

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Portogruaro

**Periodo di attuazione:**

**1 gennaio 2010 – 6 febbraio 2011**

### RELAZIONE TECNICA

**Realizzato a cura di:**

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

**Dipartimento Provinciale di Venezia**

dr. R. Biancotto (direttore)

**Servizio Sistemi Ambientali**

dr.ssa L. Vianello (dirigente responsabile)

**Ufficio Reti di Monitoraggio**

dr. E. Tarabotti (tecnico responsabile)

dr. R. Spinazzè (raccolta dati)

p.i. A. Buscato (raccolta dati)

**Redatto da: dr.ssa L. Vianello, dr E. Tarabotti**

**Si ringraziano 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.*

**ARPAV**  
Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto

Centr. +39 049 8239301-303  
Codice Fiscale 92111430263  
Partita IVA 03362700268  
e-mail: urp@arpa.veneto.it  
www.arpa.veneto.it

Direzione Generale  
Via Matteotti 27  
35137 Padova - Italy  
Tel. +39 049 8239341-354  
Fax +39 049 660966

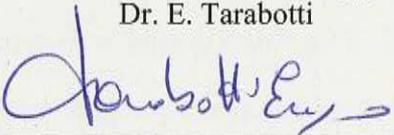
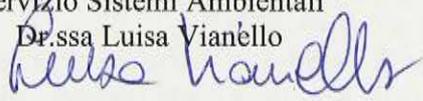
Direzione Area Amministrativa  
Tel. +39 049 8239302  
Fax +39 049 660966

Direzione Area Tecnico-Scientifica  
Direzione Area ricerca e informazione  
Tel. +39 049 8767610-633  
Fax +39 049 8767670

**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

**Servizio Sistemi Ambientali**  
**Responsabile del Procedimento:**  
 Dr.ssa Luisa Vianello  
 e-mail: [vianello@arpa.veneto.it](mailto:vianello@arpa.veneto.it)

**Responsabile dell'Istruttoria:**  
 Ufficio Informativo Ambientale  
 Dr. Enzo Tarabotti  
 e-mail: [etarabotti@arpa.veneto.it](mailto:etarabotti@arpa.veneto.it)

<b>Relazione tecnica n. 33/ATM/11</b>		<b>Data 23/12/2011</b>
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con analizzatore automatico di PM <sub>10</sub> svolta dal 1 gennaio 2010 al 6 febbraio 2011.		
Richiedente: Comune di Portogruaro. Attività in convenzione per il quinquennio 2007 – 2012 affidata con determinazione n. 657 del 19.06.2007 del Dirigente Responsabile dell'Area Uso e Tutela del Territorio.		
Il Tecnico Ufficio Reti di Monitoraggio Dr. E. Tarabotti 		Il Dirigente Servizio Sistemi Ambientali Dr.ssa Luisa Vianello 

<b>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</b>	
Comune	Portogruaro
Posizione	<b>Sito 1:</b> V.le Trieste incrocio con Via Manzoni (Figura 1); <b>Sito 2:</b> Via del Lavoro – loc. Summaga (Figura 2); <b>Sito 3:</b> Villa Martinelli – loc. B.go S. Agnese (Figura 3).
Tipologia del sito	<b>Sito 1:</b> Traffico urbano (TU); <b>Sito 2:</b> Industriale suburbano (IS); <b>Sito 3:</b> Background urbano (BU).
Criteri di caratterizzazione di zona (indicatori EUROAIRNET)	<b>Sito 1:</b> Residenziale (R); <b>Sito 2:</b> Commerciale/Industriale (C/R); <b>Sito 3:</b> Residenziale (R).
Zonizzazione D.G.R.V. 3195/2006	Zona A2 Provincia

**INDICE**

1	Inquinanti monitorati	pag. 4
2	Informazioni sulla strumentazione	pag. 4
3	Efficienza di campionamento	pag. 4
4	Affidabilità delle misure automatiche	pag. 5
5	Elaborazioni e considerazioni	pag. 5
6	Risultati dell'elaborazione	pag. 9
7	Riferimenti normativi	pag. 20

**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 Sistemi Ambientali**  
**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. Enzo Tarabotti  
e-mail: [etarabotti@arpa.veneto.it](mailto:etarabotti@arpa.veneto.it)

## Premessa

Nell'anno 2008 il Comune di Portogruaro ha manifestato l'esigenza di monitorare il PM<sub>10</sub> al fine di conoscere la distribuzione spaziale della concentrazione del particolato fine nel territorio comunale. E' stata perciò stipulata una specifica convenzione con il Dipartimento ARPAV di Venezia che ha portato allo svolgimento dell'indagine, effettuata dal 23 ottobre 2008 al 31 dicembre 2009, i cui risultati sono stati resi noti con Relazione Tecnica N. 15-16-17/ATM/09 del 18.10.2010.

Nel 2010 il Comune di Portogruaro ha riproposto il monitoraggio presso i medesimi siti individuati nel 2008 e considerati rappresentativi di tre diverse realtà ambientali: di traffico (sito 1), industriale (sito 2) ed urbano (sito 3).

Per tutta la durata dei rilevamenti, l'andamento delle polveri PM<sub>10</sub> è stato reso di pubblica visione in tempo reale attraverso il sito internet dell'Agenzia.

Accanto alla misurazioni in continuo sono state realizzate a spot delle determinazioni gravimetriche del PM<sub>10</sub> allo scopo di verificare il corretto funzionamento della strumentazione utilizzata, nonché la correlazione esistente tra la misura automatica (misura equivalente) e quella gravimetrica (misura di riferimento).

# Posizioni dei siti di monitoraggio aria nel Comune di Portogruaro.

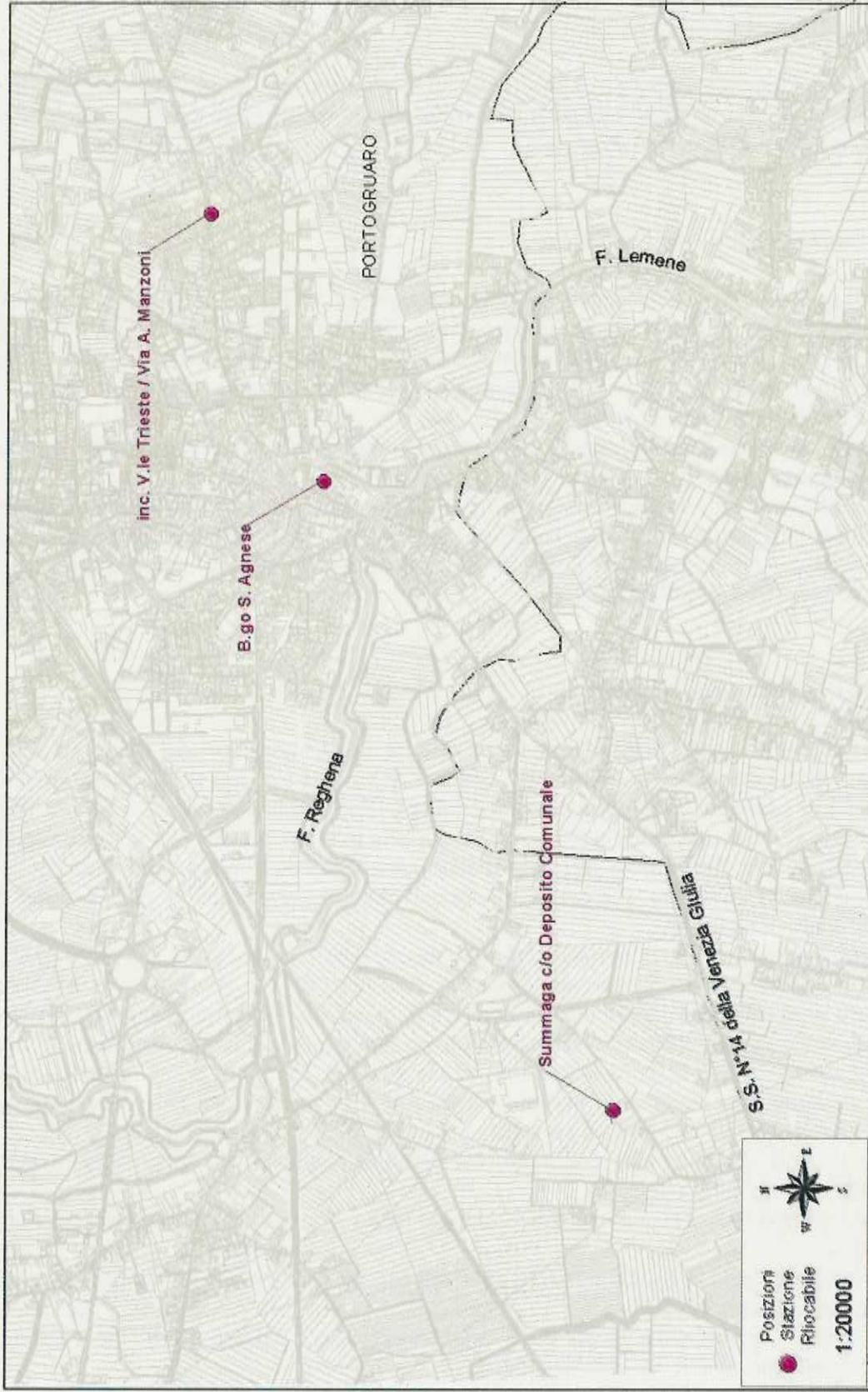


Figura 1 – Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

## 1 Inquinanti monitorati.

Il contenuto di particolato inalabile PM<sub>10</sub> (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) in aria ambiente è stato valutato tramite l'analizzatore automatico UNITEC mod. LSPM10 che utilizza il principio fisico della nefelometria ortogonale.

## 2 Informazioni sulla strumentazione.

Un sistema di prelievo a portata costante aspira il campione attraverso un dispositivo meccanico di frazionamento del particolato ad impatto inerziale (testa selettiva per il PM<sub>10</sub>). La concentrazione di particolato, detto anche aerosol, viene determinata misurando la luce riflessa dalle singole particelle quando vengono investite da una radiazione luminosa. Detto analizzatore fornisce in continuo un dato di concentrazione di PM<sub>10</sub> ogni ora.

Lo strumento in questione è inoltre dotato di un modulo sequenziale per la raccolta del particolato su opportuni supporti filtranti.

Il campione d'aria, non subendo alcun trattamento all'interno dell'analizzatore, può essere utilizzato per ottenere una correlazione tra le concentrazioni di PM<sub>10</sub> fornite in continuo dall'analizzatore e quelle ottenute attraverso la successiva determinazione gravimetrica (pesata) in laboratorio dei filtri campionati "metodo UNI EN 12341:1999".

## 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 per definire in modo univoco il periodo minimo di copertura, la raccolta minima dei dati e l'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 o alla manutenzione ordinaria della strumentazione. Per le misurazioni in continuo la raccolta minima di dati di particolato deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile.

Per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 gg/anno) con una resa del 90%. In particolare le misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile od 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 sostituite da rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel periodo freddo (ottobre-marzo) e nel periodo caldo (aprile-settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento.

Il particolato inalabile PM<sub>10</sub> è stato monitorato nel territorio comunale complessivamente per 340 giorni nel 2010 e per 37 giorni nel 2011.

In particolare presso ciascun sito di monitoraggio sono stati attuati i seguenti periodi di campionamento:

- **Sito 1:** dal 15 aprile al 3 giugno 2010 e dal 6 ottobre al 17 novembre 2010 per un totale di 93 giorni con una resa del 100%;
- **Sito 2:** dal 5 giugno al 10 agosto 2010 e dal 19 novembre 2010 al 6 febbraio 2011 per un totale di 147 giorni con una resa del 100%;
- **Sito 3:** dal 1 gennaio al 29 marzo 2010 e dal 12 agosto al 4 ottobre 2010 per un totale di 137 giorni con una resa del 96%.

#### 4 Affidabilità delle misure automatiche.

Al fine di verificare nel tempo il corretto funzionamento dell'analizzatore automatico sono state condotte nel periodo che va dal 9 marzo al 21 novembre 2010 determinazioni gravimetriche in parallelo che, a seguito di alcune criticità evidenziate, è stato necessario eseguire su un totale di 115 campioni (contro i 60 campioni previsti dalla convenzione).

Periodicamente le misure automatiche (fornite su base continua) sono state messe a confronto con quelle manuali (fornite su base discontinua) e, in caso di un disallineamento tra le due misure, è stato calcolato un fattore correttivo "medio".

Una volta applicata la correzione, il fattore correttivo è rimasto inalterato fintanto che non si è prospettata la necessità di un suo ricalcolo sulla base del confronto con le nuove pesate.

Operativamente, il fattore correttivo è stato applicato agendo direttamente sul software dello strumento nella cosiddetta fase di taratura, che viene attivata con cadenza periodica o conseguentemente ad un intervento di manutenzione straordinaria.

Il confronto tra i dati di concentrazione di  $PM_{10}$  rilevati con la tecnica automatica ( $Y_C$  = misura nefelometria a campo) e quella manuale ( $X_R$  = determinazione gravimetrica in laboratorio) ha evidenziato che il 93% delle misure automatiche sono conformi ai criteri di accettabilità fissati dalla norma:  $|X_R - Y_C| < 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per  $X_R < 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Dall'osservazione del diagramma riportato in Figura 9, in cui sono rappresentati gli andamenti temporali delle due serie di dati, si denota un comportamento analogo con oscillazioni giornaliere accettabili: differenze tra misura automatica e manuale variabili fra  $-21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ed una percentuale media del 25% in valore assoluto. Inoltre, il confronto evidenzia una tendenza dello strumento automatico a fornire letture in difetto rispetto a quello manuale (deviazioni positive nel 23% dei casi, deviazioni negative nel 73% dei casi).

La retta di regressione lineare, rappresentata nel diagramma di dispersione riportato in Figura 10, mette in evidenza un indice di correlazione "R di Pearson" tra i due insiemi di dati pari a 0.91, che risulta essere pressoché equivalente a quello rilevato nello studio dell'anno precedente ( $R = 0.93$ ).

#### 5 Elaborazioni e considerazioni.

Nel Grafico 1 viene rappresentato l'andamento delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  registrate nel corso delle campagne di monitoraggio svolte nei tre siti del territorio comunale di Portogruaro da gennaio 2010 a febbraio 2011.

Nel Grafico 2 l'andamento viene messo a confronto con quello registrato nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia (BU, TU).

##### *SITO 1 - Traffico Urbano.*

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 15 aprile al 3 giugno 2010 (semestre caldo);
- dal 6 ottobre al 17 novembre 2010 (semestre freddo).

Durante i due periodi di monitoraggio svolti presso il sito di "Viale Trieste incrocio con Via Manzoni" la concentrazione di polveri  $PM_{10}$  ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 0 giorni su 50 di misura nel "sem. caldo" e per 0 giorni su 43 di misura nel "sem. freddo"

(Grafici 3 e 4 e Tabella A), per un totale di 0 giorni di superamento su 93 complessivi di misura (0%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono risultate superiori a tale valore limite per 11 giorni su 84 di misura (13%) nella stazione di background urbano di riferimento (Mestre - Parco Bissuola) e per 17 giorni su 93 di misura (18%) nella stazione di traffico urbano di riferimento (Mestare - via Tagliamento).

Il numero di giorni di superamento rilevato presso il Sito 1 di Portogruaro, classificato da un punto di vista ambientale come sito di traffico urbano, è stato percentualmente inferiore a quello rilevato presso entrambi i siti fissi di riferimento.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate nel Sito 1 a Portogruaro è risultata pari a 16 µg/m<sup>3</sup> nel “sem. caldo” e a 23 µg/m<sup>3</sup> nel “sem. freddo”. La media complessiva (ponderata) dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a 19 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 29 µg/m<sup>3</sup> nella stazione di background urbano di riferimento e a 36 µg/m<sup>3</sup> nella stazione di traffico urbano di riferimento.

La media complessiva misurata presso il Sito 1 di Portogruaro è quindi inferiore a quella rilevata presso entrambi i siti fissi di riferimento.

### ***SITO 2 – Industriale suburbano.***

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 5 giugno al 10 agosto 2010 (semestre caldo);
- dal 19 novembre 2010 al 6 febbraio 2011 (semestre freddo).

Durante i due periodi di monitoraggio svolti presso il deposito comunale sito in “Via del Lavoro – loc. Summaga” la concentrazione di polveri PM<sub>10</sub> ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 0 giorni su 67 di misura nel “sem. caldo” e per 20 giorni su 80 di misura nel “sem. freddo” (Grafici 5 e 6 e Tabella B), per un totale di 20 giorni di superamento su 147 complessivi di misura (14%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono risultate superiori a tale valore limite per 29 giorni su 134 di misura (22%) nella stazione di background urbano di riferimento (Mestre - Parco Bissuola) e per 41 giorni su 141 di misura (29%) nella stazione di traffico urbano di riferimento (Mestre - via Tagliamento).

Il numero di giorni di superamento rilevato presso il Sito 2 di Portogruaro, classificato da un punto di vista ambientale come sito industriale suburbano, è stato percentualmente inferiore a quello rilevato presso entrambi i siti fissi di riferimento.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate nel Sito 2 a Portogruaro è risultata pari a 16 µg/m<sup>3</sup> nel “sem. caldo” e a 43 µg/m<sup>3</sup> nel “sem. freddo”. La media complessiva (ponderata) dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a 31 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a 36 µg/m<sup>3</sup> nella stazione di background urbano di riferimento e a 44 µg/m<sup>3</sup> nella stazione di traffico urbano di riferimento.

La media complessiva misurata presso il Sito 2 di Portogruaro è quindi inferiore a quella rilevata presso entrambi i siti fissi di riferimento.

### ***SITO 3 – Background urbano.***

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 1 gennaio al 29 marzo 2010 (semestre freddo);
- dal 12 agosto al 4 ottobre 2010 (semestre caldo).

Durante i due periodi di monitoraggio svolti presso il sito di “Villa Martinelli – loc. Borgo S. Agnese” la concentrazione di polveri  $PM_{10}$  ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 47 giorni su 86 di misura nel “sem. freddo” e per 0 giorni su 51 di misura nel “sem. caldo” (Grafici 7 e 8 e Tabella C), per un totale di 47 giorni di superamento su 137 complessivi di misura (34%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria di Mestre – Venezia sono risultate superiori a tale valore limite per 41 giorni su 137 di misura (30%) nella stazione di background urbano di riferimento (Mestre - Parco Bissuola) e per 50 giorni su 141 di misura (35%) nella stazione di traffico urbano di riferimento (Mestre - via Tagliamento).

Il numero di giorni di superamento rilevato presso il Sito 3 di Portogruaro, classificato da un punto di vista ambientale come sito di background urbano, rispetto ai siti fissi di riferimento, è risultato percentualmente inferiore a quello di traffico urbano ma superiore a quello di background urbano.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate nel Sito 3 a Portogruaro è risultata pari a  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel “sem. freddo” e a  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel “sem. caldo”. La media complessiva (ponderata) dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore al valore limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria di Mestre – Venezia è risultata pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione di background urbano di riferimento e a  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione di traffico urbano di riferimento.

La media complessiva misurata presso il Sito 3 di Portogruaro è quindi intermedia a quella rilevata presso entrambi i siti fissi di riferimento.

### ***Stima della caratterizzazione dell’area comunale***

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il parametro  $PM_{10}$ , ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e del Valore Limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell’aria di lunghezza limitata, è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall’Osservatorio Regionale Aria di ARPAV (detta stima di distribuzione log-normale).

Tale metodologia prevede di appaiare il “sito sporadico” (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza 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  $PM_{10}$ ; questo ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il  $PM_{10}$  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  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Limitatamente all’anno 2010, per il quale si dispone di una serie completa di dati, i tre siti di Portogruaro sono stati appaiati con le stazioni fisse della rete istituzionale ARPAV prese come riferimento per tipologia di emissione. Dal confronto è emerso che il Sito 1 correla maggiormente con la stazione di riferimento di traffico urbano di via Tagliamento, il Sito 2 correla indistintamente con entrambi le stazioni fisse di riferimento, mentre il Sito 3 correla maggiormente con la stazione di background urbano di Parco Bissuola.

In particolare, la metodologia di calcolo stima per ciascun sito i seguenti valori:

- **Sito 1 (TU):** valore medio annuale di  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (inferiore al valore limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed il 90° percentile di  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (inferiore al valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- **Sito 2 (IS):** valore medio annuale di  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (inferiore al valore limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed il 90° percentile di  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (inferiore al valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- **Sito 3 (BU):** valore medio annuale di  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (inferiore al valore limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed il 90° percentile di  $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (superiore al valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### **Conclusioni complessive**

Per l'anno 2010 si può affermare che nell'area monitorata del territorio comunale di Portogruaro sono stati rilevati complessivamente 54 giorni di superamento, su 340 giorni di misura (16%), del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana delle polveri inalabili  $\text{PM}_{10}$ , pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile.

Nel medesimo anno le concentrazioni giornaliere di  $\text{PM}_{10}$  misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite 63 giorni su 339 di misura (19%) presso la stazione di Parco Bissuola e 89 giorni su 358 di misura (25%) in via Tagliamento. Il numero di giorni di superamento rilevato presso il territorio comunale di Portogruaro (superamento di area) è stato quindi, in percentuale, inferiore rispetto alle stazioni fisse di riferimento di Mestre - Venezia.

La media annuale della concentrazione giornaliera di  $\text{PM}_{10}$  associata al territorio comunale di Portogruaro è risultata per l'anno 2010 pari a  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

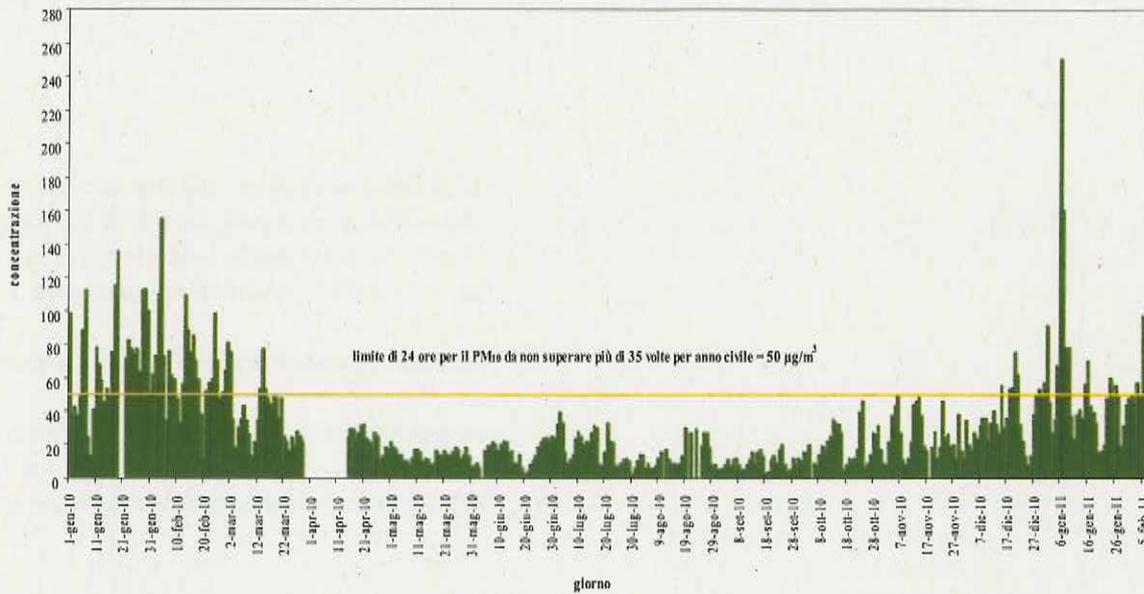
La media annuale di  $\text{PM}_{10}$  è risultata inferiore ai valori misurati presso le stazioni fisse di riferimento ( $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$  al Parco Bissuola e  $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in via Tagliamento).

E' interessante notare come nel 2010, in linea con il trend rilevato presso le stazioni fisse di riferimento di Mestre – Venezia, nel territorio comunale di Portogruaro si è assistito ad un decremento del 10% rispetto al 2009 delle concentrazioni medie annue di  $\text{PM}_{10}$  con un parallelo decremento del numero di superamenti del valore limite giornaliero.

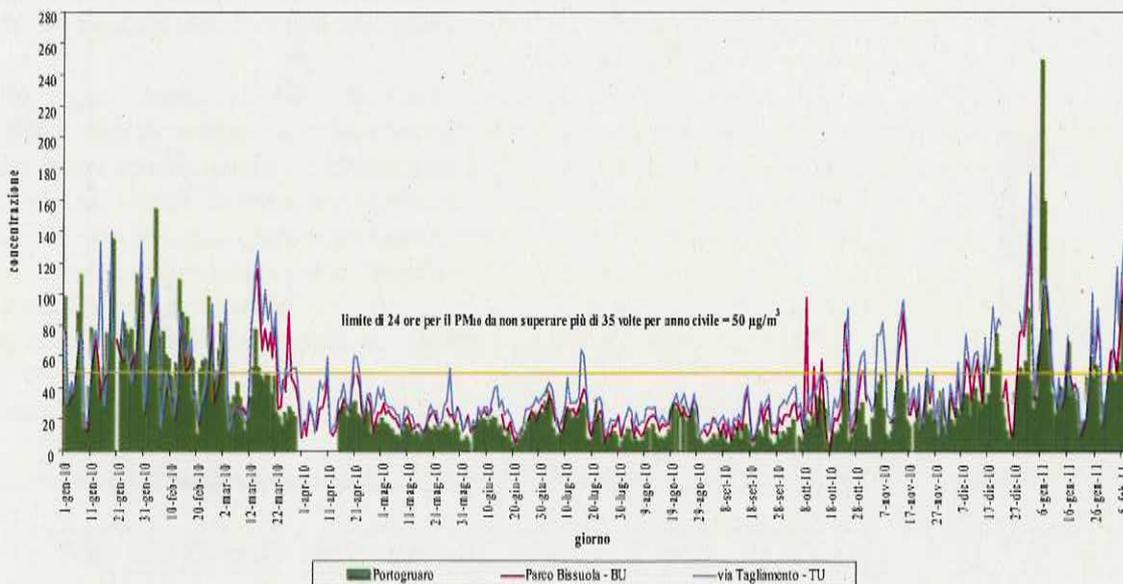
**In sintesi, pur avendo registrato nel 2010, a Portogruaro, condizioni di inquinamento da  $\text{PM}_{10}$  complessivamente inferiori a quelle del 2009 ed a quelle delle stazioni di riferimento di Mestre, il valore medio annuo di  $\text{PM}_{10}$  rispetta il limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fissato dalla normativa per l'esposizione cronica, mentre il limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nelle 24 ore, per l'esposizione acuta, viene superato per più di 35 volte nell'anno civile.**

## 6 Risultati dell'elaborazione.

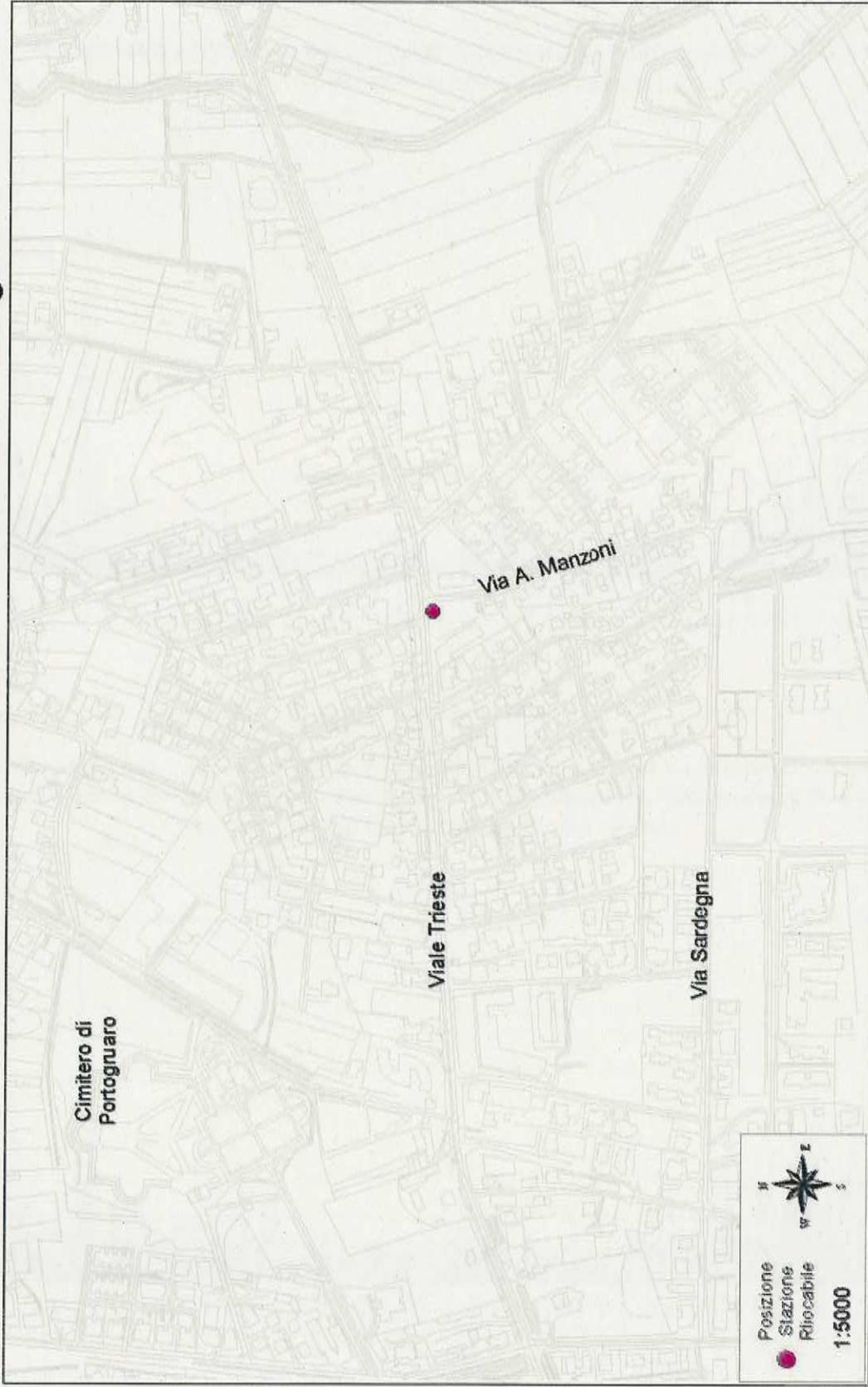
**Grafico 1** – Concentrazione Giornaliera di  $PM_{10}$  rilevata da gennaio 2010 a febbraio 2011 nel Comune di Portogruaro ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



**Grafico 2** – Confronto delle concentrazioni giornaliere di  $PM_{10}$  misurate nel Comune di Portogruaro da gennaio 2010 a febbraio 2011 con quelle misurate a Mestre – Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

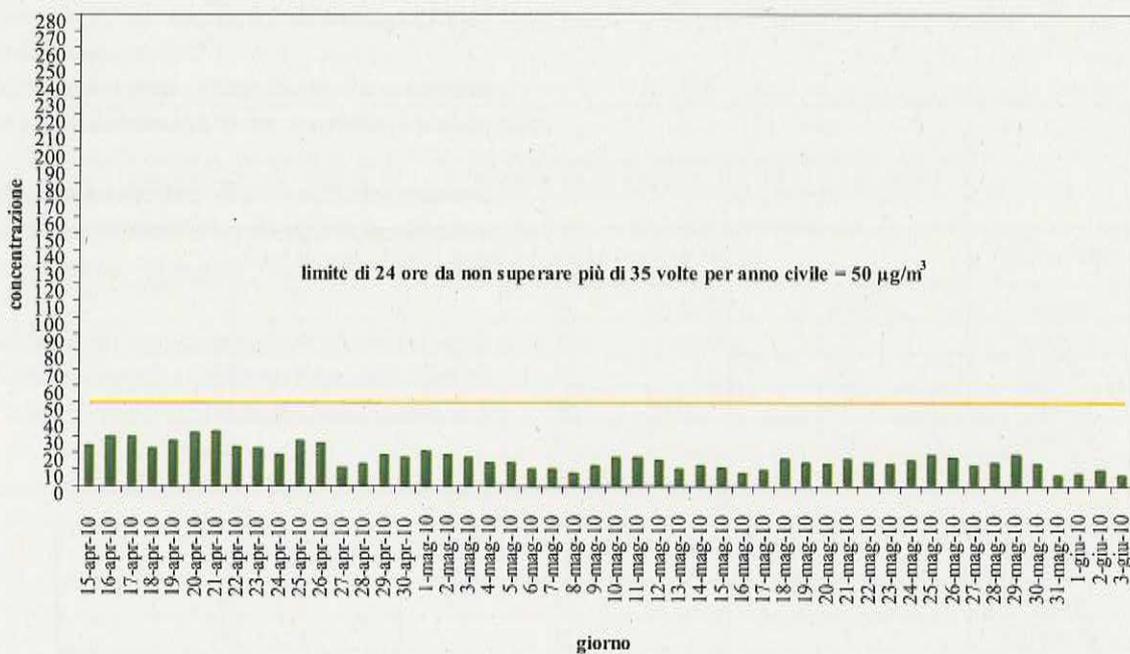


**Posizione Stazione Rilocabile  
inc. V.le Trieste / Via Manzoni - Comune di Portogruaro.**

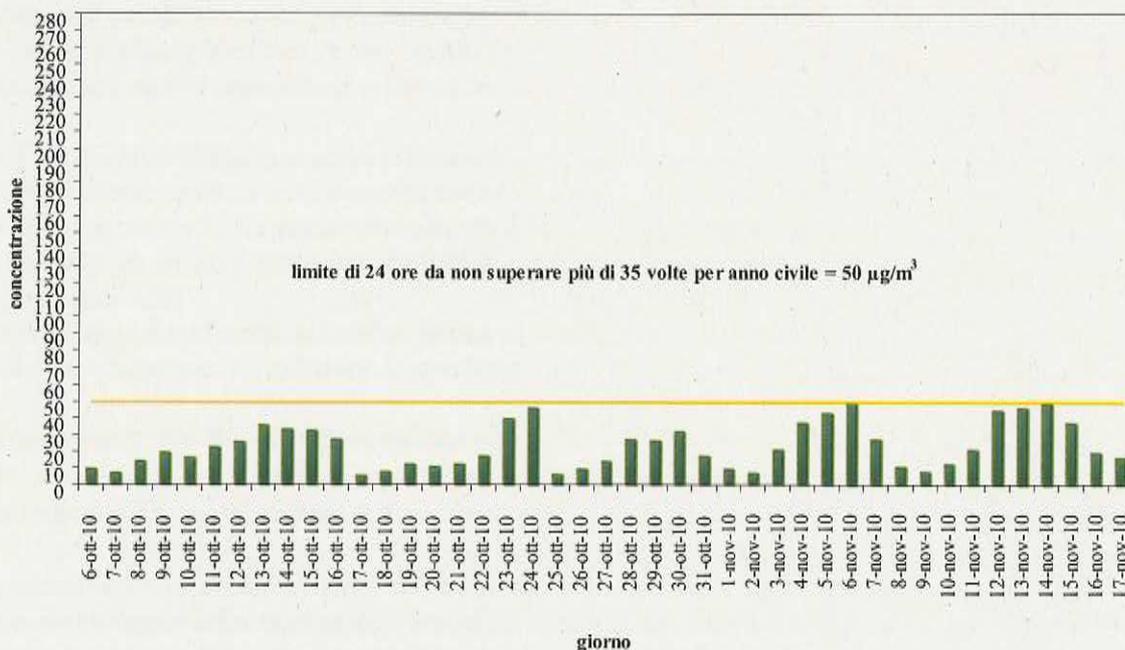


*Figura 2 – Sito 1 - Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000*

**Grafico 3 – Concentrazione Giornaliera di  $PM_{10}$  nel Sito 1 (TU) “sem. caldo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



**Grafico 4 – Concentrazione Giornaliera di  $PM_{10}$  nel Sito 1 (TU) “sem. freddo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



**Tabella A – Concentrazioni medie di PM<sub>10</sub> misurate nel Sito 1 (TU) “sem. caldo” e “sem. freddo” a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV di Mestre - Venezia.**

	PM <sub>10</sub>		
	Portogruaro 1 - TU	Mestre - Parco Bissuola - BU	Mestre - Via Tagliamento - TU
<b>PERIODO</b>	<b>dal 15 aprile 2010 al 3 giugno 2010 (sem. caldo)</b>		
µg/m <sup>3</sup>	16	24	28
n° super.	0	0	3
n° dati	50	48	50
% super.	0	0	6
n° giorni	50	50	50
resa %	100	96	100

<b>PERIODO</b>	<b>dal 6 ottobre 2010 al 17 novembre 2010 (sem. freddo)</b>		
µg/m <sup>3</sup>	23	36	44
n° super.	0	11	14
n° dati	43	36	43
% super.	0	31	33
n° giorni	43	43	43
resa %	100	84	100

Posizione Stazione Rilocabile  
c/o Via del Lavoro loc. Summaga - Comune di Portogruaro.

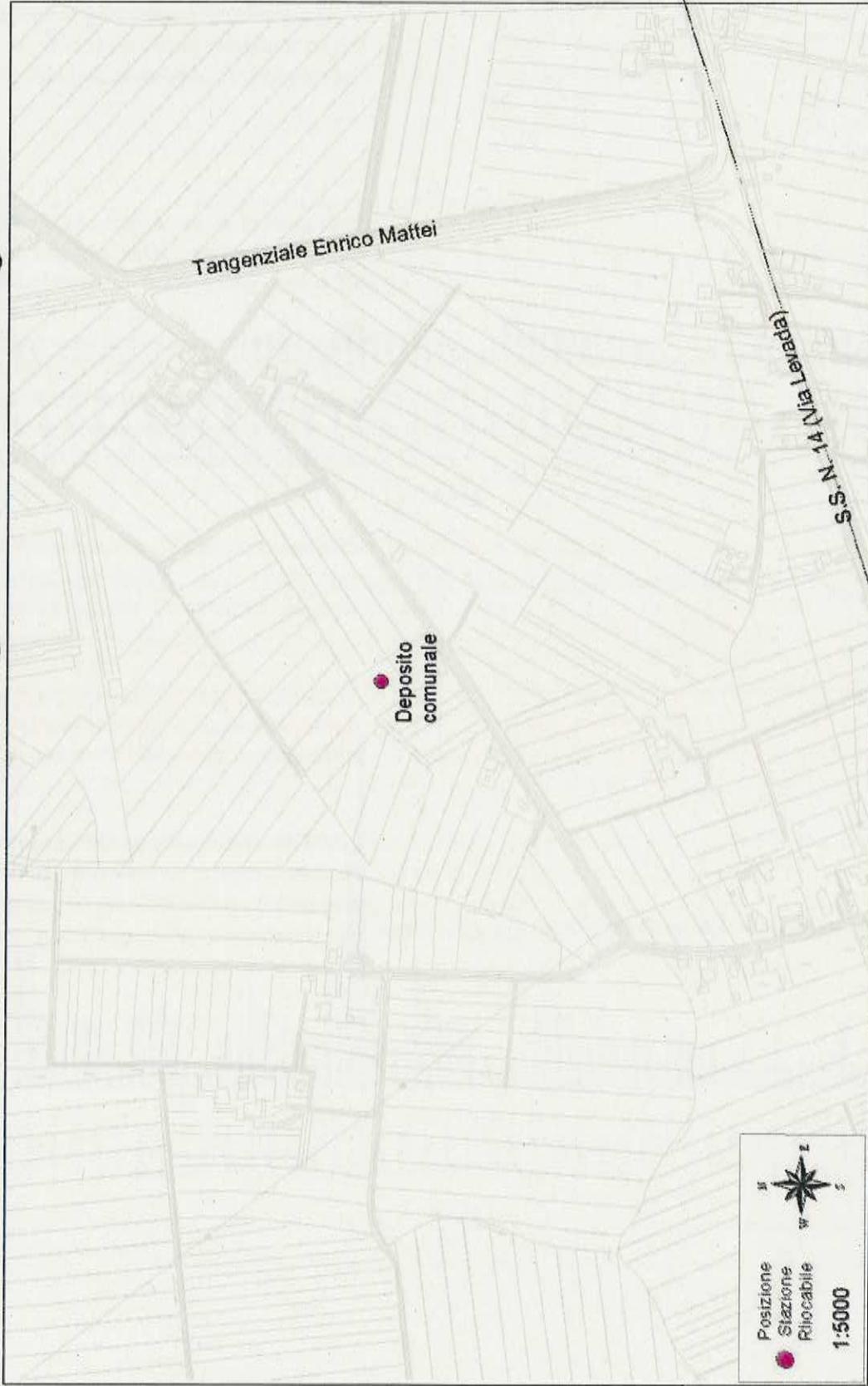
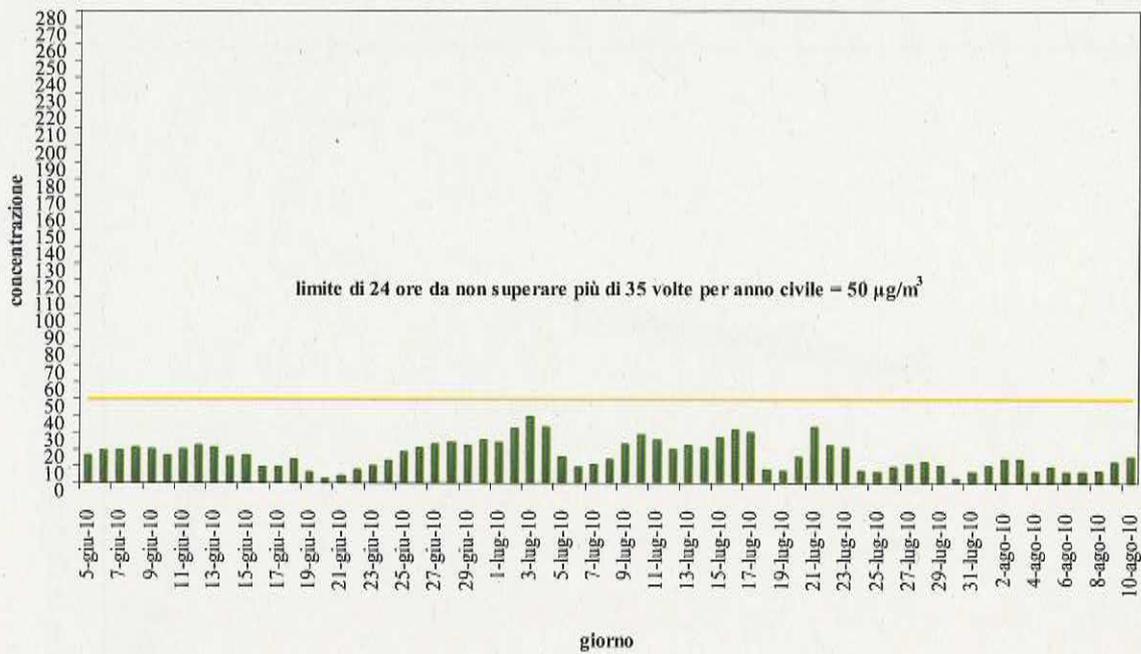
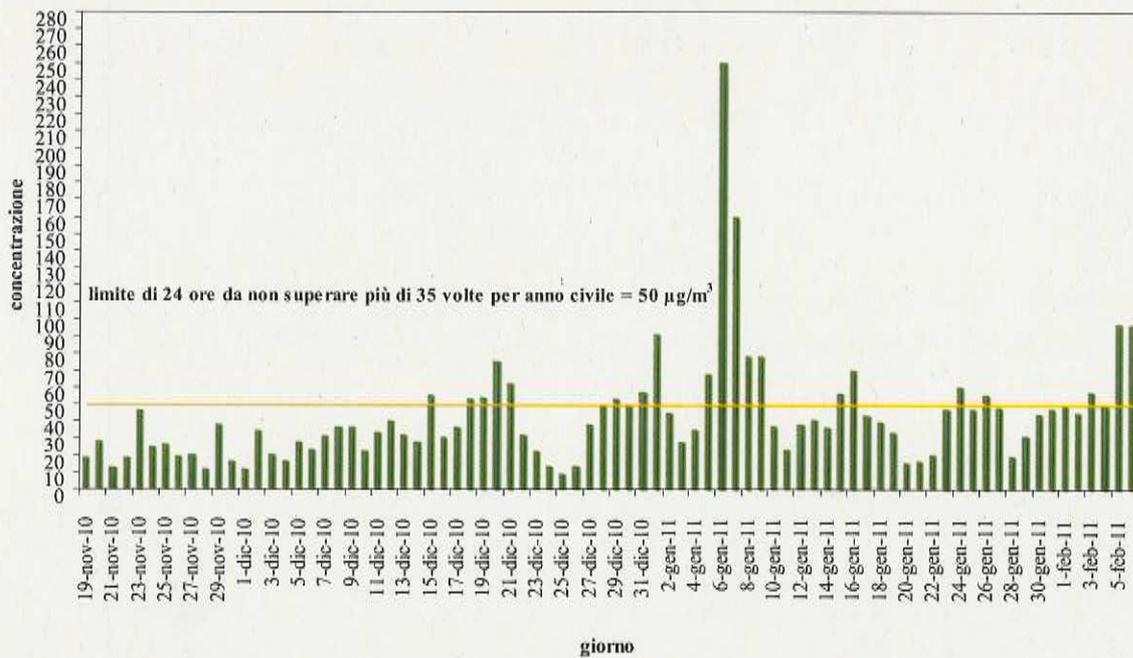


Figura 3 – Sito 2 - Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

**Grafico 5 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> nel Sito 2 (IS) “sem. caldo” (µg/m<sup>3</sup>).**



**Grafico 6 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> nel Sito 2 (IS) “sem. freddo” (µg/m<sup>3</sup>).**

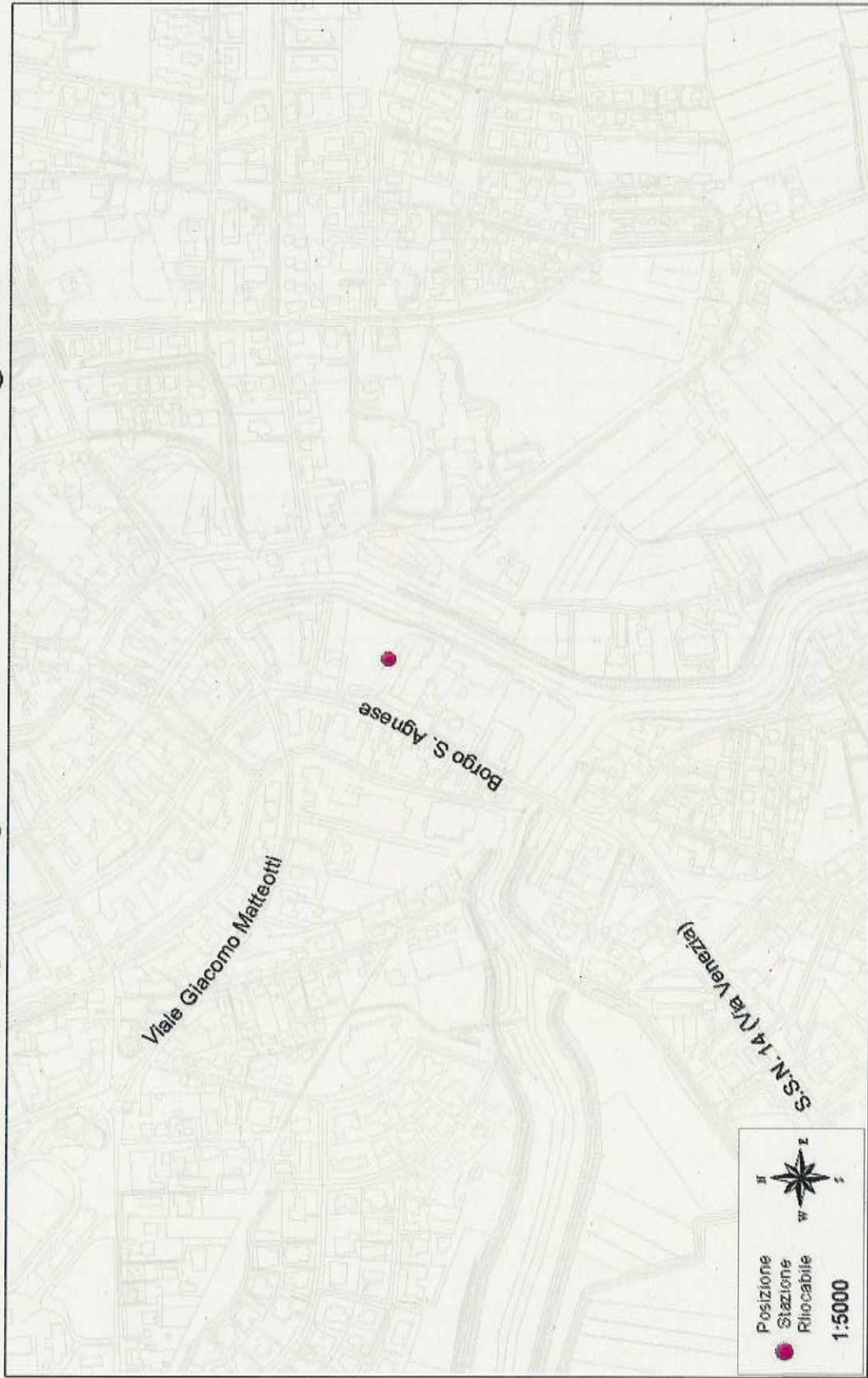


**Tabella B** – Concentrazioni medie di  $PM_{10}$  misurate nel Sito 2 (IS) “sem. caldo” e “sem. freddo” a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV di Mestre - Venezia.

	$PM_{10}$		
	Portogruaro 2 - IS	Mestre - Parco Bissuola - BU	Mestre - Via Tagliamento - TU
<b>PERIODO</b>	<b>dal 5 giugno 2010 al 10 agosto 2010 (sem. caldo)</b>		
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	16	21	27
n° super.	0	0	2
n° dati	67	61	67
% super.	0	0	3
n° giorni	67	67	67
resa %	100	91	100

<b>PERIODO</b>	<b>dal 19 novembre 2010 al 6 febbraio 2011 (sem. freddo)</b>		
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	43	49	59
n° super.	20	29	39
n° dati	80	73	74
% super.	25	40	53
n° giorni	80	80	80
resa %	100	91	93

**Posizione Stazione Rilocabile  
c/o Borgo S. Agnese - Comune di Portogruaro.**



*Figura 4 – Sito 3 - Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000*

Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> nel Sito 3 (BU) “sem. freddo” (µg/m<sup>3</sup>).

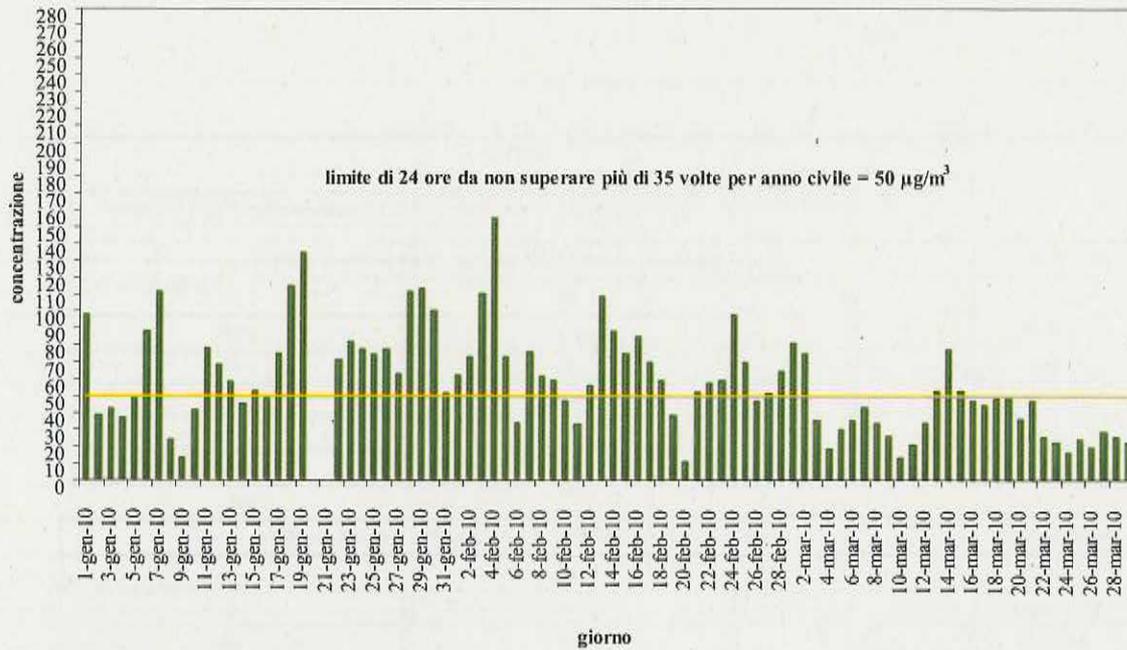
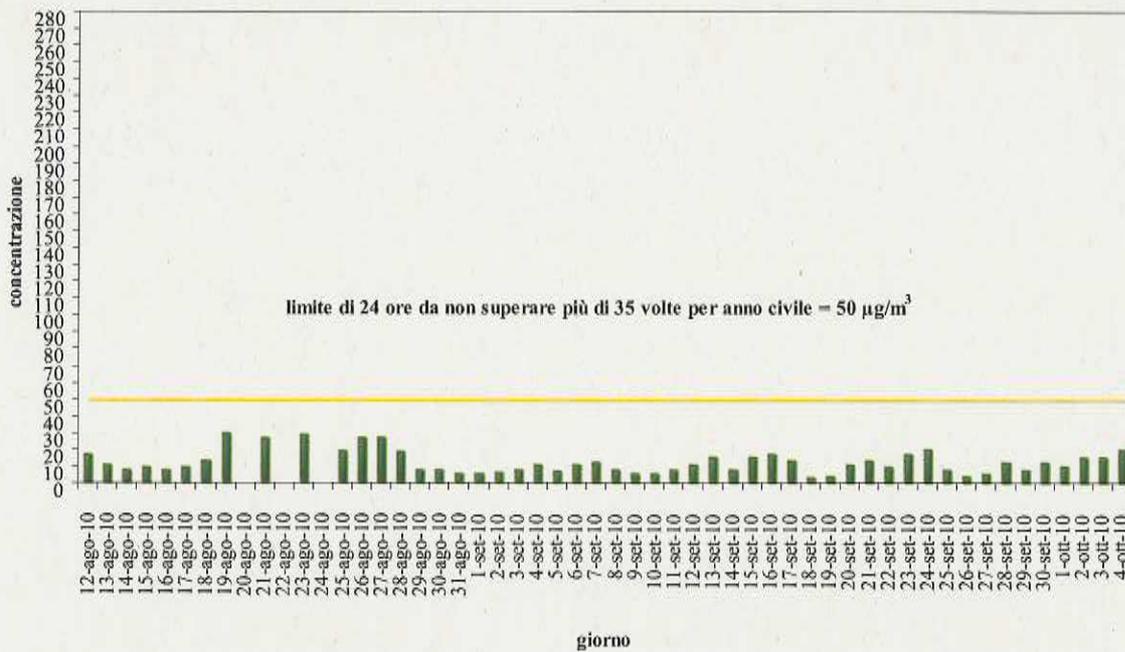


Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>10</sub> nel Sito 3(BU) “sem. caldo” (µg/m<sup>3</sup>).

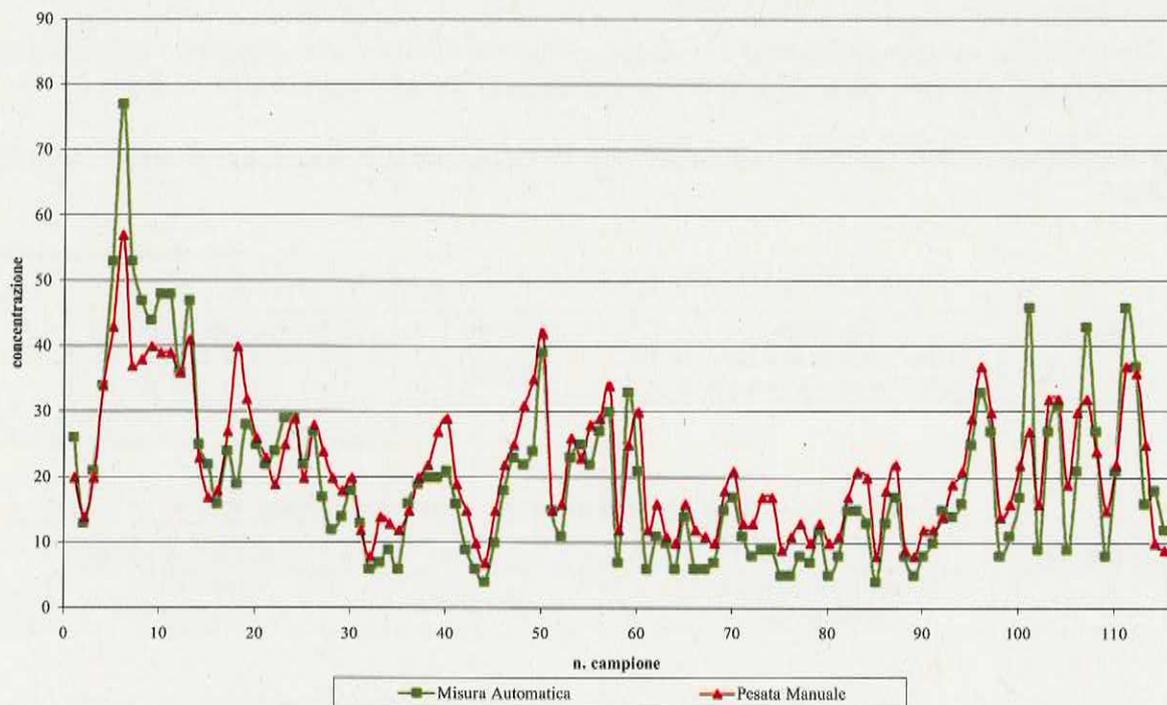


**Tabella C** – Concentrazioni medie di  $PM_{10}$  misurate nel Sito 3 (BU) “sem. freddo” e “sem. caldo” a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV di Mestre - Venezia.

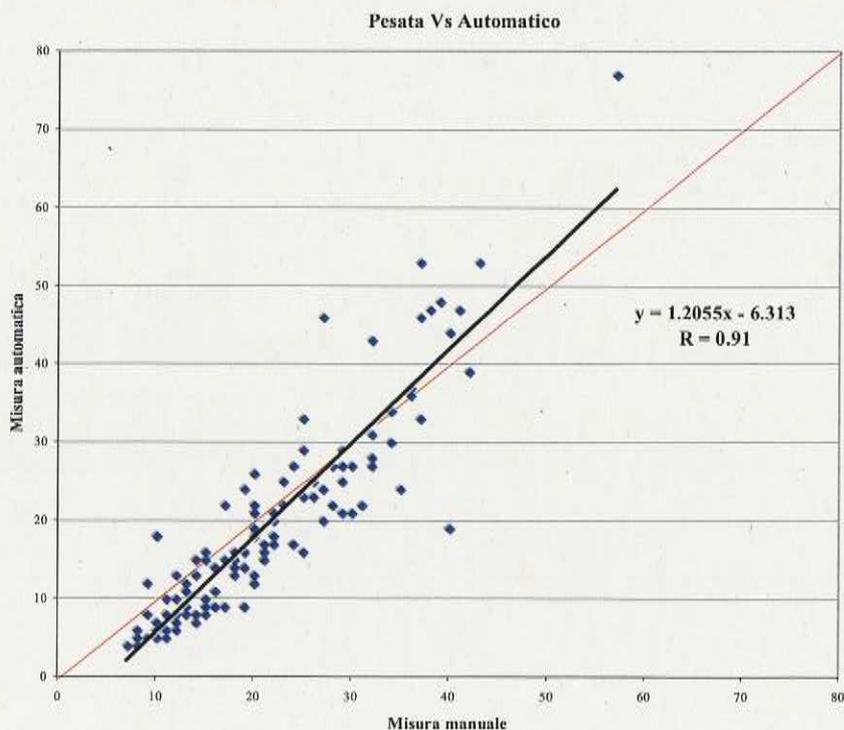
	PM <sub>10</sub>		
	Portogruaro 3 - BU	Mestre - Parco Bissuola - BU	Mestre - Via Tagliamento - TU
<b>PERIODO</b>	dal 1 gennaio 2010 al 29 marzo 2010 (sem. freddo)		
µg/m <sup>3</sup>	58	52	59
n° super.	47	41	50
n° dati	86	83	87
% super.	55	49	57
n° giorni	88	88	88
resa %	98	94	99

<b>PERIODO</b>	dal 12 agosto 2010 al 4 ottobre 2010 (sem. caldo)		
µg/m <sup>3</sup>	12	21	25
n° super.	0	0	0
n° dati	51	54	54
% super.	0	0	0
n° giorni	54	54	54
resa %	94	100	100

**Figura 9** – Diagramma dell'andamento temporale delle concentrazioni giornaliere in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  misurate con la strumentazione automatica e manuale dal 9 marzo al 21 novembre 2010.



**Figura 10** – Diagramma di dispersione dei valori delle due misurazioni in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (in ascissa la misura manuale, in ordinata la misura automatica).



## 7 Riferimenti normativi

Dal 28 aprile 2002 a settembre 2010 risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60.

Da ottobre 2010 è in vigore il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE, che abroga il citato DM 60/02 ma sostanzialmente ne conferma i valori limite.

Nelle Tabelle seguenti si riportano i limiti di legge in vigore per il PM<sub>10</sub> relativi al breve e al lungo periodo.

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

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>
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.M. 60/02 D.Lgs. 155/10

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

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.M. 60/02 D.Lgs. 155/10