

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

---

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

**Comune di Mira**

**Via G. Di Vittorio**

**Periodo di attuazione: 28 Luglio 2005 – 11 Settembre 2005  
(semestre caldo)**

**RELAZIONE TECNICA**

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

<b>Relazione tecnica n. 47/ATM/05</b>		<b>Data 15/03/06</b>
<b>Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi.</b>		
Richiedente: attività intrapresa d'ufficio a completamento dell'indagine condotta nel semestre freddo nell'ambito del Progetto SIDRIA		
I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio e dal Servizio Laboratori del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia, mentre l'elaborazione è stata curata dall'U.O. Sistemi Ambientali (cfr. punto 8).		
Il Tecnico Dr.ssa Silvia Pistollato		Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa

Tra il 28 luglio e l'11 settembre 2005 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi nella posizione riportata in tabella.

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Mira
Posizione	presso stazione fissa di monitoraggio – via G. di Vittorio, ex macello comunale (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Traffico

## 1 Sintesi della Relazione tecnica.

### 1.1 Inquinanti monitorati.

La stazione fissa (cfr. punti 2 e 3) è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici convenzionali individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>).

La strumentazione rilocabile, utilizzata contestualmente alle misure eseguite in continuo (cfr. punti 2 e 3), è costituita da un campionatore sequenziale per la misura del particolato PM<sub>2.5</sub>, parametro successivamente determinato col metodo gravimetrico. Sono state inoltre condotte analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene.

Durante il periodo di indagine sono stati effettuati dei campionamenti con campionatori passivi (radiello) installati in corrispondenza del sito, al fine di stimare le concentrazioni di benzene, toluene e xileni (BTX) con conseguente determinazione gascromatografica e di O<sub>3</sub> mediante spettrofotometria visibile.

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

## **1.2 Riferimenti normativi.**

Per quanto concerne i parametri CO, NO<sub>x</sub>, benzene e SO<sub>2</sub> si fa riferimento (cfr. punto 7) al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002.

Nella fase transitoria del DM 60/02, fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza, per NO<sub>2</sub> 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 quanto riguarda la misurazione del particolato PM<sub>2,5</sub>, attualmente la normativa nazionale e comunitaria non ha ancora fissato un valore limite per la protezione della salute umana. Nelle more della definizione di tale valore limite, e dato che il PM<sub>2,5</sub> rappresenta una frazione dimensionale del PM<sub>10</sub>, le concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> sono state confrontate quanto meno con il valore limite giornaliero stabilito per il PM<sub>10</sub> dal DM 60/02.

Analogamente si è assunto quale riferimento indicativo per gli IPA sul PM<sub>2,5</sub> l'obiettivo di qualità fissato dal DM 25/11/94 relativo alla determinazione degli IPA effettuata sul PM<sub>10</sub>.

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

## **1.3 Risultati dell'elaborazione.**

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

## **1.4 Conclusioni in breve.**

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 28 giorni di misura per le poveri PM<sub>2,5</sub> sono stati rilevati 2 giorni di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana delle polveri inalabili PM<sub>10</sub>, pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile (vedi punto 1.2 – Riferimenti normativi).**
- **Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM<sub>2,5</sub> misurate presso altre due stazioni della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite per 1 giorno su 40 di misura presso la stazione di Malcontenta e 3 giorni su 45 di misura in via Lissa (Tabella F), quindi per un numero di giorni, in percentuale, minore o uguale rispetto al sito di Mira.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM<sub>2,5</sub> associata al sito indagato (31 µg/m<sup>3</sup>) è risultata leggermente superiore ai valori corrispondenti, misurati nello stesso periodo, presso le altre stazioni della rete di monitoraggio (29 µg/m<sup>3</sup> a Malcontenta e 26 µg/m<sup>3</sup> in via Lissa) (Tabella F).**
- **Relativamente agli altri inquinanti monitorati non sono stati rilevati superamenti dei valori limite, relativi al breve periodo, fissati dalla normativa vigente (cfr. punto 6).**

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

La riproduzione deve essere espressamente autorizzata citando la fonte.

## **1.5 Allegati alla Relazione Tecnica.**

- Allegato 1: Estratto CTR scala 1:5.000.

## **2 Ulteriori informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.**

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

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

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

I campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche, riferite al PM<sub>10</sub>, dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/02 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 0°C ed una pressione di 101,3 kPa), ed in linea con le indicazioni riportate nella Decisione CEE/CEEA/CECA n. 470 del 29 aprile 2004.

Il campionamento di O<sub>3</sub> e benzene è stato realizzato mediante l'esposizione di campionatori passivi di tipo Radiello per periodi equivalenti ad una settimana. L'analisi mediante spettrofotometria visibile permette di calcolare la concentrazione media dell'intero periodo di esposizione per O<sub>3</sub>, mentre il benzene viene determinato tramite analisi gascromatografica.

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 è verificato il mancato funzionamento dell'analizzatore di NO<sub>x</sub>, in riparazione dal 14 agosto al 1 settembre 2005. Inoltre si sono verificati dei problemi alla linea elettrica ENEL dall'11 al 29 agosto 2005.

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

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

Per il materiale particolato PM<sub>2,5</sub> il DM 60/02 non definisce una percentuale di raccolta minima dei dati. Prendendo come riferimento quanto stabilito per le polveri PM<sub>10</sub> dal medesimo decreto, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati per misurazioni indicative (campionamento con strumentazione rilocabile) deve essere del 14% (pari a 52 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile.

Il DM 60/02 non prende in considerazione l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Per l'ozono, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati è fissata dal Decreto Legislativo 183/04, Allegato VII, e per misurazioni indicative deve essere superiore al 10% (pari a circa 36 campioni giornalieri) nell'arco dell'estate. Per gli IPA sul PM<sub>2.5</sub> si è assunto a riferimento quanto riportato dal DM 25/11/1994 per la determinazione sul PM<sub>10</sub>, essendo il PM<sub>2.5</sub> una frazione dimensionale del PM<sub>10</sub>. Tale metodo prevede la frequenza di un campionamento ogni 3 – 6 giorni, con un periodo minimo di copertura del 6% (pari a 22 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile, come specificato nella Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, Allegato IV, da recepire entro il 15 febbraio 2007.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari all'81% per il biossido di zolfo, 57% per il biossido di azoto e 88% per il monossido di carbonio; sono stati campionati ed analizzati 4 campioni per il benzene e 4 per l'ozono; sono stati campionati ed analizzati 28 filtri per il PM<sub>2.5</sub> e sono state realizzate 12 analisi di IPA.

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

*Tabella A - Concentrazione CO (mg/m<sup>3</sup>).*

			D.M. 60/02
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	ULTIMA ORA INTERVALLO*	VALORE LIMITE DI 8 ORE
28/07/05	FS		10 mg/m <sup>3</sup>
29/07/05	0.3	09	
30/07/05	0.4	09	
31/07/05	0.4	04	
01/08/05	0.2	00	
02/08/05	0.3	00	
03/08/05	0.3	02	
04/08/05	0.3	00	
05/08/05	0.4	05	
06/08/05	0.3	09	
07/08/05	0.2	03	
08/08/05	0.2	02	
09/08/05	0.1	05	
10/08/05	0.2	12	
11/08/05	FS		
12/08/05	FS		
13/08/05	0.3	00	
14/08/05	0.3	02	
15/08/05	FS		
16/08/05	FS		
17/08/05	0.3	07	
18/08/05	0.2	08	
19/08/05	0.3	07	
20/08/05	0.2	03	
21/08/05	0.1	01	
22/08/05	FS		
23/08/05	0.3	00	
24/08/05	0.4	09	
25/08/05	0.3	11	
26/08/05	0.2	00	
27/08/05	0.2	02	
28/08/05	FS		
29/08/05	FS		
30/08/05	0.3	05	
31/08/05	0.3	03	
01/09/05	0.8	00	
02/09/05	2.0	07	
03/09/05	< L.R.	14	
04/09/05	0.3	00	
05/09/05	0.3	03	
06/09/05	0.4	00	
07/09/05	0.6	06	
08/09/05	0.4	02	
09/09/05	0.2	23	
10/09/05	0.2	00	
11/09/05	0.4	11	

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 0.1 mg/m<sup>3</sup>.

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

**Tabella B – Concentrazione NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

			<b>D.M. 60/02</b>	
<b>DATA</b>	<b>MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA</b>	<b>ORA EVENTO</b>	<b>VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE TOLLERANZA</b>	<b>SOGLIA ALLARME</b>
28/07/05	74	11	<b>250 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>
29/07/05	71	10		
30/07/05	70	23		
31/07/05	56	23		
01/08/05	60	00		
02/08/05	79	21		
03/08/05	44	15		
04/08/05	45	21		
05/08/05	35	23		
06/08/05	69	23		
07/08/05	47	01		
08/08/05	43	23		
09/08/05	46	00		
10/08/05	34	05		
11/08/05	FS			
12/08/05	FS			
13/08/05	39	02		
14/08/05	FS			
15/08/05	FS			
16/08/05	FS			
17/08/05	FS			
18/08/05	FS			
19/08/05	FS			
20/08/05	FS			
21/08/05	FS			
22/08/05	FS			
23/08/05	FS			
24/08/05	FS			
25/08/05	FS			
26/08/05	FS			
27/08/05	FS			
28/08/05	FS			
29/08/05	FS			
30/08/05	FS			
31/08/05	FS			
01/09/05	FS			
02/09/05	77	22		
03/09/05	39	13		
04/09/05	36	23		
05/09/05	52	21		
06/09/05	61	22		
07/09/05	61	21		
08/09/05	40	10		
09/09/05	47	21		
10/09/05	25	22		
11/09/05	33	11		

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.  
 < L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a 1 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella C - Concentrazione SO<sub>2</sub> media oraria (µg/m<sup>3</sup>).**

			<b>D.M. 60/02</b>	
<b>DATA</b>	<b>MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA</b>	<b>ORA EVENTO</b>	<b>VALORE LIMITE ORARIO</b>	<b>SOGLIA ALLARME</b>
28/07/05	94	11	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b>
29/07/05	3	17		
30/07/05	< L.R.	17		
31/07/05	3	03		
01/08/05	22	16		
02/08/05	22	16		
03/08/05	< L.R.	01		
04/08/05	< L.R.	23		
05/08/05	8	09		
06/08/05	7	13		
07/08/05	11	17		
08/08/05	15	11		
09/08/05	11	11		
10/08/05	14	11		
11/08/05	FS			
12/08/05	FS			
13/08/05	15	09		
14/08/05	FS			
15/08/05	FS			
16/08/05	FS			
17/08/05	10	09		
18/08/05	< L.R.	01		
19/08/05	24	10		
20/08/05	28	10		
21/08/05	6	01		
22/08/05	FS			
23/08/05	7	23		
24/08/05	FS			
25/08/05	FS			
26/08/05	FS			
27/08/05	10	13		
28/08/05	FS			
29/08/05	FS			
30/08/05	39	17		
31/08/05	21	12		
01/09/05	43	16		
02/09/05	6	11		
03/09/05	83	17		
04/09/05	15	14		
05/09/05	24	17		
06/09/05	45	12		
07/09/05	56	18		
08/09/05	36	14		
09/09/05	61	18		
10/09/05	< L.R.	10		
11/09/05	70	11		

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

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

**Tabella D - Concentrazione SO<sub>2</sub> media giornaliera (µg/m<sup>3</sup>).**

		<b>D.M. 60/02</b>
<b>DATA</b>	<b>MEDIA GIORNALIERA</b>	<b>VALORE LIMITE 24 ORE</b>
28/07/05	14	<b>125 µg/m<sup>3</sup></b>
29/07/05	< L.R.	
30/07/05	< L.R.	
31/07/05	< L.R.	
01/08/05	4	
02/08/05	5	
03/08/05	< L.R.	
04/08/05	< L.R.	
05/08/05	< L.R.	
06/08/05	< L.R.	
07/08/05	3	
08/08/05	3	
09/08/05	3	
10/08/05	3	
11/08/05	FS	
12/08/05	FS	
13/08/05	4	
14/08/05	FS	
15/08/05	FS	
16/08/05	FS	
17/08/05	3	
18/08/05	< L.R.	
19/08/05	8	
20/08/05	9	
21/08/05	< L.R.	
22/08/05	FS	
23/08/05	3	
24/08/05	FS	
25/08/05	FS	
26/08/05	FS	
27/08/05	< L.R.	
28/08/05	FS	
29/08/05	FS	
30/08/05	9	
31/08/05	5	
01/09/05	7	
02/09/05	< L.R.	
03/09/05	13	
04/09/05	4	
05/09/05	7	
06/09/05	6	
07/09/05	12	
08/09/05	4	
09/09/05	7	
10/09/05	< L.R.	
11/09/05	6	

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

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

**Tabella E - Concentrazione media settimanale di O<sub>3</sub> e benzene (µg/m<sup>3</sup>) e concentrazione giornaliera di PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) e benzo(a)pirene su PM<sub>2.5</sub> (ng/m<sup>3</sup>).**

Data	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Benzene (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Benzo(a)pirene su PM <sub>2.5</sub> (ng/m <sup>3</sup> )
28/07/05	91	2.5	47	-
29/07/05			99	0.0
30/07/05			54	-
31/07/05			38	-
01/08/05			32	0.0
02/08/05			38	-
03/08/05	55	2.1	28	-
04/08/05			27	0.0
05/08/05			25	-
06/08/05			-	-
07/08/05			-	-
08/08/05			-	-
09/08/05	59	0.8	-	-
10/08/05			21	0.0
11/08/05			-	-
12/08/05			-	-
13/08/05			18	0.0
14/08/05			-	-
15/08/05	51	0.6	-	-
16/08/05			-	-
17/08/05			20	0.0
18/08/05			-	-
19/08/05			24	0.0
20/08/05			-	-
21/08/05	-	-		
22/08/05	-	-		
23/08/05	-	-	23	-
24/08/05	-	-	22	-
25/08/05	-	-	30	0.1
26/08/05	-	-	32	-
27/08/05	-	-	-	-
28/08/05	-	-	-	-
29/08/05	-	-	-	-
30/08/05	-	-	36	-
31/08/05	-	-	29	0.1
01/09/05	-	-	-	-
02/09/05	-	-	-	-
03/09/05	-	-	27	-
04/09/05	-	-	21	0.1
05/09/05	-	-	27	-
06/09/05	-	-	34	-
07/09/05	-	-	34	0.1
08/09/05	-	-	21	-
09/09/05	-	-	16	-
10/09/05	-	-	19	0.1
11/09/05	-	-	25	-
<b>Media periodo</b>	<b>64</b>	<b>1.5</b>	<b>31</b>	<b>0.0</b>

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a: 2 per O<sub>3</sub> (esposizione di 7 giorni), 0.23 µg/m<sup>3</sup> per il benzene, circa 2 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>2.5</sub> e 0.02 ng/m<sup>3</sup> per il benzo(a)pirene.

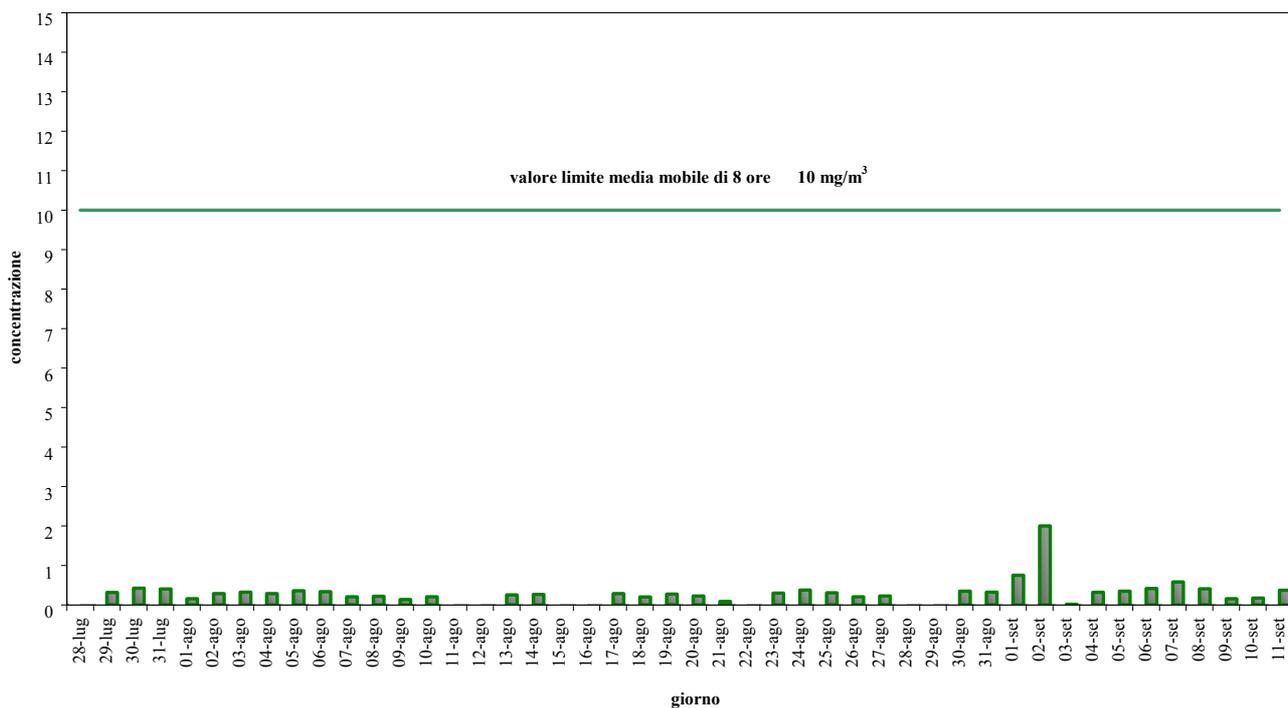
**Tabella F - Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> misurate a Mira, con quelle misurate in Comune di Venezia presso altre stazioni della rete ARPAV.**

Data	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	Mira	Venezia	
	c/o ex macello	Malcontenta	Mestre - Via Lissa
28/07/05	47	43	53
29/07/05	99	47	56
30/07/05	54	53	52
31/07/05	38	37	38
01/08/05	32	36	28
02/08/05	38	41	29
03/08/05	28	33	25
04/08/05	27	21	30
05/08/05	25	19	25
06/08/05	-	28	25
07/08/05	-	-	11
08/08/05	-	-	16
09/08/05	-	-	17
10/08/05	21	-	23
11/08/05	-	29	23
12/08/05	-	23	14
13/08/05	18	22	15
14/08/05	-	10	15
15/08/05	-	14	8
16/08/05	-	20	18
17/08/05	20	21	20
18/08/05	-	23	26
19/08/05	24	24	24
20/08/05	-	30	23
21/08/05	-	19	11
22/08/05	-	-	13
23/08/05	23	-	24
24/08/05	22	31	31
25/08/05	30	32	33
26/08/05	32	31	33
27/08/05	-	22	15
28/08/05	-	22	12
29/08/05	-	24	23
30/08/05	36	37	32
31/08/05	29	35	31
01/09/05	-	40	40
02/09/05	-	46	44
03/09/05	27	28	25
04/09/05	21	28	23
05/09/05	27	31	24
06/09/05	34	36	40
07/09/05	34	38	31
08/09/05	21	30	24
09/09/05	16	15	18
10/09/05	19	24	22
11/09/05	25	28	-
<b>Media di periodo</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>26</b>
<b>N° giorni di superamento</b>	<b>2 su 28 di misura</b>	<b>1 su 40 di misura</b>	<b>3 su 45 di misura</b>

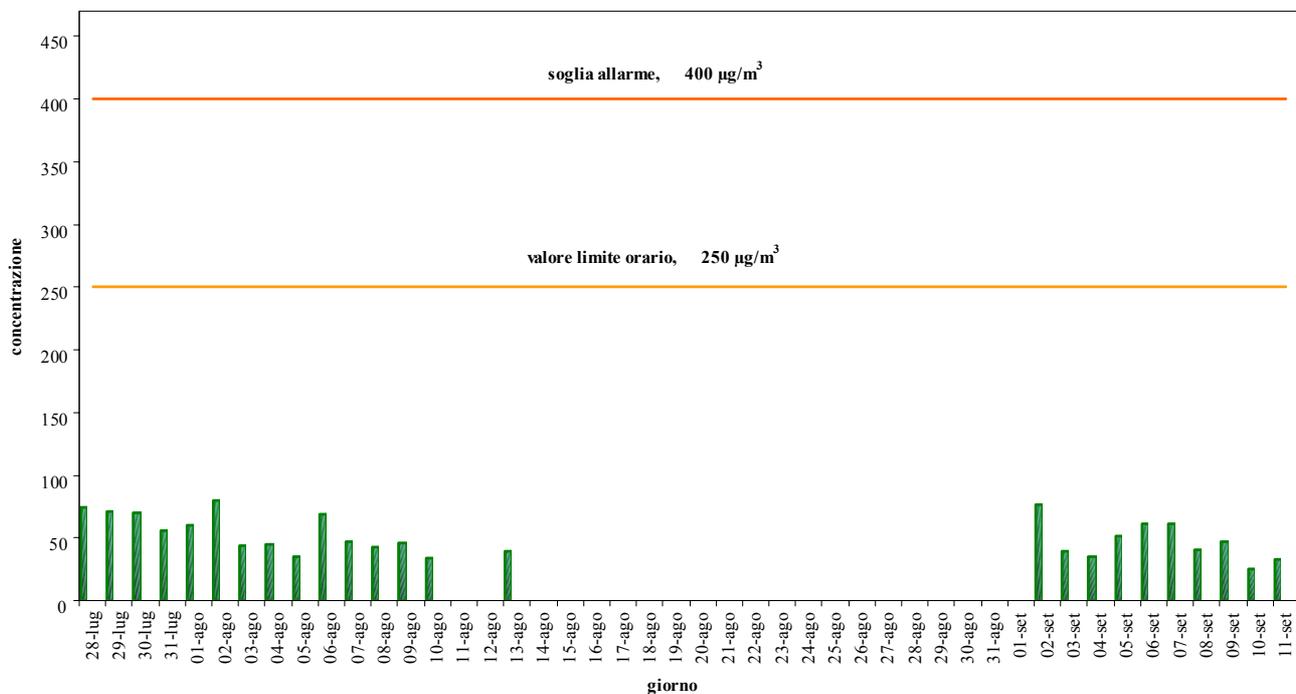
(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM<sub>10</sub> misurato con metodo gravimetrico pari a circa 2 µg/m<sup>3</sup>.

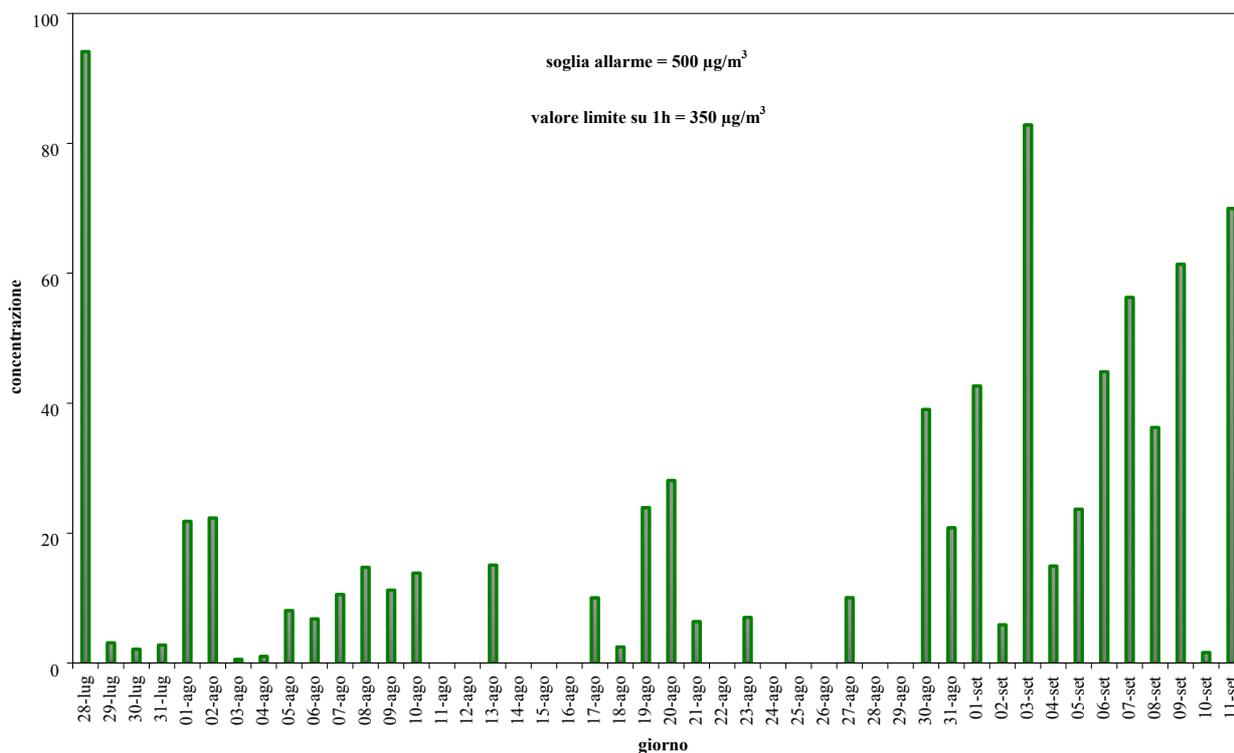
**Grafico 1 - Concentrazione CO (mg/m<sup>3</sup>)**



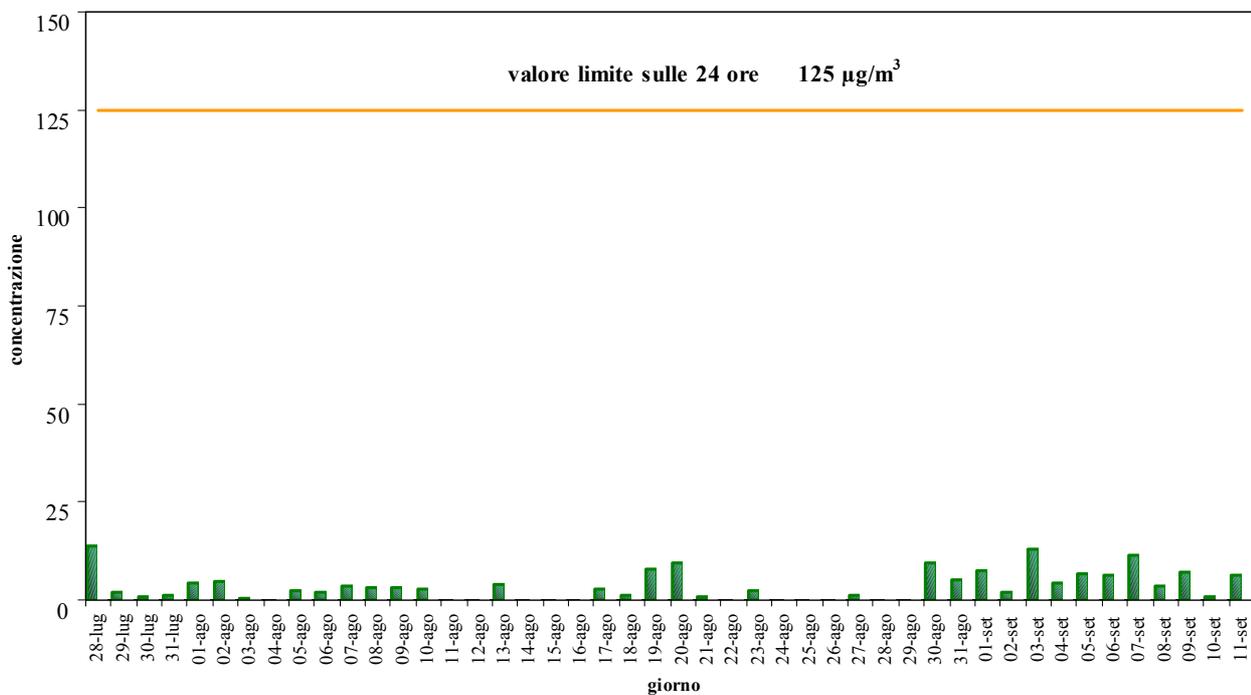
**Grafico 2 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



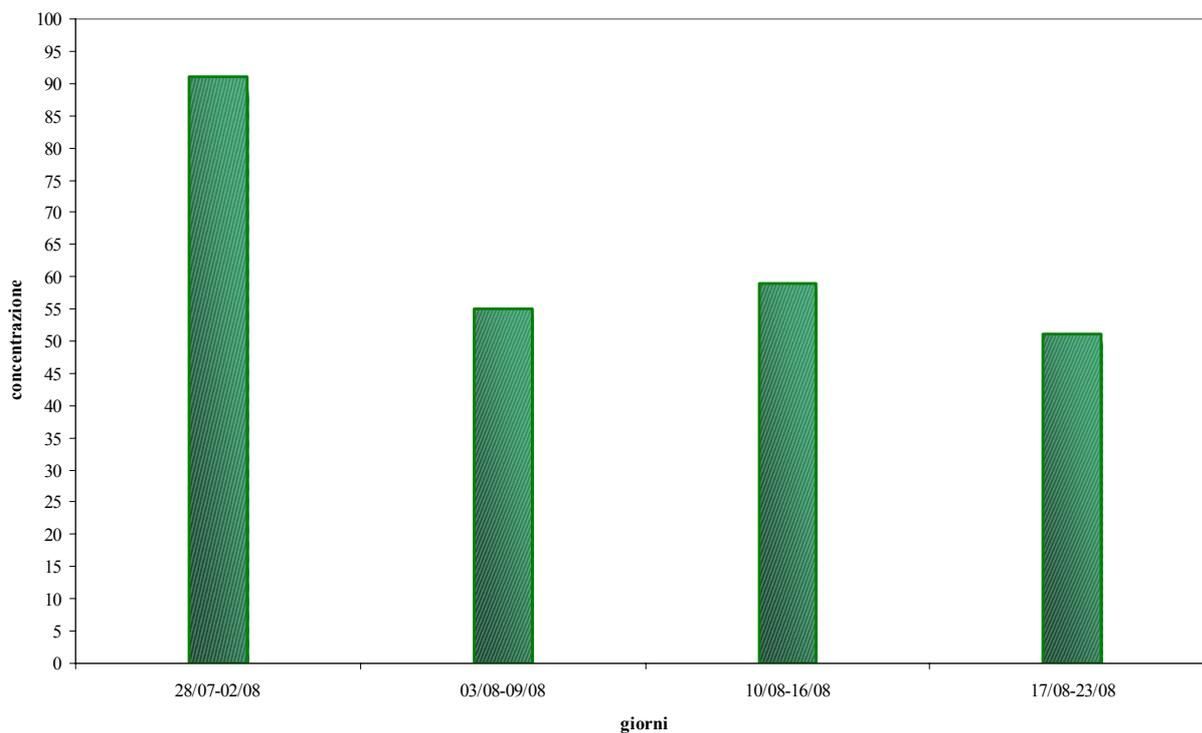
**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**



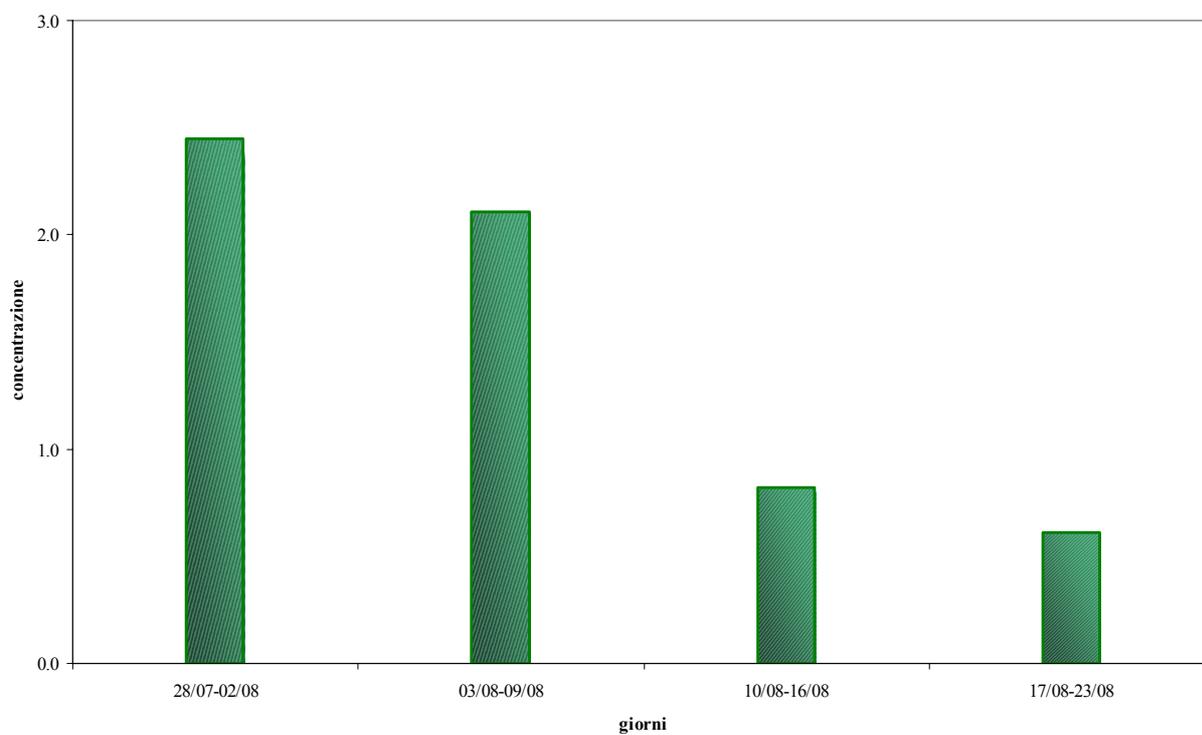
**Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**



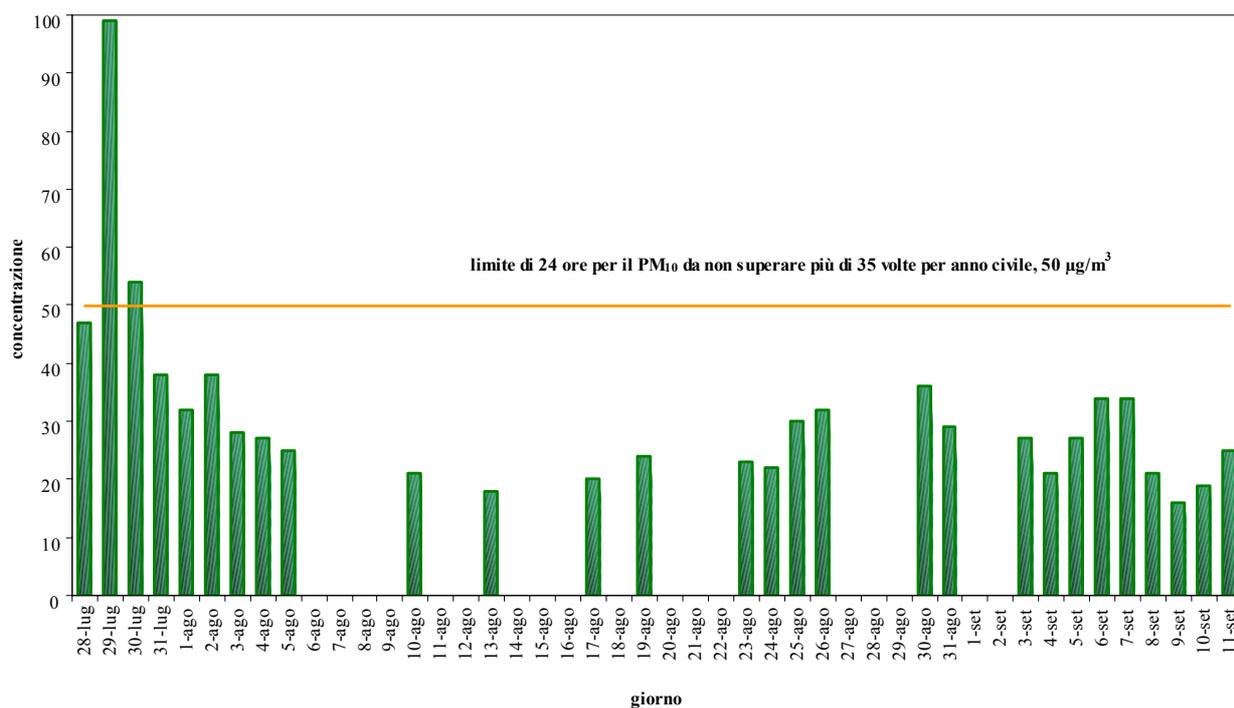
**Grafico 5** - Concentrazione di  $O_3$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) determinata con campionatori passivi.



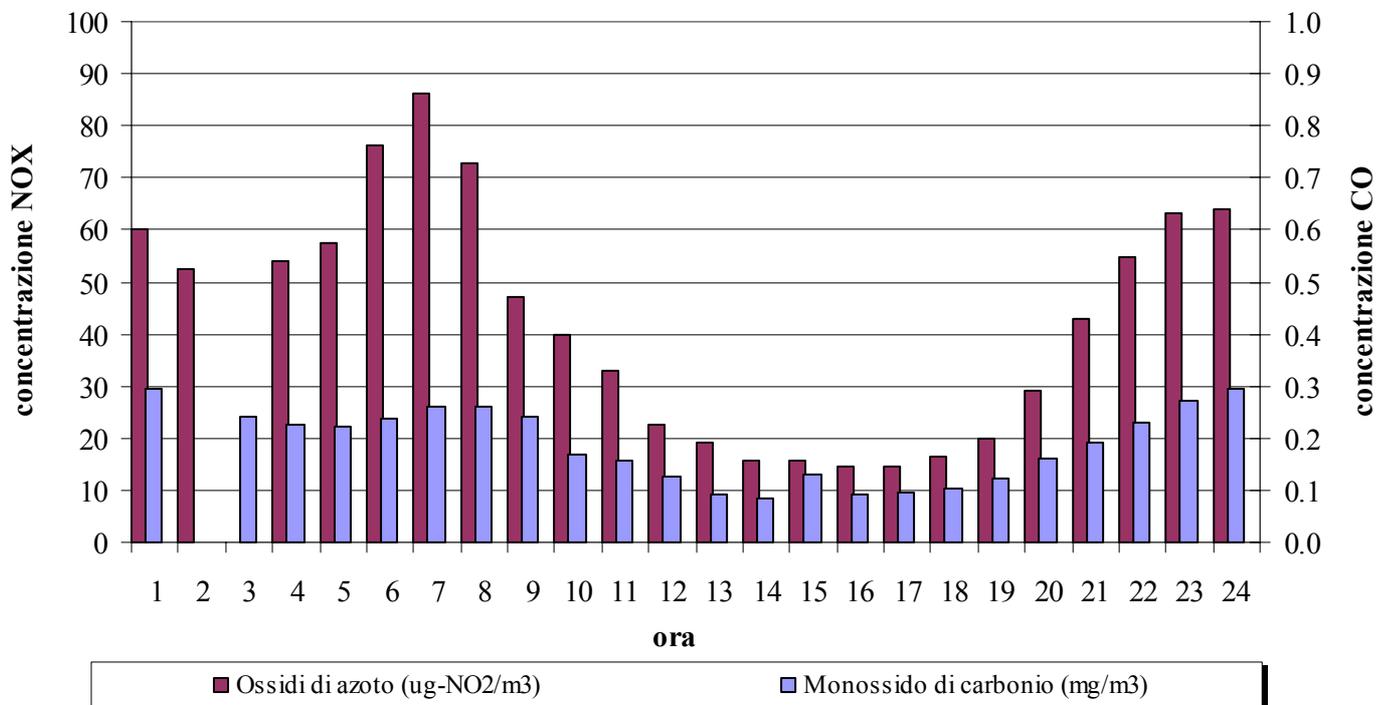
**Grafico 6** - Concentrazione di benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) determinata con campionatori passivi.



**Grafico 7 - Concentrazione Giornaliera di PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**



**Grafico 8 - Giorno tipo di NO<sub>x</sub> e CO.**



## 5 Commento sulla situazione meteorologica.

### Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alle stazioni meteo di Mira e Valle Averno, relativo al periodo dal 28/07/2005 al 31/08/2005).

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

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mira) sono state registrate nei giorni 3, 4, 7, 11 (14 mm), 12, 13, 14 (15 mm), 15, 20, 21 (36 mm), 22, 23, 27 (31 mm), 28 (15 mm) agosto. In questa sezione 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 nella stazione di Valle Averno è di 1.80 m/s e la frequenza delle calme è pari a circa 7%. I venti hanno soffiato prevalentemente dai settori settentrionali ed orientali. Nei giorni 7 e 12 agosto la velocità del vento ha superato i 5.5 m/s, per un totale di circa l'1% dei dati di tutto il periodo.

### Condizioni locali

Dall'analisi dei dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dalla stazione fissa del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia posizionata a Mira, presso l'ex macello comunale in via G. di Vittorio, è emerso che:

- nella maggior parte dei casi il vento proveniva da NNE (50%) e da ENE (34%);
- i venti sono stati di intensità variabile, con velocità inferiore ai 0,5 m/s nel 46% dei casi, compresa tra 0,5 e 2,0 m/s nel 53% dei casi, e superiore ai 2 m/s per il restante 1%.

## 6 Considerazioni conclusive.

### Inquinanti chimici convenzionali

Relativamente al monossido di carbonio (CO), al biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e all'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), 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<sub>x</sub> e CO. Si evidenzia che le concentrazioni medie di NO<sub>x</sub> e CO descrivono un andamento analogo, registrando un primo picco di concentrazione alle ore 7:00 del mattino ed un secondo picco alle ore 23:00 - 24:00.

### Ozono

La formazione dell'ozono (O<sub>3</sub>) 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 Grafico 5 del punto 4) confermano un andamento tipico della tarda estate, con valori abbastanza alti.

La **media di periodo** delle concentrazioni rilevate è risultata pari a **64 µg/m<sup>3</sup>** (Tabella E del punto 4).

L'**obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana** di cui al D.lgs. 183/04 non è mai stato superato.

### Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a 31 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>2.5</sub>, 1.5 µg/m<sup>3</sup> per il benzene e 0.0 ng/m<sup>3</sup> per il benzo(a)pirene su PM<sub>2.5</sub> (Tabella E del punto 4).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua per PM<sub>10</sub>, benzene e benzo(a)pirene determinato sul PM<sub>10</sub>, nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> misurate presso altre due stazioni della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a 29 µg/m<sup>3</sup> a Malcontenta e 26 µg/m<sup>3</sup> in via Lissa (Tabella F), quindi queste stazioni misurano concentrazioni leggermente inferiori a quella raggiunta in corrispondenza del sito di Mira.

Se si considera che il PM<sub>2.5</sub> è una frazione dimensionale di particolato compresa nel PM<sub>10</sub>, è possibile confrontare i dati giornalieri misurati di PM<sub>2.5</sub> con il valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a 50 µg/m<sup>3</sup> (DM 60/02); se le concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> eccedono tale valore limite, a maggior ragione è possibile affermare che esso risulta superato anche per il PM<sub>10</sub>. Durante la campagna di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di PM<sub>2.5</sub> è stata superiore a tale valore limite per 2 giorni su 28 di misura** (Tabella F e Grafico 7).

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> misurate presso le altre stazioni della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia sono state superiori a tale valore limite per 1 giorno su 40 di misura a Malcontenta e 3 giorni su 45 di misura in via Lissa (Tabella F), quindi per un numero di giorni, in percentuale, minore o uguale rispetto al sito di Mira.

## 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'O<sub>3</sub>, 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 PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e benzene, individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**. 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 NO<sub>2</sub>. Con l'entrata in vigore del DM 60/02, i limiti di attenzione e allarme previsti dal DM 25/11/94 vengono abrogati per NO<sub>2</sub> e CO.

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

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 G).

**Tabella G - limiti di legge relativi all'esposizione acuta.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	1 gennaio 2005: <b>350</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	<u>Dal 1 gennaio 2005:</u> <b>125</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2005: <b>250</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>240</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>230</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>220</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>210</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: <b>50</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 2**	Limite di 24 h da non superare più di 7 volte per anno civile	1 gennaio 2010: <b>50</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: <b>10</b> mg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media 1 h	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme Media 1 h	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
Fluoro	Media 24 h	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>	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)	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	

\* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, 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 H – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
NO <sub>2</sub>	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	Fino <b>31/12/2009</b>
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: <b>50</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>48</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>46</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>44</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>42</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	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	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	D.lgs. 183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04
PM <sub>10</sub> Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: <b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 2**	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: <b>30</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>28</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>26</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>24</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>22</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>20</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: <b>0.5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	<b>10</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: <b>10</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>9</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>8</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>7</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>6</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
B(a)pirene	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	<b>1</b> ng/m <sup>3</sup>	DM 25/11/94	Fino a recepimento della Direttiva

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

**Tabella I – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup> <i>dal 19 luglio 2001</i>	DM 60/02	
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup> <i>dal 19 luglio 2001</i>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	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)	<b>18000</b> µg/m <sup>3</sup> h	D.lgs. 183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2015
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	<b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> h	D.lgs. 183/04	Dal 07/08/04

## **8 Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio**

### **A.R.P.A.V**

Dipartimento Provinciale di Venezia	(direttore: dr. R. Biancotto)
Unità Operativa Sistemi Ambientali	(responsabile: dr.ssa M. Rosa) (elaborazioni: dr.ssa S. Pistollato)
Ufficio Reti	(responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: dr. L. Coraluppi, p.i. A. Boscolo 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, p.i. S. Ficotto e p. i. G. Monari)
Centro Meteorologico di Teolo	(responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone)

**Posizione campionatore rilocabile  
- ex macello comunale, Mira (VE) -**

