

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di San Donà di Piave

**Via Orcalli
incrocio via Turati**

**Periodo di attuazione: 11 Gennaio 2006 – 12 Febbraio 2006
(semestre freddo)**

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. 68/ATM/05		Data 03/01/2007
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi.		
Richiedente: nota prot. n. 9928/05 del 24.05.2005 del Direttore del Dipartimento Provinciale ARPAV di Venezia.		
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 l'11 gennaio ed il 12 febbraio 2006 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi nella posizione riportata in tabella.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	San Donà di Piave
Località	-
Posizione	presso stazione fissa di monitoraggio - via Orcalli, incrocio via Turati, presso la scuola elementare "G. Carducci" (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000)
Tipologia del sito	Background urbano

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), ossidi di azoto (NOx) e ozono (O₃).

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 PM₁₀, parametro successivamente determinato col metodo gravimetrico. Sono state inoltre condotte analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento alla sostanza guida di maggior tossicità, cioè il benzo(a)pirene, determinato analiticamente sulla frazione inalabile delle polveri PM₁₀.

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, etilbenzene e xileni (BTEX) con conseguente determinazione gascromatografica. Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura e umidità relativa.

1.2 Riferimenti normativi.

Per quanto concerne i parametri PM₁₀, CO, NO_x e benzene 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, 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.

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

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 - 7).

1.4 Conclusioni.

Di seguito si riportano le conclusioni relative ai monitoraggi della qualità dell'aria realizzati dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia a Ceggia dal 16/12/05 al 15/01/06 e dal 06/06/06 al 11/07/06. Ulteriori osservazioni sono contenute nel punto 6 Integrazione alle considerazioni conclusive.

- Durante le due campagne di monitoraggio (primavera 2005 e inverno 2006), la concentrazione media oraria di **ozono** non ha mai superato la soglia di allarme e la soglia di informazione. Mentre l'obiettivo a lungo termine per protezione della salute umana è stato superato in tre giornate della campagna estiva (1, 12, 13 maggio 2005); nella campagna invernale non è mai stato superato. Lo stesso limite è stato superato, nell'anno 2005, per più giorni anche presso tutte le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Venezia.
- Durante le due campagne di monitoraggio (primavera 2005 e inverno 2006), la concentrazione di **polveri PM₁₀** ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana (50 µg/m³), da non superare per più di 35 volte per anno civile, in 22 giorni su 30 di misura nel periodo invernale e in 1 giorno su 30 di misura nel periodo estivo, quindi per un totale di 23 giorni su 60 complessivi di misura nel periodo 2005 – 2006. E' dunque prevedibile il superamento del numero di giorni consentiti dalla legge (35) nel caso il monitoraggio si fosse protratto per un periodo più lungo.
- Negli stessi due mesi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite per 20 giorni su 51 di misura al Parco Bissuola e per 30 giorni su 60 di misura in via Circonvallazione, quindi per un numero di giorni, in percentuale, superiore rispetto al sito di San Donà di Piave. Presso via Circonvallazione a Mestre, nell'intero anno 2005, il valore limite giornaliero è stato superato in 158 giorni.
- La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a San Donà è risultata pari a 74 µg/m³ nel periodo invernale e 31 µg/m³ nel periodo estivo. La media complessiva dei due periodi associata al sito indagato (53 µg/m³) è risultata inferiore o quasi uguale ai valori corrispondenti, misurati negli stessi due periodi, presso le stazioni fisse della rete di

monitoraggio ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in via Bissuola e $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in via Circonvallazione). Per dare un riferimento indicativo, si fa presente che nell'intero 2005 la concentrazione media annuale di PM_{10} in via Circonvallazione è stata di $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, di molto superiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Il sito in oggetto è stato appaiato alla stazione fissa di riferimento di background urbano di Parco Bissuola a Mestre (cfr. punto 6). Il valore stimato medio annuale e il 90° percentile sono, rispettivamente, $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di **benzo(a)pirene** misurate a San Donà di Piave è risultata pari a $4.8 \text{ ng}/\text{m}^3$ nel periodo invernale e $0.12 \text{ ng}/\text{m}^3$ nel periodo estivo. La media complessiva dei due periodi è pari a $2.5 \text{ ng}/\text{m}^3$, inferiore o quasi uguale ai valori corrispondenti, misurati negli stessi due periodi, presso le stazioni del centro urbano di Mestre ($3.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ in via Circonvallazione e $2.4 \text{ ng}/\text{m}^3$ al Parco Bissuola). Nel 2005, presso le stazioni fisse, il benzo(a)pirene ha presentato valori medi annuali sempre superiori all'obiettivo di qualità annuale ($1.7 \text{ ng}/\text{m}^3$ in via Circonvallazione e $1.4 \text{ ng}/\text{m}^3$ al Parco Bissuola). E' plausibile ritenere che anche nel sito indagato la media annuale superi l'obiettivo di qualità annuale di $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.
- Relativamente agli **altri inquinanti** monitorati non sono stati rilevati superamenti dei valori limite, relativi al breve e al lungo 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 inalabile PM₁₀ (diametro aerodinamico inferiore a 10 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 PM₁₀ 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 PM₁₀ e 10 misure di IPA.

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 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 materiale particolato e benzene necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative deve essere del 14% (pari a 52 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile, considerando il campionamento con strumentazione rilocabile per le polveri PM₁₀ e con campionatori passivi per il benzene.

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, con un periodo minimo di copertura del 6% (pari a 22 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile. 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.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari al 98% per il biossido di azoto, 82% per il monossido di carbonio e 92% per l'ozono; sono stati raccolti e successivamente analizzati 4 campioni per il benzene; sono stati campionati ed analizzati 30 filtri per il PM₁₀ e sono state realizzate 10 analisi di IPA.

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
11/01/06	2.8	00	10 mg/ m ³
12/01/06	2.8	01	
13/01/06	1.5	00	
14/01/06	1.5	01	
15/01/06	0.8	00	
16/01/06	1.4	00	
17/01/06	1.6	02	
18/01/06	1.7	13	
19/01/06	FS		
20/01/06	FS		
21/01/06	FS		
22/01/06	FS		
23/01/06	FS		
24/01/06	FS		
25/01/06	1.3	00	
26/01/06	1.4	02	
27/01/06	0.6	22	
28/01/06	0.6	02	
29/01/06	0.7	00	
30/01/06	2.2	00	
31/01/06	3.3	00	
01/02/06	3.7	02	
02/02/06	1.6	00	
03/02/06	1.8	02	
04/02/06	1.0	01	
05/02/06	0.4	11	
06/02/06	1.8	00	
07/02/06	2.0	02	
08/02/06	2.0	01	
09/02/06	1.0	00	
10/02/06	1.1	01	
11/02/06	0.7	00	
12/02/06	1.2	06	

(-) : 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
11/01/06	71	21	240 µg/m³	400 µg/m³
12/01/06	71	18		
13/01/06	62	19		
14/01/06	68	18		
15/01/06	74	19		
16/01/06	69	17		
17/01/06	66	18		
18/01/06	81	17		
19/01/06	74	23		
20/01/06	71	02		
21/01/06	60	17		
22/01/06	71	18		
23/01/06	55	08		
24/01/06	57	08		
25/01/06	91	18		
26/01/06	62	01		
27/01/06	48	18		
28/01/06	46	19		
29/01/06	46	23		
30/01/06	72	18		
31/01/06	75	16		
01/02/06	86	20		
02/02/06	69	19		
03/02/06	60	18		
04/02/06	54	09		
05/02/06	28	08		
06/02/06	78	19		
07/02/06	82	19		
08/02/06	74	18		
09/02/06	86	20		
10/02/06	86	19		
11/02/06	81	20		
12/02/06	64	00		

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

Tabella C - Concentrazione O₃ media oraria (µg/m³).

			D.LGS. 183/04	
DATA	VALORE MASSIMO ORARIO	ORA EVENTO	SOGLIA DI INFORMAZIONE ORARIA	SOGLIA DI ALLARME ORARIA
11/01/06	39	15	180 µg/m³	240 µg/m³
12/01/06	59	15		
13/01/06	51	14		
14/01/06	49	22		
15/01/06	61	15		
16/01/06	19	13		
17/01/06	5	11		
18/01/06	16	20		
19/01/06	6	15		
20/01/06	16	00		
21/01/06	22	15		
22/01/06	63	15		
23/01/06	68	13		
24/01/06	67	15		
25/01/06	48	13		
26/01/06	58	22		
27/01/06	62	02		
28/01/06	64	02		
29/01/06	38	14		
30/01/06	55	15		
31/01/06	14	00		
01/02/06	FS			
02/02/06	55	15		
03/02/06	47	13		
04/02/06	69	15		
05/02/06	75	16		
06/02/06	67	16		
07/02/06	61	15		
08/02/06	43	14		
09/02/06	62	14		
10/02/06	59	14		
11/02/06	72	15		
12/02/06	80	14		

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

Tabella D - 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
11/01/06	22	18	120 µg/m ³
12/01/06	31	17	
13/01/06	34	17	
14/01/06	30	22	
15/01/06	46	17	
16/01/06	11	19	
17/01/06	7	01	
18/01/06	10	20	
19/01/06	7	01	
20/01/06	9	00	
21/01/06	14	05	
22/01/06	33	17	
23/01/06	60	18	
24/01/06	56	18	
25/01/06	43	01	
26/01/06	47	00	
27/01/06	59	05	
28/01/06	58	07	
29/01/06	27	17	
30/01/06	32	18	
31/01/06	11	03	
01/02/06	FS		
02/02/06	FS		
03/02/06	34	17	
04/02/06	58	18	
05/02/06	67	20	
06/02/06	60	01	
07/02/06	44	17	
08/02/06	26	17	
09/02/06	36	18	
10/02/06	38	18	
11/02/06	53	18	
12/02/06	62	18	

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

Tabella E – Concentrazione media settimanale di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e concentrazione giornaliera di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e benzo(a)pirene (ng/m^3).

Data	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzo(a)pirene (ng/m^3)
11/01/06	7.2	87	-
12/01/06		43	4.7
13/01/06		79	-
14/01/06		67	-
15/01/06		65	4.1
16/01/06		108	-
17/01/06		138	-
18/01/06		118	7.0
19/01/06	5.2	92	-
20/01/06		50	-
21/01/06		79	4.7
22/01/06		84	-
23/01/06		29	-
24/01/06		35	1.5
25/01/06		74	-
26/01/06	5.7	48	-
27/01/06		42	3.3
28/01/06		23	-
29/01/06		32	-
30/01/06		63	10.4
31/01/06		115	-
01/02/06		61	-
02/02/06	4.1	58	4.5
03/02/06		52	-
04/02/06		51	2.6
05/02/06		-	-
06/02/06		-	-
07/02/06		-	-
08/02/06		128	-
09/02/06	-	161	-
10/02/06	-	116	5.3
11/02/06	-	60	-
12/02/06	-	53	-
Media periodo	5.6	74	4.8

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a: $0.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il benzene, circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} e $0.02 \text{ ng}/\text{m}^3$ per il benzo(a)pirene.

Tabella F – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate a San Donà di Piave, con quelle misurate a Mestre - Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)		
	San Donà di Piave	Mestre – Venezia	
	via Orcalli	via Bissuola	via Circonvallazione
11/01/06	87	66	111
12/01/06	43	42	68
13/01/06	79	66	89
14/01/06	67	66	89
15/01/06	65	67	70
16/01/06	108	90	105
17/01/06	138	133	139
18/01/06	118	114	122
19/01/06	92	-	112
20/01/06	50	105	90
21/01/06	79	83	94
22/01/06	84	75	90
23/01/06	29	28	35
24/01/06	35	34	33
25/01/06	74	66	85
26/01/06	48	61	66
27/01/06	42	32	34
28/01/06	23	14	20
29/01/06	32	29	30
30/01/06	63	36	50
31/01/06	115	82	98
01/02/06	61	67	94
02/02/06	58	67	103
03/02/06	52	-	78
04/02/06	51	-	53
05/02/06	-	-	29
06/02/06	-	-	44
07/02/06	-	-	92
08/02/06	128	91	141
09/02/06	161	182	186
10/02/06	116	113	136
11/02/06	60	52	75
12/02/06	53	59	69
Media di periodo	74	71	83
N° giorni di superamento	22 su 30 di misura	20 su 27 di misura	25 su 33 di misura

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

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

Grafico 1 - Concentrazione CO (mg/m³)

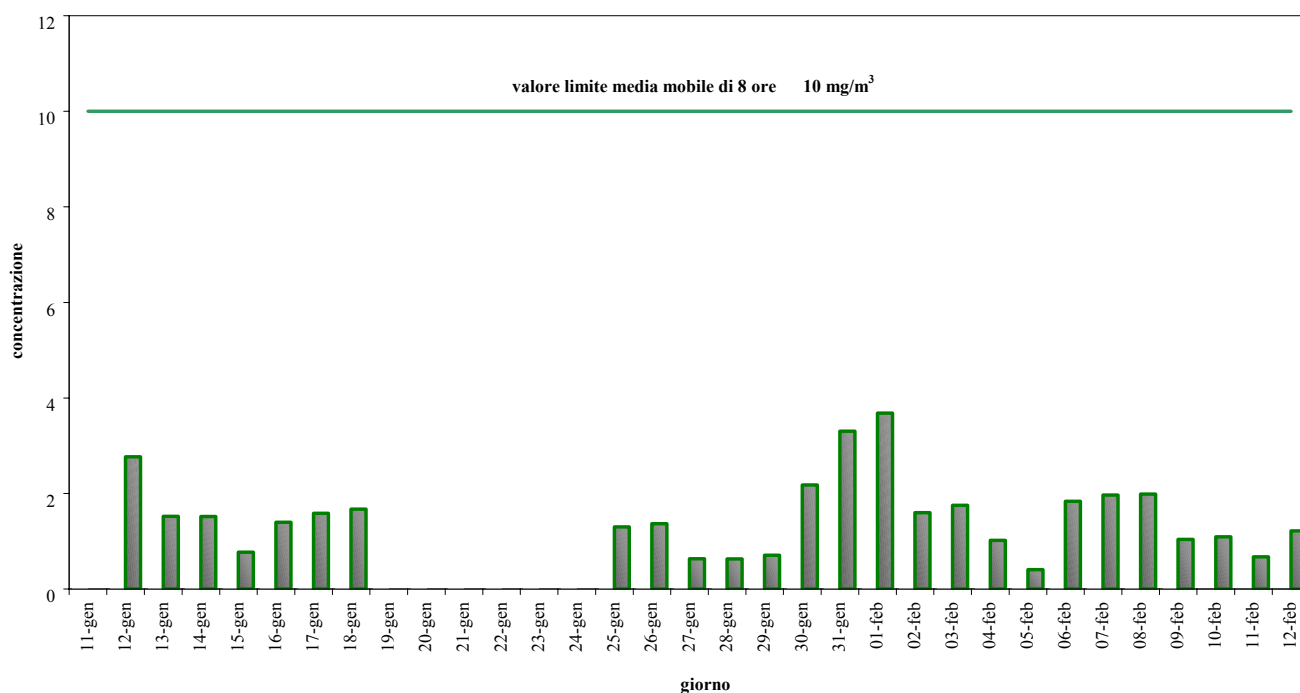


Grafico 2 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

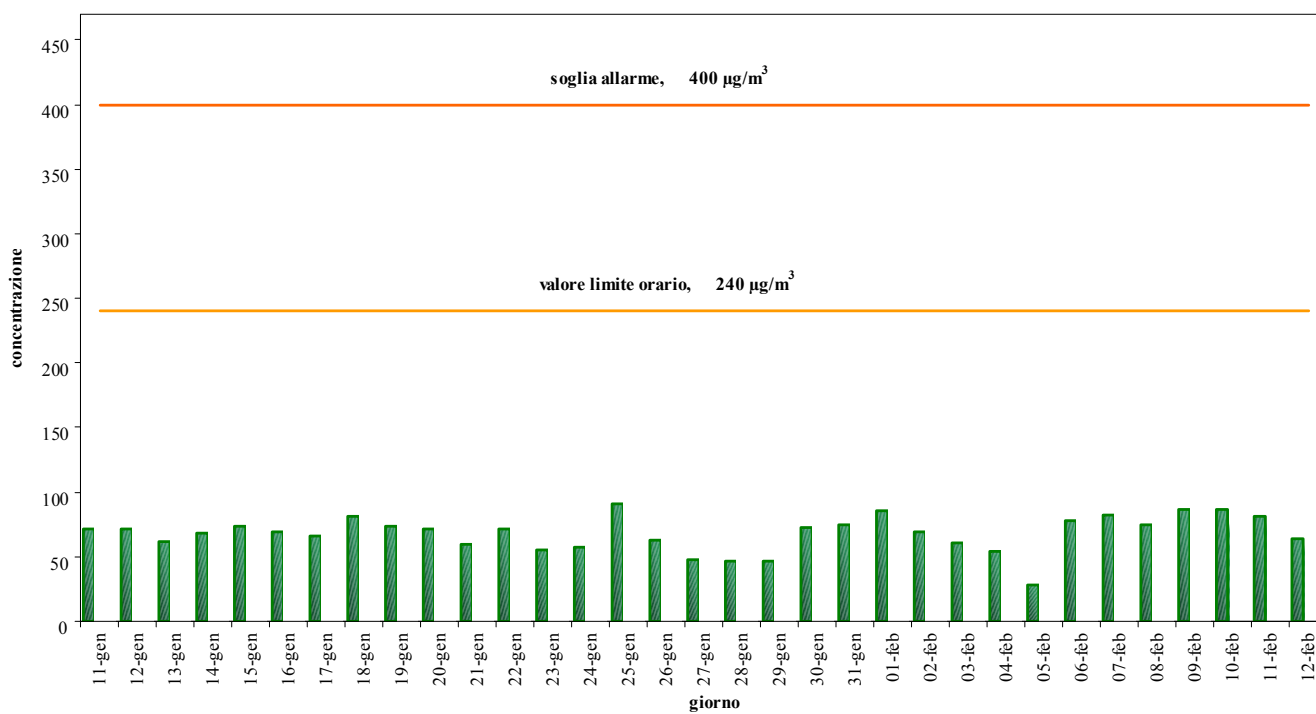


Grafico 3 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

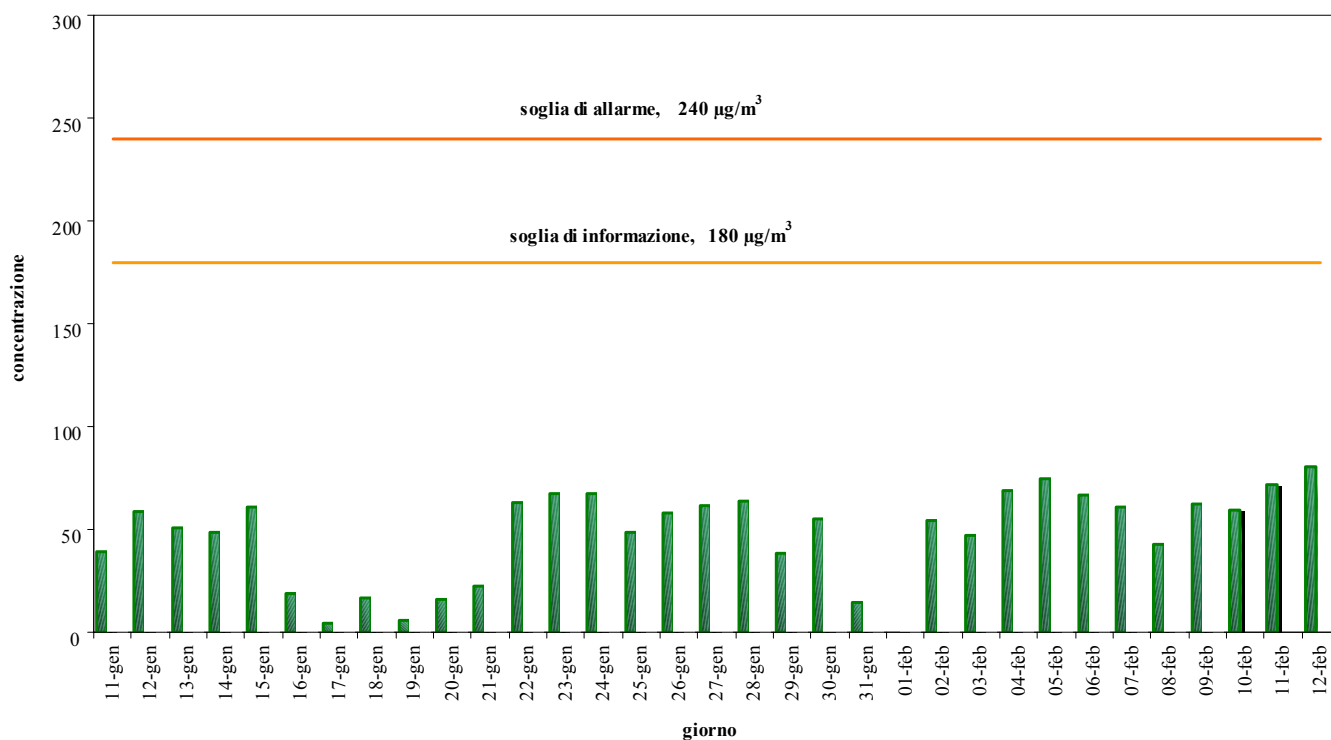


Grafico 4 - Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

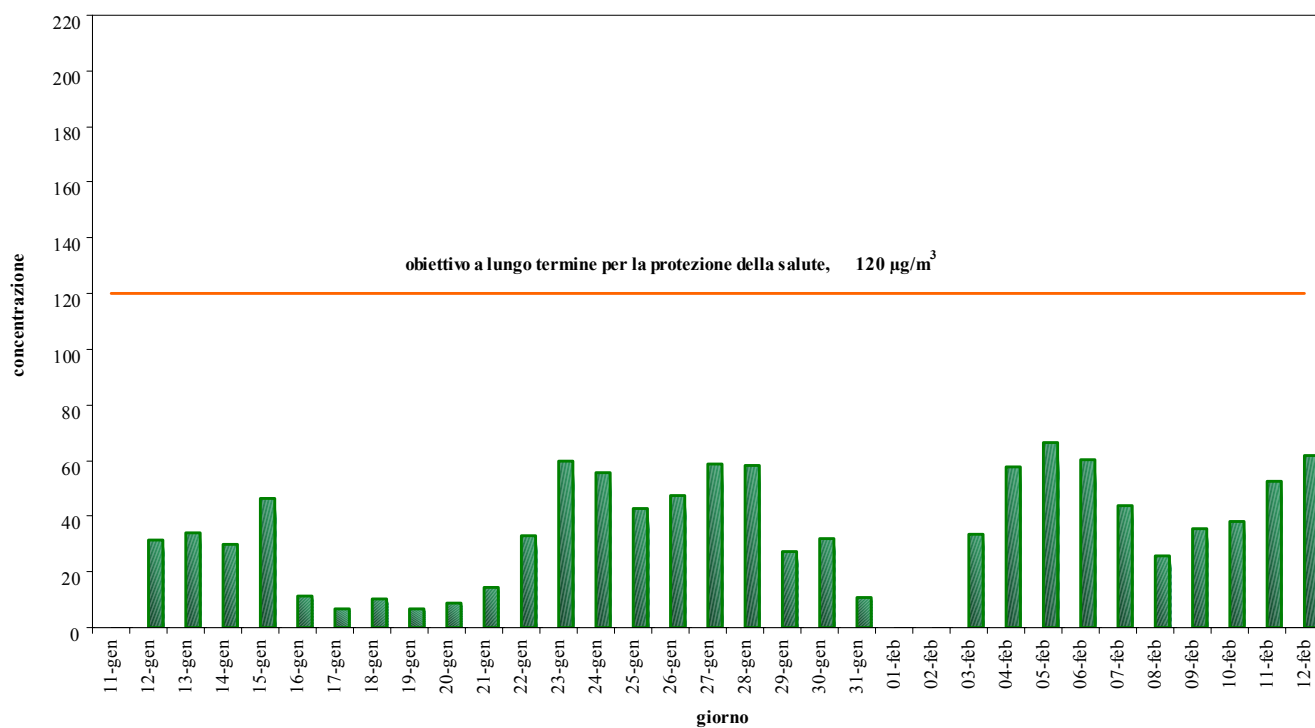


Grafico 5 - Concentrazione di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) stimata con campionatori passivi.

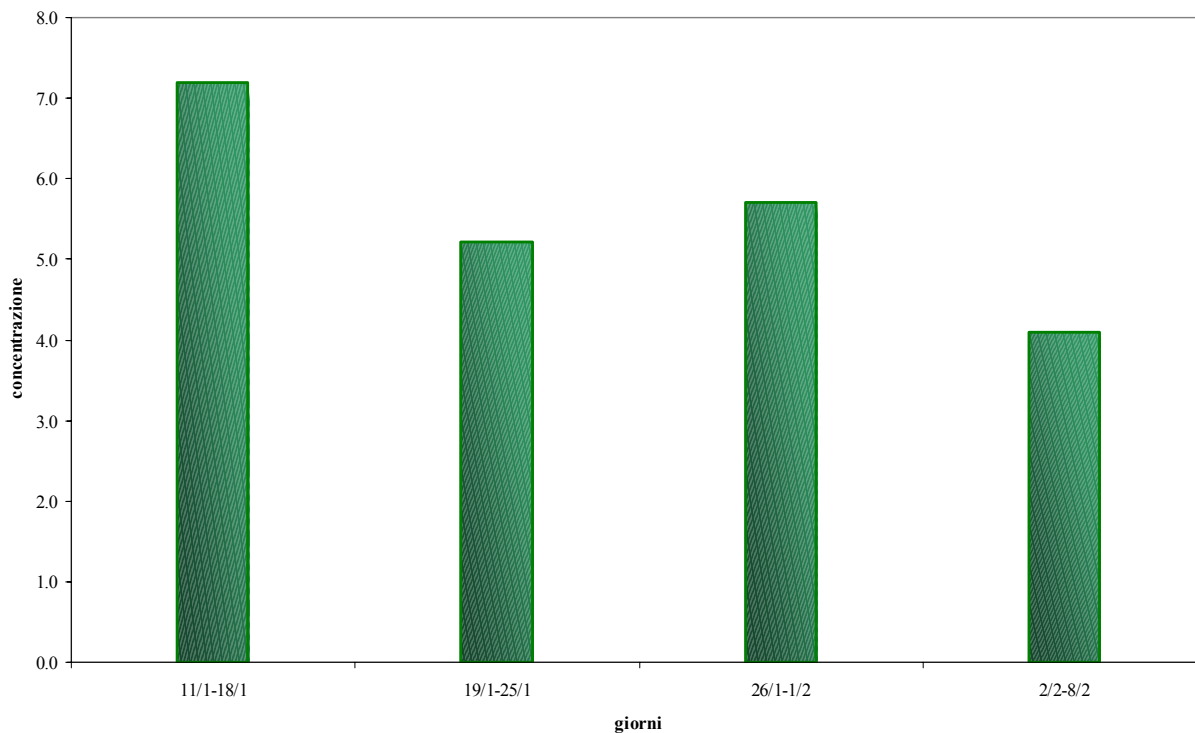


Grafico 6 – Concentrazione Giornaliera di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

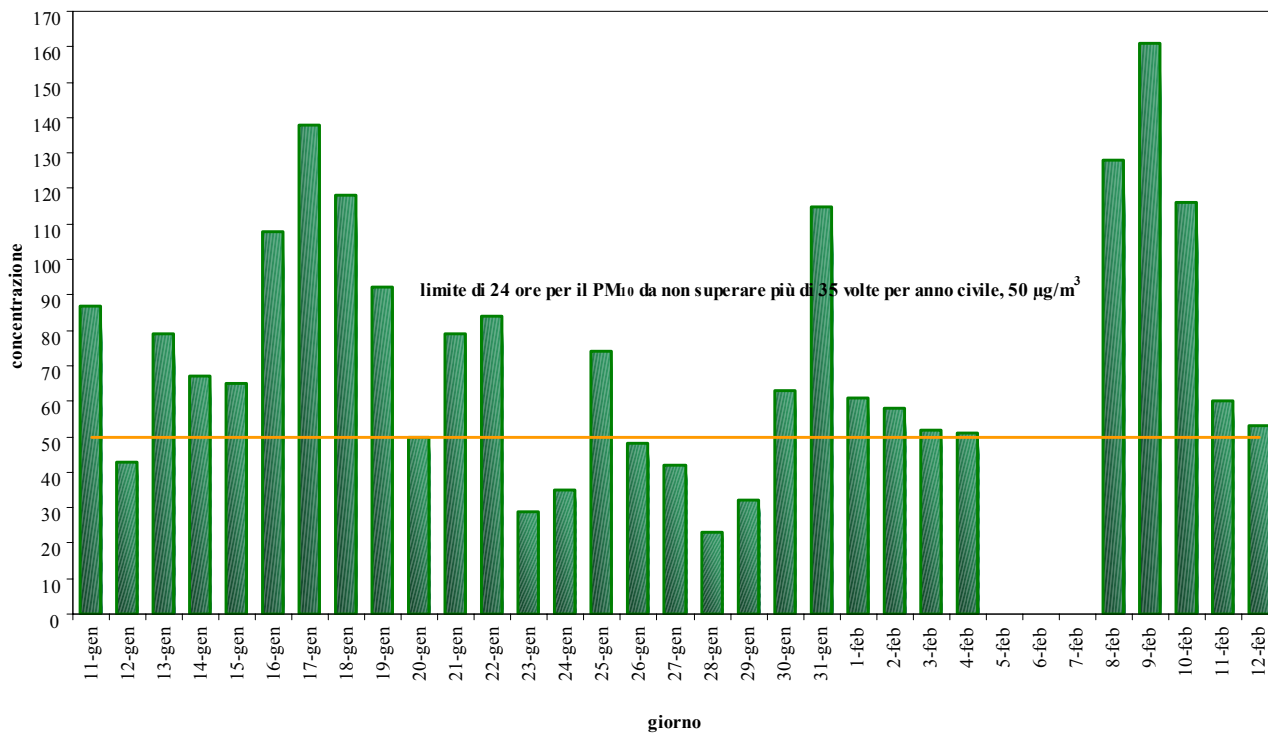
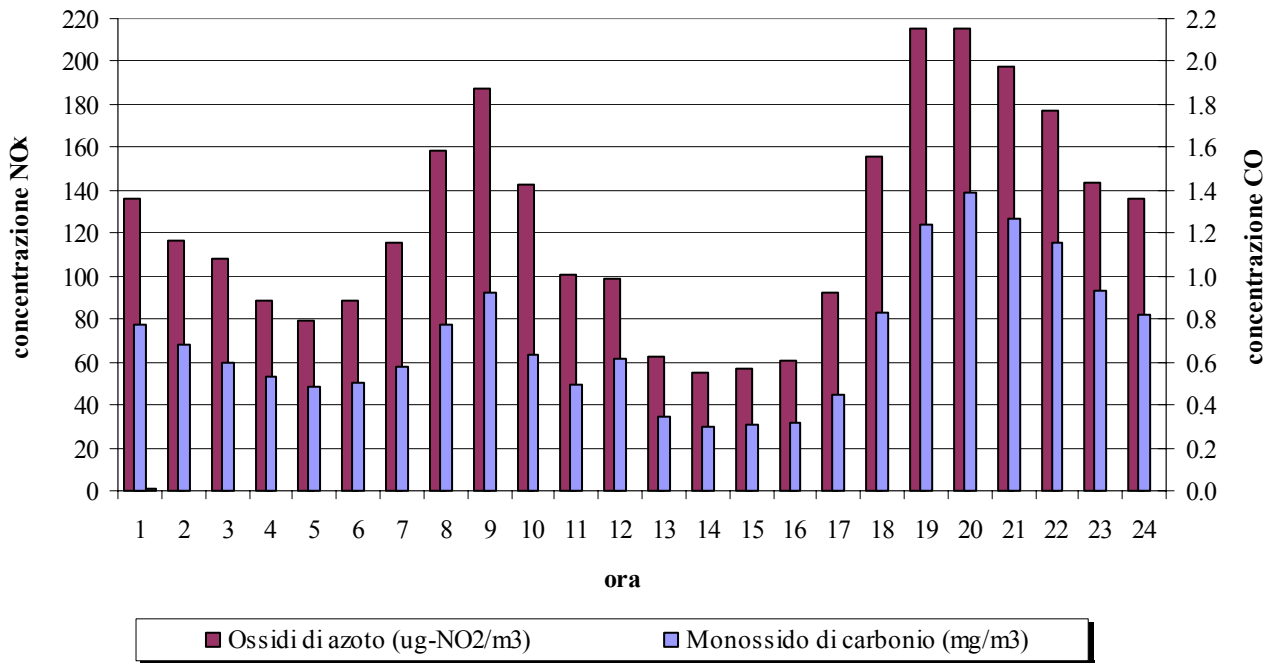


Grafico 7 - Giorno tipo di NO_x e CO.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alle stazioni meteo di Noventa di Piave ed Eraclea, relativo al periodo dal 11/01/2006 al 13/02/2006).

All'inizio del periodo, la presenza di un campo di alta pressione sull'Europa centro-orientale favorisce giornate soleggiate, limpide e fredde con gelate diffuse e valori termici sotto la media.

Tra il 15 e il 16 **gennaio**, l'approssimarsi dapprima di un moderato nucleo depressionario proveniente dalla Turchia e successivamente di una perturbazione dal nord-atlantico, apportano un cambiamento della situazione meteo con nuvolosità in aumento e precipitazioni anche a carattere nevoso soprattutto tra il 17 e il 18 gennaio. Dal 19 l'espansione verso nord-ovest dell'anticiclone delle Azzorre apporta condizioni di stabilità che favoriscono l'inversione termica e la formazione di foschie e nebbie anche persistenti specie tra il 19 e il 21. Dal 22 l'ulteriore espansione verso l'Europa centro-orientale del campo di alta pressione determina la discesa di correnti fredde continentali, di origine artico-siberiana, che favoriscono giornate in prevalenza soleggiate ma rigide con temperature in ulteriore calo su valori molto al di sotto della media. Tra il 26 e il 28 gennaio la regione è interessata da un sistema perturbato associato ad un nucleo di aria fredda proveniente dalla Scandinavia che determina precipitazioni diffuse, inizialmente nevose anche in pianura. Gli ultimi giorni del mese registrano condizioni di tempo in graduale miglioramento con temperature in ripresa anche sensibile. I primi giorni del mese di **febbraio** si caratterizzano per il forte aumento delle temperature, a causa dell'estensione verso il Mediterraneo dell'area anticiclonica presente sull'Europa Occidentale che favorisce giornate stabili e soleggiate. Dal 5 febbraio l'ingresso di correnti fredde nord-orientali provoca tempo in prevalenza stabile, a parte un temporaneo peggioramento tra il 7 e l'8, e una nuova diminuzione della temperatura che si riporta su valori inferiori alla media del periodo almeno fino a metà mese.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Noventa di Piave) sono state registrate nei giorni 27, 28 (6 mm), 29 (6 mm) gennaio. Si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9mm; 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 Eraclea è di 1.69 m/s e la frequenza delle calme è pari a circa il 15%. I venti hanno soffiato prevalentemente da NE (20%) e nei giorni 23, 24, 27 gennaio e 4 e 5 febbraio si registrano venti di intensità superiore a 5.5 m/s, con provenienza dal quadrante nord-orientale per un totale pari a circa il 4% dei dati dell'intero periodo.

6 Integrazione alle considerazioni conclusive

Monossido di carbonio (CO)

Durante le due campagne di monitoraggio (primavera 2005 e inverno 2006), la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, come da anni accade presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia. Essendo un inquinante strettamente legato al traffico ha fatto registrare un incremento delle concentrazioni dalle ore 7:00 alle ore 9:00 e dalle ore 20:00 alle ore 22:00. La media di periodo estiva è risultata metà della media di periodo invernale.

Biossido di azoto (NO₂)

Durante le due campagne di monitoraggio, la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari. La normativa vigente fissa per il biossido di azoto anche dei valori limite annuali; la media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è pari a 33 µg/m³ e, quindi, inferiore al valore limite annuale di 48 µg/m³ per il 2006; il 98° percentile delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi di monitoraggio è pari a 78 µg/m³ e, quindi, inferiore al valore limite di 200 µg/m³. Si riscontra, comunque, una presenza diffusa di biossido di azoto nel nostro territorio, parametro che attualmente richiede una sorveglianza maggiore rispetto a CO e SO₂. Infatti, anche presso altre stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPAV i valori di concentrazione sono relativamente più prossimi ai valori limite.

Essendo un inquinante legato anche al traffico veicolare ha fatto registrare un incremento delle concentrazioni dalle ore 7:00 alle ore 9:00 e dalle ore 19:00 alle ore 21:00. La media di periodo estiva è risultata circa metà della media di periodo invernale.

La media delle concentrazioni orarie di NO_x misurate nei due periodi è pari a 77 µg/m³, molto superiore al limite per la protezione degli ecosistemi (30 µg/m³). Tuttavia è necessario tener presente che il sito indagato non risponde esattamente alle caratteristiche richieste nell'Allegato VIII del DM 60/02 per i siti destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione (ubicazione a più di 20 Km dagli agglomerati o a più di 5 Km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade); perciò il superamento del valore limite di protezione degli ecosistemi valutato in questo sito rappresenta un riferimento puramente indicativo.

Ozono (O₃)

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 dalle due campagne di monitoraggio, quindi dal 01/05/05 al 20/05/05, è pari a 4152 µg/m³; è dunque prevedibile il superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a 6000 µg/m³ nel caso il monitoraggio si fosse protratto per un periodo più lungo.

La dipendenza di questo inquinante da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, comporta una certa variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

Polveri atmosferiche inalabili (PM₁₀)

L'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV ha elaborato una metodologia per la verifica del rispetto dei valori limite per il PM₁₀ nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di lunghezza limitata. La metodologia prevede di appaiare il "sito sporadico" (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza e/o per stessa tipologia di emissioni e di condizioni meteorologiche. Sulla base di considerazioni statistiche è possibile così stimare, per il sito sporadico, il valore medio annuale e il 90° percentile delle concentrazioni di PM₁₀; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il PM₁₀ sono consentiti 35

superamenti del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in una serie annuale di 365 valori giornalieri il rispetto del valore limite è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il sito in oggetto è stato appaiato alla stazione fissa di riferimento di background urbano di Parco Bissuola a Mestre. Il valore stimato medio annuale e il 90° percentile sono, rispettivamente, $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La situazione per quanto concerne la frazione inalabile delle polveri PM_{10} risulta significativa. Anche le concentrazioni di PM_{10} rilevate negli altri comuni della Provincia con i laboratori mobili sono in assoluta analogia con quanto misurato presso le stazioni del capoluogo.

Si conferma, dunque, che le polveri inalabili PM_{10} sono un inquinante atmosferico a carattere ubiquitario, in quanto nel Bacino Padano le concentrazioni di PM_{10} tendono ad essere omogeneamente diffuse a livello regionale ed interregionale con variazioni locali non molto significative. Le concentrazioni di PM_{10} , ovunque superiori ai valori di riferimento normativi, dipendono in parte dal contributo delle sorgenti locali, come il traffico, e in misura notevole dal background regionale ed urbano. Non si può ritenere che il contributo di una sola sorgente locale possa essere decisivo nel causare il superamento dei valori limite, visto il quadro regionale ed interregionale già critico.

In questo quadro generalizzato di superamento dei valori limite, tutti i comuni della Provincia di Venezia, a seguito della proposta di zonizzazione amministrativa 2006, sono stati classificati in Zona A; in particolare il Comune di San Donà di Piave è stato classificato in Zona A1 Provincia (cfr. Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3195 del 17/10/2006).

Sul sito internet di ARPAV (www.arpa.veneto.it) sono consultabili in tempo reale le concentrazioni di polveri inalabili PM_{10} determinate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di via Circonvallazione a Mestre (dal 01/01/07 come $\text{PM}_{2,5}$), Sacca Fisola a Venezia, Marcon, Noale, Chioggia e **San Donà di Piave**, nonché di molte altre stazioni venete.

Benzene (C_6H_6)

La media di periodo delle concentrazioni di benzene misurate a San Donà con campionatori passivi è risultata pari a $5.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel periodo invernale e $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel periodo estivo. La media complessiva dei due periodi è pari a $3.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale di $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anche presso le stazioni fisse della rete ARPAV di Mestre, nel 2005 il benzene ha presentato valori medi annuali sempre inferiori al valore limite annuale. Nell'intero 2005 la concentrazione media annuale di benzene in via Circonvallazione è stata di $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, corrispondente alla concentrazione media misurata a San Donà.

La media di periodo estiva è risultata molto inferiore alla media di periodo invernale.

Benzo(a)pirene (B(a)p)

Per ciò che riguarda gli IPA, come detto per le polveri inalabili, i valori medi annuali sono confrontabili con quelli riscontrati in altre grandi città venete ed emerge anche per questa classe di inquinanti un quadro complessivo critico.

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 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 valore 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 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
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	
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

* 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.

Tabella H – 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	
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

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

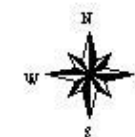
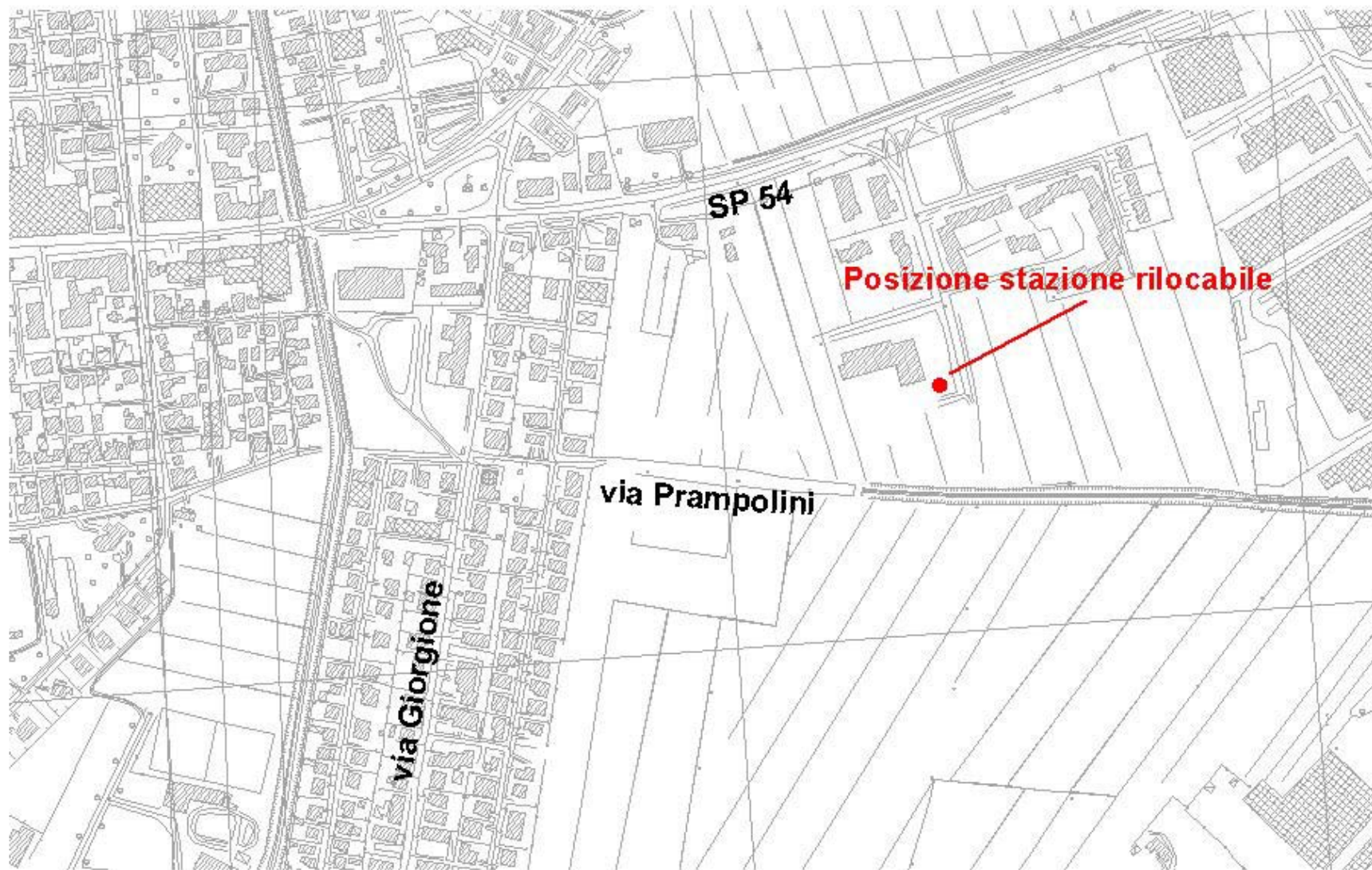
Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Scadenza
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ <i>dal 19 luglio 2001</i>	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	In vigore 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

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
- via Orcalli incrocio via Turati, San Donà di Piave (VE) -**



Scala 1: 5000