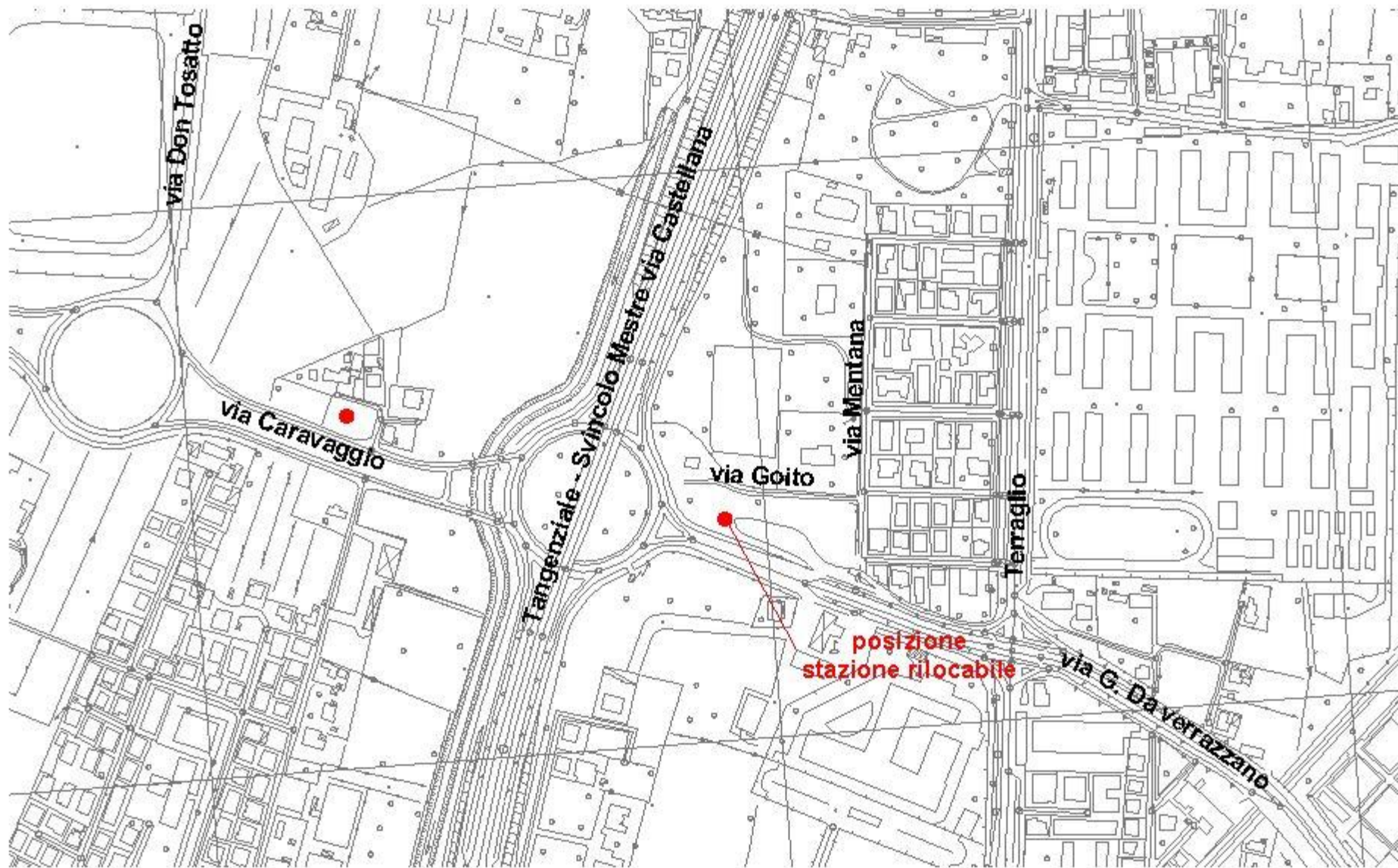
*Stato naturale o livello di background o concentrazione in aree remote.

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 S. Pistollato)
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)
Ufficio matrice particolare	(determinazioni analitiche: 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 Goito, Campi del Sole, Mestre Venezia -**



Scala 1: 5000