

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Venezia

Via Fradeletto

**Periodo di attuazione:  
11 gennaio – 27 febbraio 2013**

## RELAZIONE TECNICA

**Realizzato a cura di:**

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

**Dipartimento Provinciale di Venezia**

dr. R. Biancotto (direttore)

**Servizio Stato dell'Ambiente**

dr.ssa L. Vianello (dirigente responsabile)

**Ufficio Reti di Monitoraggio**

dr. E. Tarabotti (tecnico responsabile)

p.i. A. Buscato (raccolta dati)

dr. L. Coraluppi (raccolta dati)

**Redatto da: dr.ssa L. Vianello, dr.ssa C. Zemello**

**Si ringrazia per il supporto fornito:**

**Servizio Laboratori Provinciale di Padova**

*NOTA: La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia e la citazione della fonte stessa.*

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

**Servizio Stato dell'Ambiente**  
**Responsabile del Procedimento:**  
Dr.ssa Luisa Vianello  
e-mail: [lvianello@arpa.veneto.it](mailto:lvianello@arpa.veneto.it)

**Responsabile dell'Istruttoria:**  
Ufficio Informativo Ambientale  
Dr.ssa Consuelo Zemello  
e-mail: [czemello@arpa.veneto.it](mailto:czemello@arpa.veneto.it)

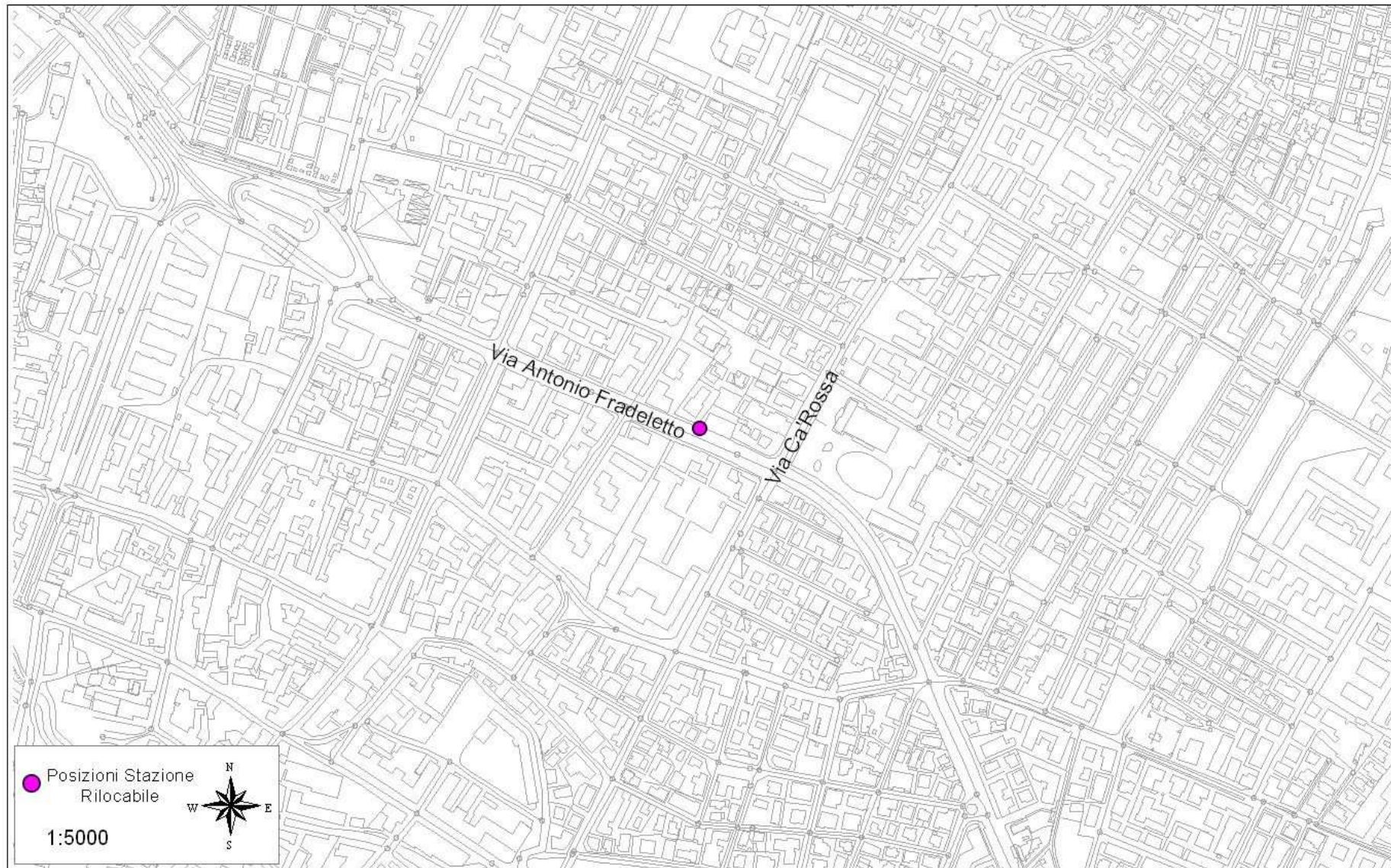
<b>Relazione tecnica n. 20/ATM/13</b>		<b>Data 09/04/2013</b>
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria svolta dall'11 gennaio al 27 febbraio 2013 con stazione rilocabile.		
Richiedente: Dipartimento Provinciale di Venezia di ARPAV, a seguito delle note prot. n. 16489 del 12.4.2012 del Difensore Civico del Comune di Venezia e prot. n. 227042 del 28.05.2012 del Comune di Venezia - Settore Tutela dell'Aria e delle Fonti di Energia.		
F.to Il Tecnico Ufficio Informativo Ambientale Dr.ssa Consuelo Zemello	F.to Il Dirigente Servizio Stato dell'Ambiente Dr.ssa Luisa Vianello	

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Venezia
Posizione	Via Fradeletto, nei pressi del civico 19 (Figura 1: estratto della C.T.R. in scala 1:5000)
Tipologia del sito	Traffico urbano
Zonizzazione D.G.R.V. 2130/2012	Agglomerato Venezia

## INDICE

1	Inquinanti monitorati	pag. 3
2	Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	pag. 3
3	Efficienza di campionamento	pag. 3
4	Considerazioni sulle elaborazioni	pag. 4
5	Risultati dell'elaborazione	pag. 7
6	Riferimenti normativi	pag. 10

# Posizione Stazione Rilocabile Via Fradeletto - Comune di Mestre



*Figura 1 – Estratto Carta Tecnica Regionale, scala 1:5000*

## **1 Inquinanti monitorati.**

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

- ❑ inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- ❑ inquinanti non convenzionali: polveri fini (PM<sub>10</sub>).

## **2 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.**

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti convenzionali e non, allestiti a bordo della stazione rilocabile, presentano caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 (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).

Con riferimento ai risultati riportati al punto 6 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.**

Al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità di cui all'Allegato I del D.Lgs. 155/2010 e l'accuratezza delle misurazioni, la normativa stabilisce dei criteri in materia di raccolta minima dei dati, di periodo minimo di copertura e di incertezza dei metodi di valutazione.

I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica od alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in continuo di biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio e particolato, la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%; in particolare le misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, effettuate per otto settimane equamente distribuite nell'arco dell'anno. Nella pratica, le otto settimane di misura nell'arco dell'anno possono essere organizzate con rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel periodo freddo (ottobre-marzo) ed in quello caldo (aprile-settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento.

In relazione a quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio della campagna effettuata la raccolta di dati orari è stata pari al 99 % per il monossido di carbonio e pari al 100% per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto. Relativamente alla misurazione del PM<sub>10</sub>, l'efficienza di campionamento è stata del 100%.

#### 4 Considerazioni sulle elaborazioni.

**Per indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio (48 giorni effettivi), si fa presente che le medie di periodo, calcolate per gli inquinanti chimici sotto riportati in relazione alla loro significatività normativa, rappresentano un riferimento puramente indicativo.**

##### Monossido di carbonio (CO)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto è stato rilevato presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Grafico 1).

L'andamento del giorno tipo medio è compatibile con quanto rilevato presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di Mestre – via Tagliamento. Le concentrazioni maggiori, pur sempre molto al di sotto del valore limite, si registrano tra le ore 8:00 e le ore 10:00 del mattino e tra le ore 20:00 e le ore 21:00 della sera, a conferma del fatto che questo inquinante è strettamente legato all'andamento del traffico veicolare (Grafico 2).

La media di periodo è risultata pari a  $0.7 \text{ mg/m}^3$  (Tabella A). A titolo di confronto si evidenzia che, nello stesso periodo, la media delle concentrazioni orarie di CO misurata presso la stazione fissa di riferimento per il traffico urbano di Mestre – via Tagliamento è risultata pari a  $0.8 \text{ mg/m}^3$ , di poco superiore a quella di via Fradeletto, mentre presso la stazione fissa di traffico urbano di Mestre – via da Verrazzano la stessa media è risultata pari a  $0.7 \text{ mg/m}^3$ , uguale a quella di via Fradeletto.

##### Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta (Grafico 3). La media delle concentrazioni orarie è risultata pari a  $52 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (Tabella B); nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> misurata presso la stazione fissa di riferimento della rete ARPAV per il traffico urbano di via Tagliamento è stata di  $44 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Quale ulteriore confronto si segnala che, nello stesso periodo, la media delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> misurata presso la stazione fissa di traffico urbano di Mestre – via da Verrazzano è risultata pari a  $51 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , di poco inferiore rispetto a quella di via Fradeletto, mentre presso le stazioni di background urbano di Mestre - Parco Bissuola e di Marghera – via Beccaria la media è stata, rispettivamente, di  $37 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  e di  $59 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ .

Per quanto riguarda l'NO<sub>x</sub>, l'andamento del giorno tipo medio è compatibile con quanto rilevato presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di Mestre – via Tagliamento. Le concentrazioni maggiori si registrano tra le ore 8:00 e le ore 10:00 del mattino e tra le ore 20:00 e le ore 21:00 della sera, a conferma del fatto che questo inquinante è legato all'andamento del traffico veicolare (Grafico 4).

##### Polveri inalabili (PM<sub>10</sub>)

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM<sub>10</sub> ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a  $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 17 giorni su 48 di misura (35%) (Grafico 5).

Nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione fissa di Mestre - via Tagliamento (traffico urbano) il numero di superamenti è stato uguale a quello rilevato presso il sito di via Fradeletto. Quale ulteriore confronto si segnala che, nello stesso periodo, il numero di superamenti del valore limite giornaliero presso la stazione fissa di traffico urbano di Mestre – via da Verrazzano è stato di 12 giorni su 48 di misura (25%), inferiore rispetto a quello rilevato presso il sito di via Fradeletto, mentre a Parco Bissuola (background urbano) i superamenti sono stati di 14 giorni su 48 di misura (29%) e a Marghera via Beccaria (background urbano) di 20 giorni su 48 di misura (42%).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate a Mestre – via Fradeletto è risultata pari a  $46 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ; nello stesso periodo di monitoraggio la media di periodo registrata presso la stazione fissa di Mestre – via Tagliamento è stata ugualmente di  $46 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (Tabella C). Da

quest'ultimo confronto emerge che il sito indagato assume un comportamento perfettamente analogo con quello registrato nel medesimo periodo presso la stazione fissa di riferimento per il traffico urbano di Mestre – via Tagliamento. Quale ulteriore confronto si segnala che, nello stesso periodo, la media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso la stazione fissa di traffico urbano di Mestre – via da Verrazzano è risultata pari a 38 µg/m<sup>3</sup>, inferiore rispetto a quella di via Fradeletto, mentre presso le stazioni di background urbano di Mestre - Parco Bissuola e di Marghera – via Beccaria le medie sono state, rispettivamente, pari a 39 µg/m<sup>3</sup> e 47 µg/m<sup>3</sup>.

Si ricorda che, per ulteriori informazioni sulla qualità dell'aria del territorio provinciale di Venezia, sul sito internet di ARPAV ([www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)) sono attualmente consultabili in tempo reale le concentrazioni di polveri inalabili PM<sub>10</sub> determinate presso le stazioni fisse della rete ARPAV dislocate nel territorio Provinciale di Venezia, nonché di molte altre stazioni a livello regionale.

Si riportano di seguito le tabelle di sintesi di quanto sopra esposto:

**Tabella A** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di CO misurate a Mestre – Venezia. Medie di periodo.

CO (mg/m <sup>3</sup> )			
Mestre - Venezia			
	via Fradeletto TU	via Tagliamento TU	via da Verrazzano TU
MEDIA	0.7	0.8	0.7

**Tabella B** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di NO<sub>2</sub> misurate a Venezia. Medie di periodo.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					
	Mestre - Venezia				Marghera - Venezia
	via Fradeletto TU	Via Tagliamento TU	Via da Verrazzano TU	Parco Bissuola BU	via Beccaria BU
MEDIA	52	44	51	37	59

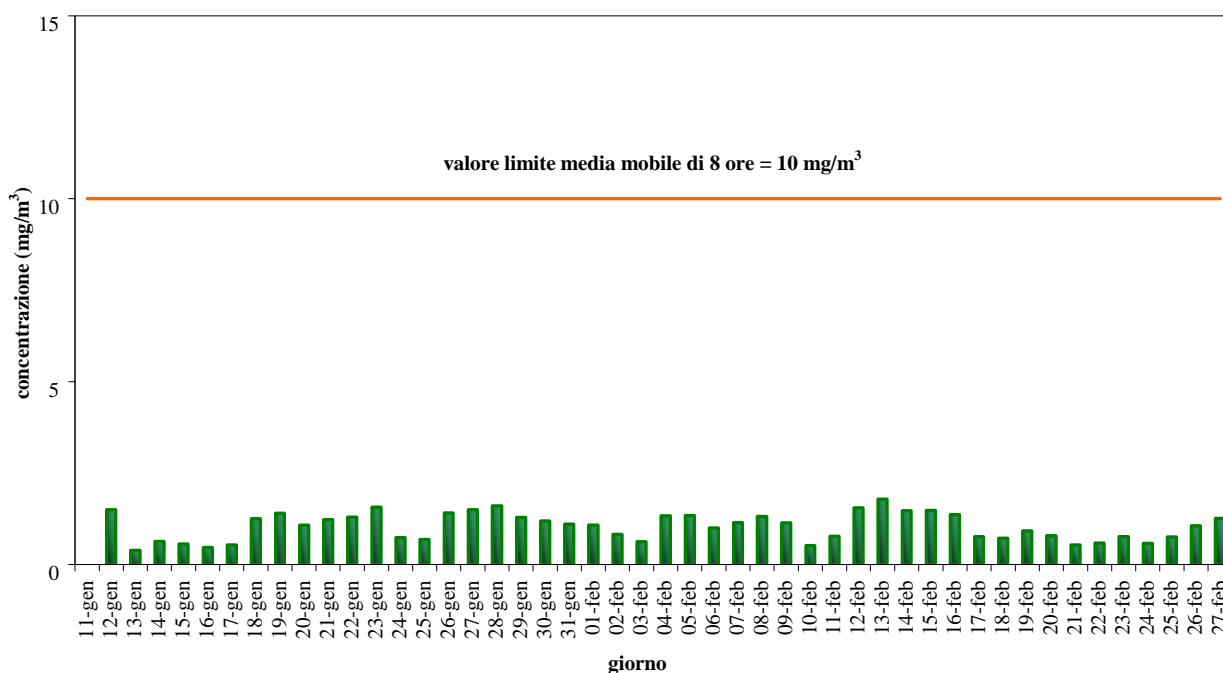
*Tabella C – Confronto delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate a Venezia. Medie di periodo e numero superamenti.*

	<b>PM<sub>10</sub> (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>				
	<b>Mestre - Venezia</b>				<b>Marghera - Venezia</b>
	<b>via Fradeletto TU</b>	<b>Via Tagliamento TU</b>	<b>Via da Verrazzano TU</b>	<b>Parco Bissuola BU</b>	<b>via Beccaria BU</b>
<b>MEDIA</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>47</b>
<b>n° super.</b>	17 (35%)	17 (35%)	12 (25%)	14 (29%)	20 (42%)
<b>n° dati</b>	48	48	48	48	48

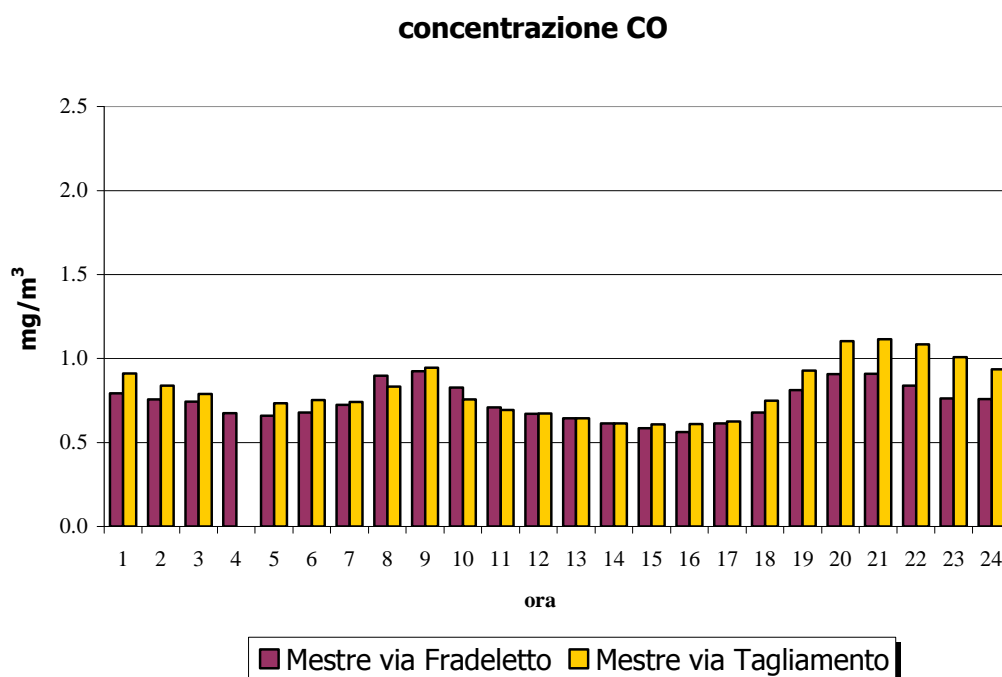


## 5 Risultati dell'elaborazione.

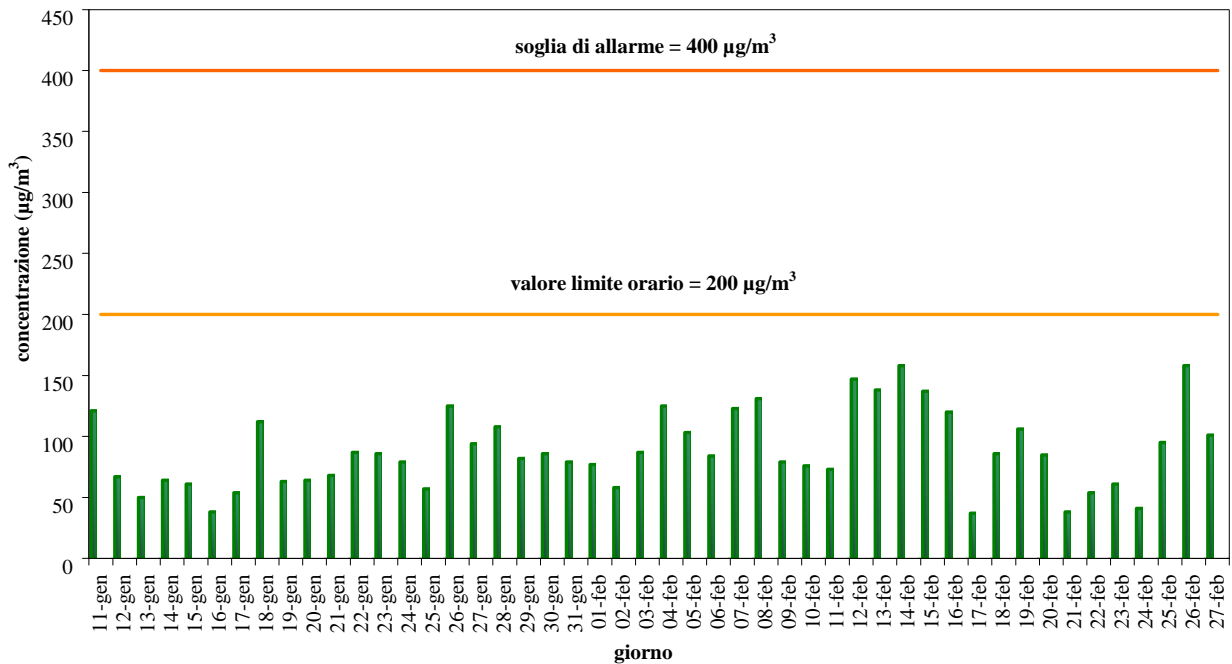
**Grafico 1** – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m<sup>3</sup>).



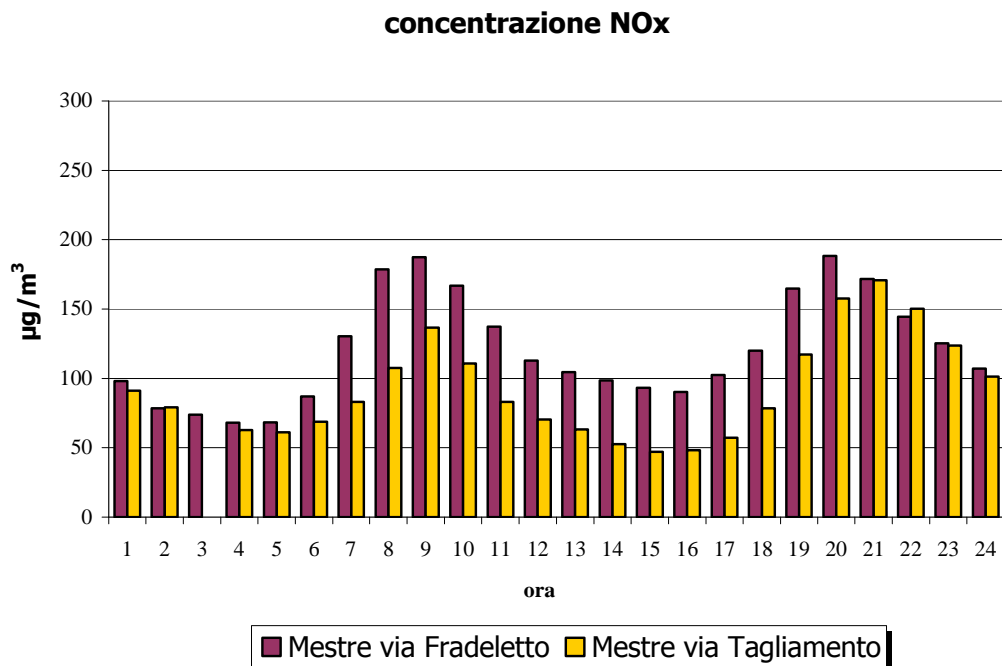
**Grafico 2** - Giorno tipo di CO – confronto delle concentrazioni orarie misurate a Mestre – via Fradeletto con quelle misurate a Mestre - via Tagliamento



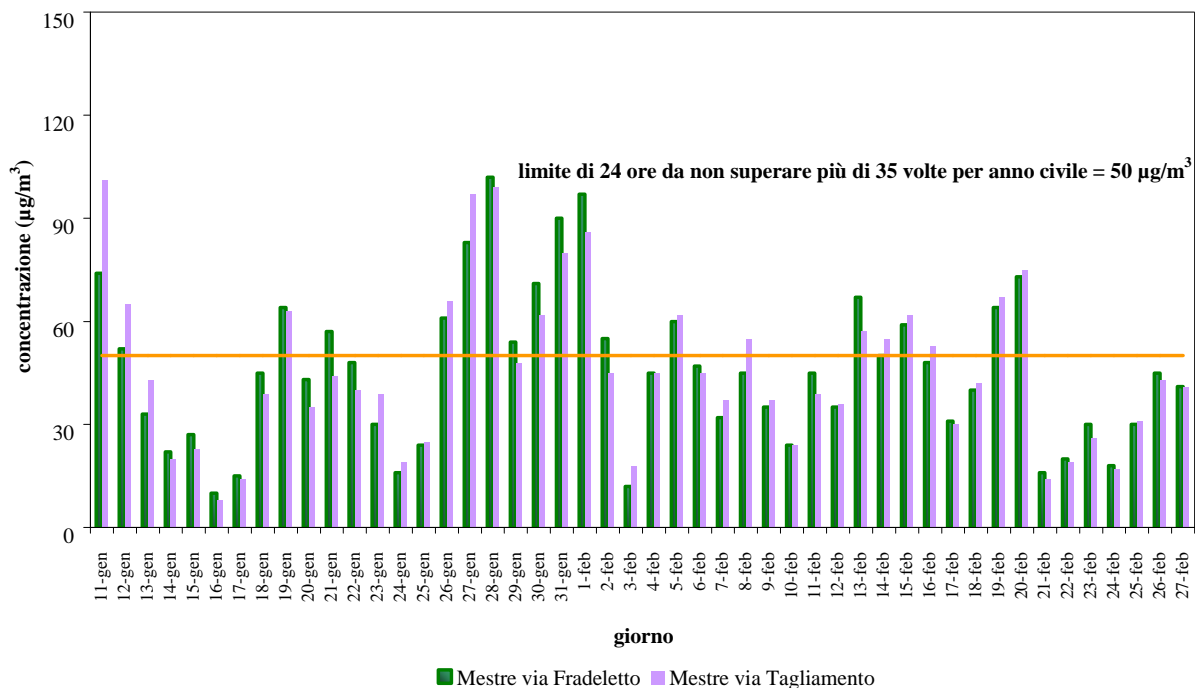
**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).  
“Esposizione acuta”.**



**Grafico 4 - Giorno tipo di NO<sub>x</sub> – confronto delle concentrazioni orarie misurate a Mestre – via Fradeletto con quelle misurate a Mestre - via Tagliamento**



**Grafico 5** – Concentrazione Giornaliera di  $PM_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Confronto delle concentrazioni misurate a Mestre – via Fradeletto con quelle misurate a Mestre – via Tagliamento.



## 6 Riferimenti normativi

Per tutti gli inquinanti considerati, da ottobre 2010 risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE.

Il D.Lgs. 155/2010 riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria perché costituisce, di fatto, un vero e proprio testo unico sull'argomento. Infatti, secondo quanto riportato all'articolo 21 del decreto, sono abrogati il D.Lgs. 351/1999, il DM 60/2002, il D.Lgs. 183/2004 e il D.Lgs. 152/2007, assieme ad altre norme di settore. E' importante precisare che il valore aggiunto di questo testo è quello di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore. Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM<sub>2,5</sub>, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto.

Con l'emanazione del D.Lgs. 155/2010 il PM<sub>2,5</sub> si inserisce tra gli inquinanti per i quali è previsto un valore limite (25 µg/m<sup>3</sup>), calcolato come media annua da raggiungere entro il 1° gennaio 2015; detta concentrazione è stata fissata anche come valore obiettivo da raggiungere al 1° gennaio 2010. Inoltre, la Decisione CE n. 850 del 12 dicembre 2011 definisce in maniera univoca il margine di tolleranza (MDT) da applicare al valore limite (VL) fino al 2015.

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

**Tabella D - Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	400 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005

(\*) 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.

**Tabella E – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005

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

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO <sub>x</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/10	