

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Portogruaro

Periodo di attuazione:

8 febbraio 2011 – 31 dicembre 2011

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)

dr. R. Spinazzè (raccolta dati)

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

Si ringrazia per il supporto fornito:

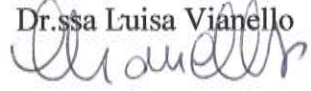
Servizio Laboratori Provinciale di Padova

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

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

Responsabile dell'Istruttoria:
 Ufficio Reti di Monitoraggio
 Dr. Enzo Tarabotti
 e-mail: etarabotti@arpa.veneto.it

Relazione tecnica n. 22/ATM/12		Data 14/09/2012
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con analizzatore automatico di PM _{2,5} svolta dal 8 febbraio 2011 al 31 dicembre 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 Stato dell'Ambiente Dr.ssa Luisa Vianello 	

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Portogruaro
Posizione	Sito 1: Villa Martinelli – loc. B.go S. Agnese (Figura 2); Sito 2: V.le Trieste incrocio con Via Manzoni (Figura 3); Sito 3: Villa Comunale (Figura 4); Sito 4: Centro Pollins (Figura 5); Sito 5: Via del Lavoro – loc. Summaga (Figura 6).
Tipologia del sito	Sito 1: Background urbano (BU); Sito 2: Traffico urbano (TU); Sito 3: Background urbano (BU); Sito 4: Background rurale (BR); Sito 5: Industriale suburbano (IS).
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. 25

Premessa

Nell'anno 2008 il Comune di Portogruaro ha manifestato l'esigenza di monitorare il PM₁₀ per 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: un sito di traffico (urbano), uno di tipo industriale (suburbano) ed uno di background (urbano). I risultati, di questa seconda indagine, sono stati riportati nella relazione Tecnica n° 33/ATM/11 del 23.12.2011.

Nel 2011, ed in particolare a partire dal mese di febbraio, l'Amministrazione comunale ha richiesto di estendere il monitoraggio alle polveri fini di minore dimensione. Pertanto in data 8 febbraio 2011 è iniziata la misurazione della concentrazione delle polveri PM_{2,5} integrando i tre siti storici con due nuovi siti di background: uno rappresentativo di un'altra area urbana comunale e l'altro di una zona rurale (Figura 1).

Per tutta la durata dei rilevamenti, l'andamento delle polveri PM_{2,5} è stato reso di pubblica visione, in tempo reale, attraverso il sito internet dell'Agenzia.

Accanto alle misurazioni in continuo sono state realizzate, con cadenza bi-giornaliera delle determinazioni gravimetriche allo scopo di verificare il corretto funzionamento della strumentazione utilizzata e attestare la correlazione esistente tra la misura automatica (misura equivalente) e quella gravimetrica (misura di riferimento).

Posizione siti di monitoraggio aria nel Comune di Portogruaro

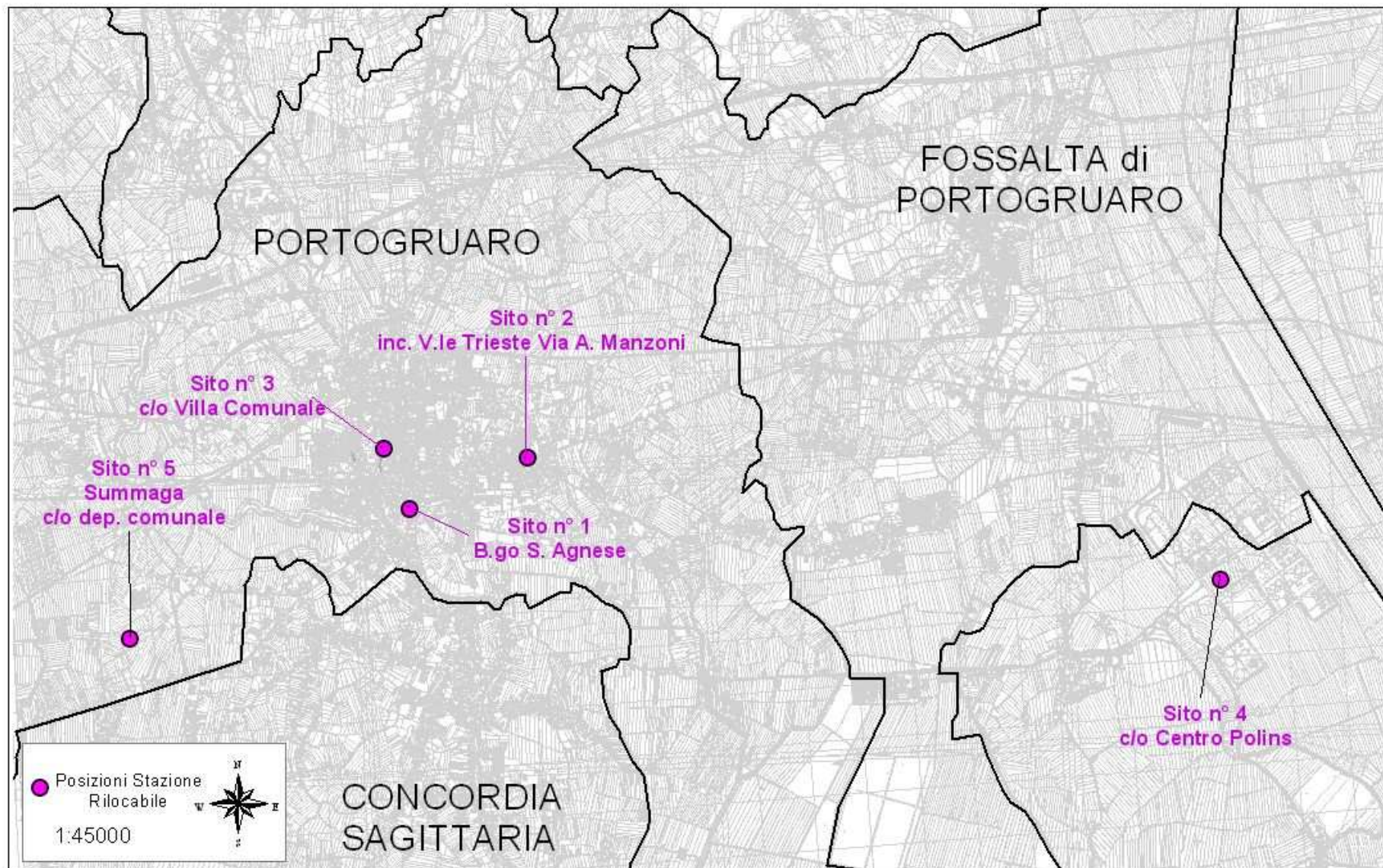


Figura 1 – Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

1 Inquinanti monitorati.

La concentrazione in aria ambiente di polveri con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 μm è stata misurata attraverso l'utilizzo dell'analizzatore automatico UNITEC mod. LSPM10, che si basa sul principio fisico della nefelometria ortogonale, al quale è stata installata una testa selettiva per il campionamento del particolato $\text{PM}_{2.5}$. La conversione dello strumento da analizzatore automatico di PM_{10} ad analizzatore automatico di $\text{PM}_{2.5}$ è stata effettuata a partire dalla data 8 febbraio 2011.

2 Informazioni sulla strumentazione.

Un sistema di prelievo a portata costante aspira il campione d'aria attraverso un dispositivo meccanico ad impatto inerziale per il frazionamento del particolato (testa selettiva per $\text{PM}_{2.5}$). La concentrazione di particolato viene determinata misurando la luce riflessa dalle singole particelle quando sono investite da una radiazione luminosa. Detto analizzatore fornisce in continuo un dato orario di concentrazione di $\text{PM}_{2.5}$ ed inoltre, essendo dotato di un modulo sequenziale TCR Tecora, permette 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 $\text{PM}_{2.5}$ fornite in continuo dall'analizzatore e quelle ottenute attraverso la successiva determinazione gravimetrica (pesata) in laboratorio dei filtri campionati secondo quanto previsto dal "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 di particolato la raccolta minima di dati 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, dette otto settimane di misura possono essere articolate su 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.

Nel corso dell'anno 2011 nel territorio comunale di Portogruaro le polveri fini $\text{PM}_{2.5}$ sono state monitorate su siti diversi con continuità dall'8 febbraio in poi, per complessivi 327 gg e con una resa del 98%.

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

- **Sito 1:** dal 8 febbraio al 14 marzo e dal 5 luglio al 8 agosto per un totale di 70 giorni con una resa del 100%;

- **Sito 2:** dal 16 marzo al 19 aprile e dal 9 settembre al 18 ottobre per un totale di 75 giorni con una resa del 100%;
- **Sito 3:** dal 21 aprile al 26 maggio e dal 20 ottobre al 23 novembre per un totale di 71 giorni con una resa del 94%;
- **Sito 4:** dal 28 maggio al 3 luglio e dal 25 novembre al 29 dicembre per un totale di 72 giorni con una resa del 97%;
- **Sito 5:** dal 10 agosto al 7 settembre per un totale di 28 giorni con una resa del 100%.

4 Affidabilità delle misure automatiche.

Al fine di verificare nel tempo il corretto funzionamento dell'analizzatore automatico sono state condotte, nel periodo che va dalle date 8 febbraio - 28 dicembre 2011, determinazioni gravimetriche in parallelo per un totale di 164 campioni (contro i 60 campioni previsti dalla Convenzione precedentemente citata).

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" da utilizzare direttamente nel software dello strumento. 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 nuove pesate.

Operativamente il fattore correttivo è stato applicato agendo 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 $PM_{2.5}$ rilevati con la tecnica automatica (Y_E = misura nefelometria a campo "equivalente") e con quella manuale (X_R = determinazione gravimetrica in laboratorio "riferimento") ha evidenziato che l'88% delle misure automatiche sono conformi ai criteri di accettabilità fissati dalla norma: $|X_R - Y_E| < 10 \mu g/m^3$ per $X_R < 100 \mu g/m^3$.

Dall'osservazione del diagramma riportato in Figura 12, in cui sono rappresentati gli andamenti temporali delle due serie di dati, si denota un comportamento analogo con oscillazioni giornaliere accettabili: sono state riscontrate differenze variabili, tra misura automatica e manuale, con differenze di concentrazione comprese tra $-10 \mu g/m^3$ e $+26 \mu g/m^3$ ed una percentuale media di variabilità del 31% in valore assoluto. Inoltre, il confronto evidenzia una tendenza dello strumento automatico a fornire letture in sottostima rispetto a quelle determinate gravimetricamente per concentrazioni inferiori ai $20 \mu g/m^3$ di $PM_{2.5}$ ed in sovrastima per concentrazioni più elevate.

La retta di regressione lineare, rappresentata nel diagramma di dispersione riportato in Figura 13, mette in evidenza un indice di correlazione "R di Pearson" tra i due insiemi di dati pari a 0.87, leggermente inferiore ai valori rilevati negli studi effettuati negli anni precedenti ($0.91 \leq R \leq 0.93$).

5 Elaborazioni e considerazioni.

Nel Grafico 1 viene rappresentato l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere di $PM_{2.5}$ rilevate da tutte le campagne di monitoraggio, svolte nei 5 siti del territorio comunale di Portogruaro, riportate in sequenza da febbraio a dicembre 2011. Viene evidenziato il valore obiettivo al 2010, coincidente col valore limite al 2015 pari a $25 \mu g/m^3$ (linea rossa) e il valore limite con il margine di tolleranza al 2011 pari a $28 \mu g/m^3$ (linea arancio).

Nel Grafico 2 detto andamento globale 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 San Donà di Piave (BU) e di Mestre – Via Tagliamento (TU).

SITO 1 – Background urbano.

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 8 febbraio al 14 marzo 2011 (semestre freddo);
- dal 5 luglio al 8 agosto 2011 (semestre caldo).

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} è riportato nei Grafici 3 e 4.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate nel sito di “Villa Martinelli – località Borgo S. Agnese” è risultata pari a 41 µg/m³ nel “semestre freddo” e a 7 µg/m³ nel “semestre caldo”. La media complessiva dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a 24 µg/m³, inferiore al valore limite annuale (VL) aumentato del margine di tolleranza (MDT) fissato per il 2011 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella F).

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio sono state pari a 33 µg/m³ a San Donà di Piave (stazione di background urbano) e pari a 36 µg/m³ a Mestre - via Tagliamento (stazione di traffico urbano).

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

SITO 2 – Traffico urbano.

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 16 marzo al 19 aprile 2011 (semestre freddo-caldo);
- dal 9 settembre al 18 ottobre 2011 (semestre caldo-freddo).

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} è riportato nei Grafici 5 e 6.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate nel sito di “v.le Trieste incrocio via Manzoni” è risultata pari a 15 µg/m³ nel “semestre freddo-caldo” e a 14 µg/m³ nel “semestre caldo-freddo”.

La media complessiva dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a 15 µg/m³, ampiamente inferiore al valore limite annuale (VL) aumentato del margine di tolleranza (MDT) fissato per il 2011 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella F).

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio sono state le seguenti: pari a 24 µg/m³ a San Donà di Piave (stazione di background urbano) e pari a 28 µg/m³ a Mestre - via Tagliamento (stazione di traffico urbano).

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

SITO 3 – Background urbano.

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 21 aprile al 26 maggio 2011 (semestre caldo);
- dal 20 ottobre al 23 novembre 2011 (semestre freddo).

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} è riportato nei Grafici 7 e 8.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate nel sito di “Villa Comunale” è risultata pari a 12 µg/m³ nel “semestre caldo” e a 27 µg/m³ nel “semestre freddo”.

La media complessiva dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a 19 µg/m³, ampiamente inferiore al valore limite annuale (VL) aumentato del margine di tolleranza (MDT) fissato per il 2011 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella F).

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio sono state

le seguenti: pari a $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a San Donà di Piave (stazione di background urbano) e pari a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Mestre - via Tagliamento (stazione di traffico urbano).

La media complessiva misurata presso il Sito 3 di Portogruaro è quindi inferiore a quella rilevata presso entrambi i siti fissi di riferimento (Tabella C).

SITO 4 – Background rurale.

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 28 maggio al 3 luglio 2011 (semestre caldo);
- dal 25 novembre al 29 dicembre 2011 (semestre freddo).

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ è riportato nei Grafici 9 e 10.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ misurate nel sito di "Centro Pollins" è risultata pari a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel "semestre caldo" e a $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel "semestre freddo".

La media complessiva dei due periodi associata al sito indagato è risultata pari a $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ampiamente inferiore al valore limite annuale (VL) aumentato del margine di tolleranza (MDT) fissato per il 2011 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella F).

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio sono state le seguenti: pari a $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a San Donà di Piave (stazione di background urbano) e pari a $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Mestre - via Tagliamento (stazione di traffico urbano).

La media complessiva misurata presso il Sito 4 di Portogruaro è quindi inferiore a quella rilevata presso entrambi i siti fissi di riferimento (Tabella D).

SITO 5 – Industriale suburbano.

Il monitoraggio è stato effettuato nel seguente periodo:

- dal 10 agosto al 7 settembre 2011 (semestre caldo).

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ è riportato nel Grafico 11.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ misurate nel sito di "Via del Lavoro – località Summaga" è risultata pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel "semestre caldo", ampiamente inferiore al valore limite annuale (VL) aumentato del margine di tolleranza (MDT) fissato per il 2011 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella F).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio sono state le seguenti: pari a $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a San Donà di Piave (stazione di background urbano) e pari a $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Mestre - via Tagliamento (stazione di traffico urbano).

La media complessiva misurata presso il Sito 5 di Portogruaro è quindi inferiore a quella rilevata presso entrambi i siti fissi di riferimento (Tabella E).

E' da precisare che, in riferimento alle considerazioni di cui al paragrafo 3 di questa relazione, per indagini di breve durata come la campagna di monitoraggio effettuata sul sito 5, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Conclusioni complessive

Nel corso dell'anno 2011 nel territorio comunale di Portogruaro le polveri fini PM_{2.5} sono state monitorate su 5 siti differenti con continuità dall'8 febbraio in poi , per complessivi 327 gg con una resa del 98%.

La media annuale della concentrazione giornaliera di PM_{2.5} associata al territorio comunale di Portogruaro è risultata per l'anno 2011 pari a 18 µg/m³, di molto inferiore ai valori misurati presso le stazioni fisse di riferimento (29 µg/m³ a San Donà di Piave, 33 µg/m³ a Mestre - via Tagliamento), rispettando sia il valore obiettivo al 2010, coincidente con il valore limite al 2015, che il valore limite con margine di tolleranza al 2011.

6 Risultati dell'elaborazione.

Grafico 1 – Concentrazione Giornaliera di $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) rilevata da febbraio a dicembre 2011 nel Comune di Portogruaro sui 5 siti di monitoraggio.

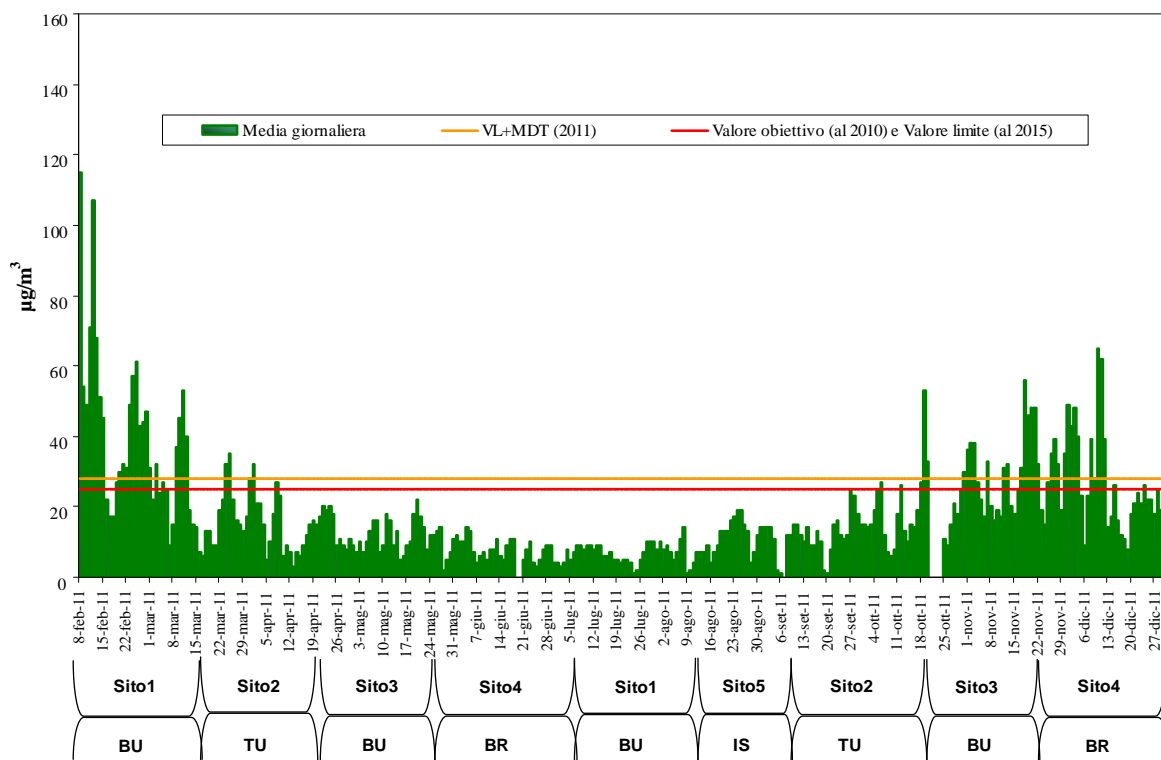
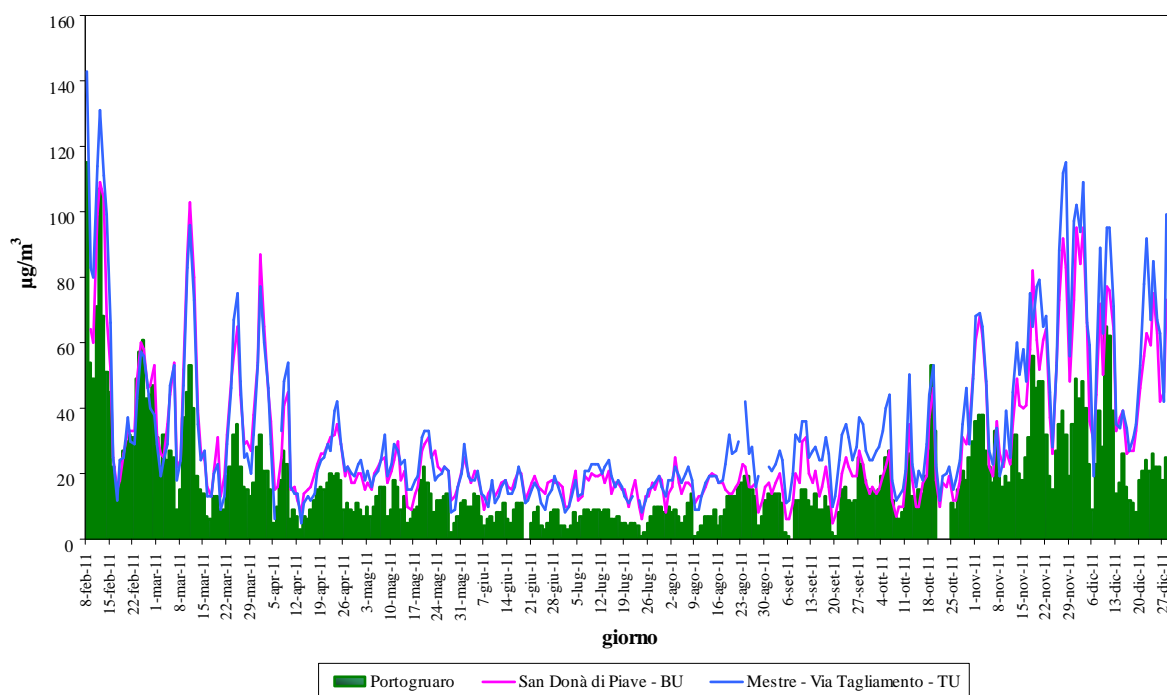


Grafico 2 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) misurate nel Comune di Portogruaro da febbraio a dicembre 2011 sui 5 siti di monitoraggio con quelle misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV



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

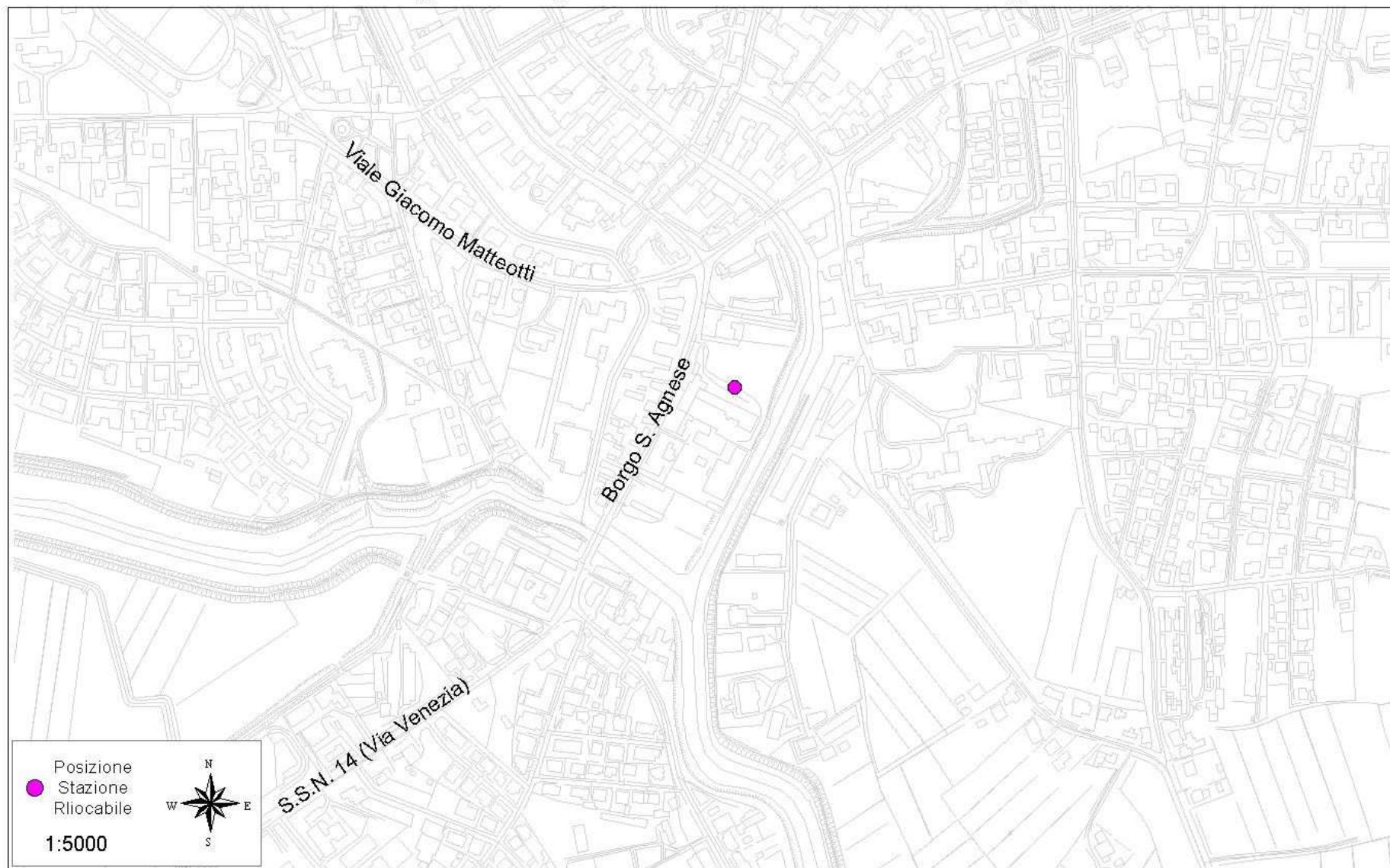


Figura 2 – Sito 1 - Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

Grafico 3 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} nel Sito 1 (BU) “sem. freddo” (µg/m³).

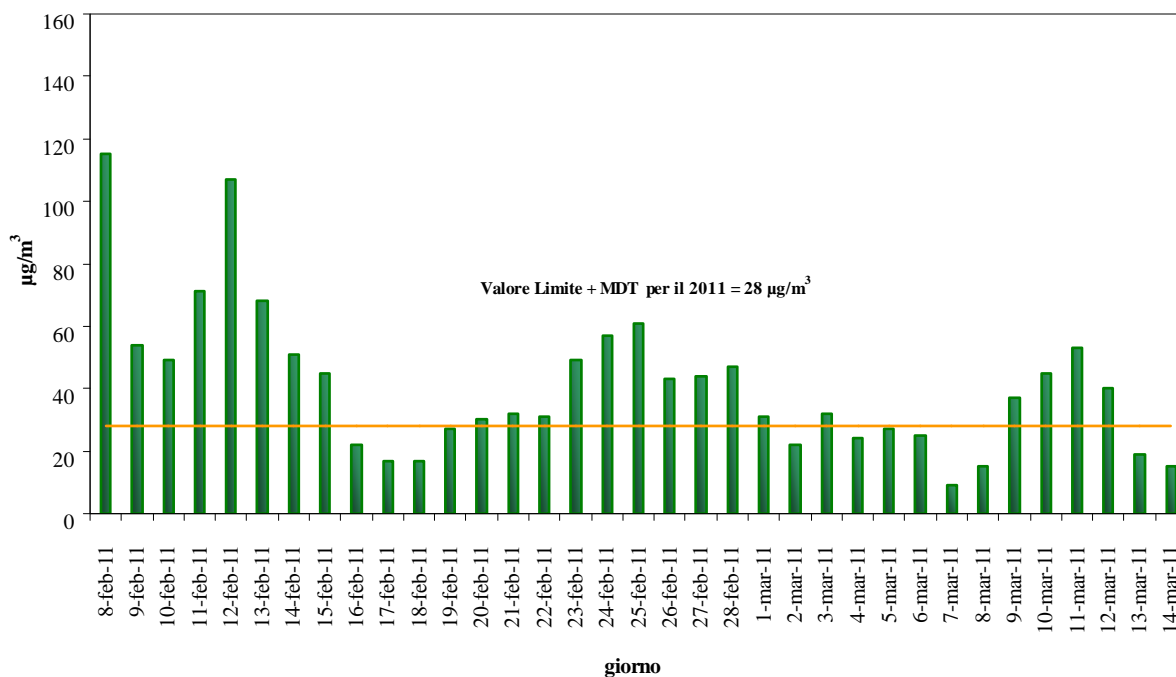


Grafico 4 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} nel Sito 1 (BU) “sem. caldo” (µg/m³).

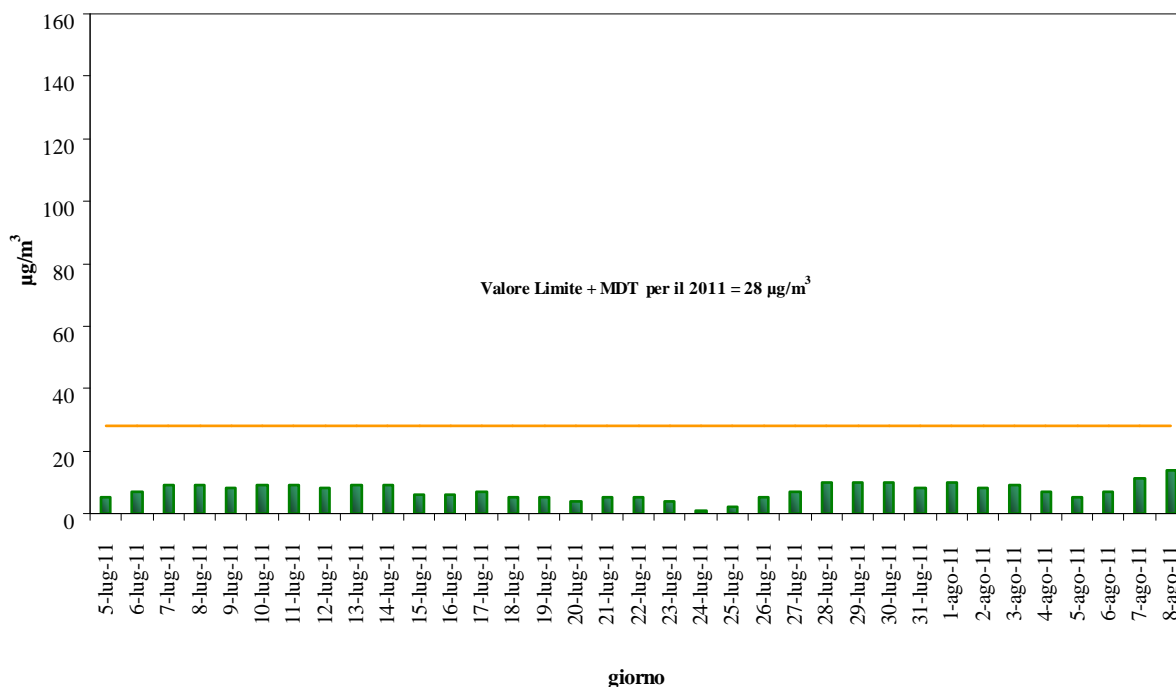


Tabella A – Concentrazioni medie di PM_{2.5} misurate nel Sito 1 (BU) “sem. caldo” e “sem. freddo” a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV.

	PM _{2.5} (µg/m ³)		
	Portogruaro 1 - BU	San Donà di Piave - BU	Mestre - Via Tagliamento - TU
PERIODO	dal 8 febbraio 2011 al 14 marzo 2011 (sem. freddo)		
Media	41	50	54
n° dati	35	34	35
n° giorni	35	35	35
resa %	100	97	100
PERIODO	dal 5 luglio 2011 al 8 agosto 2011 (sem. caldo)		
Media	7	16	17
n° dati	35	35	34
n° giorni	35	35	35
resa %	100	100	97
MEDIA COMPLESSIVA	24	33	36

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

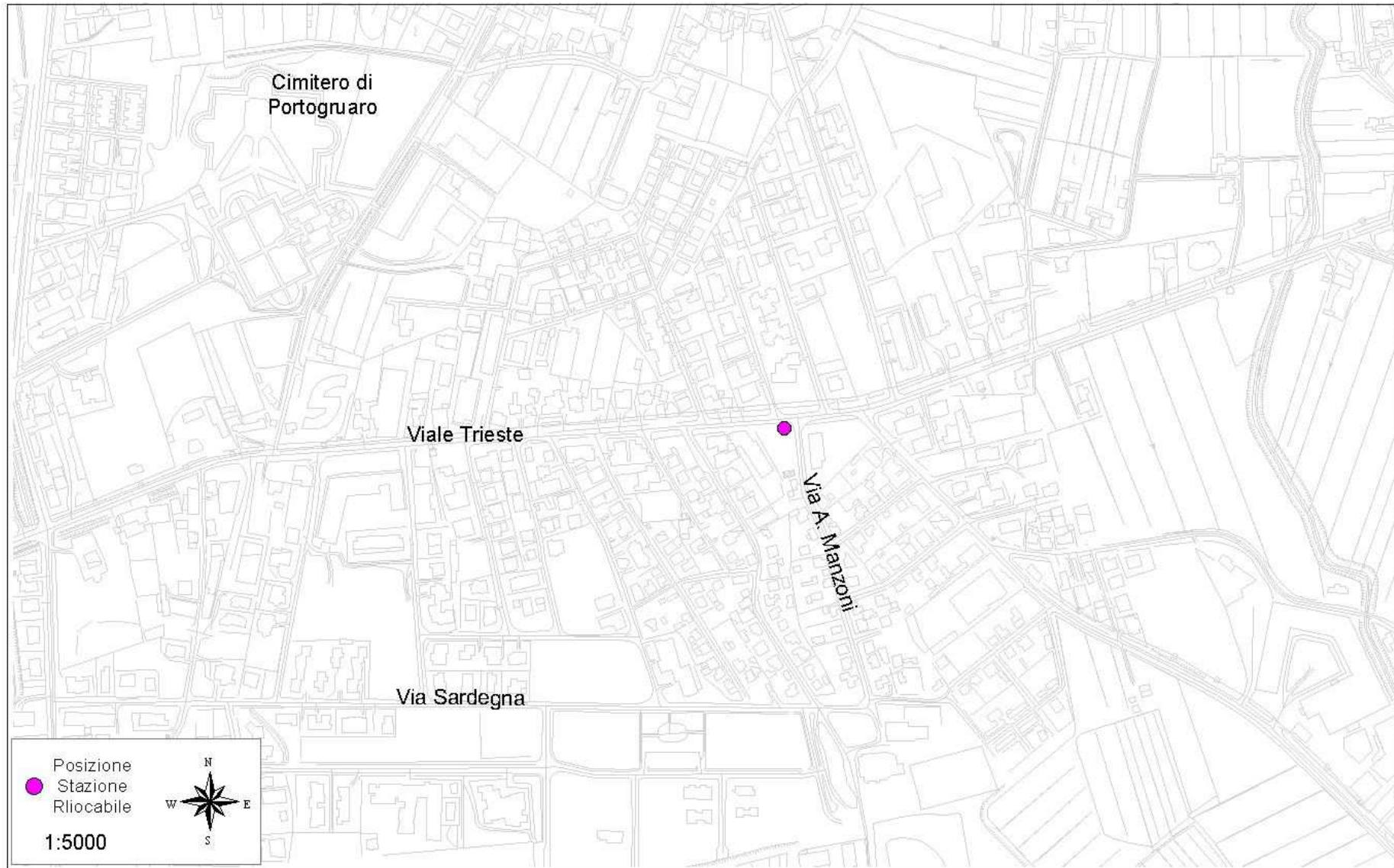


Figura 3 – Sito 2 - Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

Grafico 5 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} nel Sito 2 (TU) “sem. freddo-caldo” (µg/m³).

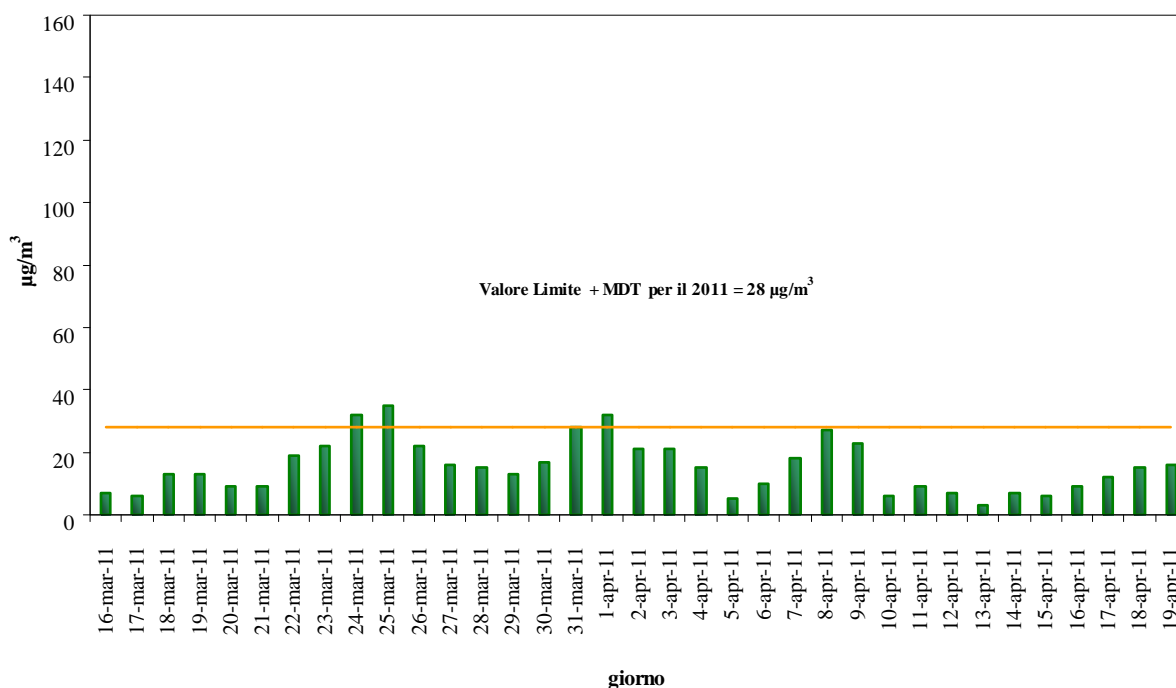


Grafico 6 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} nel Sito 2 (TU) “sem. caldo-freddo” (µg/m³).

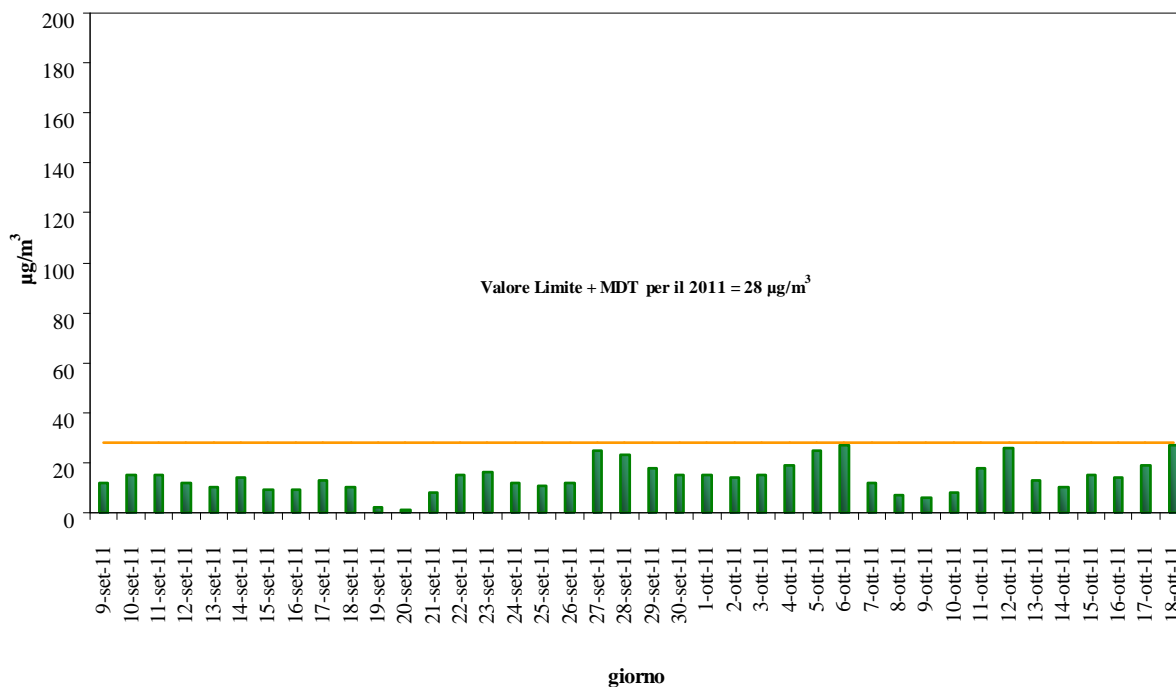


Tabella B – Concentrazioni medie di $PM_{2.5}$ misurate nel Sito 2 (TU) “sem. freddo-caldo” e “sem. caldo-freddo” a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV.

	$PM_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Portogruaro 2 - TU	San Donà di Piave - BU	Mestre - Via Tagliamento - TU
PERIODO	dal 16 marzo 2011 al 19 aprile 2011 (sem. freddo-caldo)		
Media	15	31	30
n° dati	35	35	34
n° giorni	35	35	35
resa %	100	100	97
PERIODO	dal 9 settembre 2011 al 18 ottobre 2011 (sem. caldo-freddo)		
Media	14	18	27
n° dati	40	40	40
n° giorni	40	40	40
resa %	100	100	100
MEDIA COMPLESSIVA	15	24	28

Posizione Stazione Rilocabile c/o Villa Comunale - Comune di Portogruaro

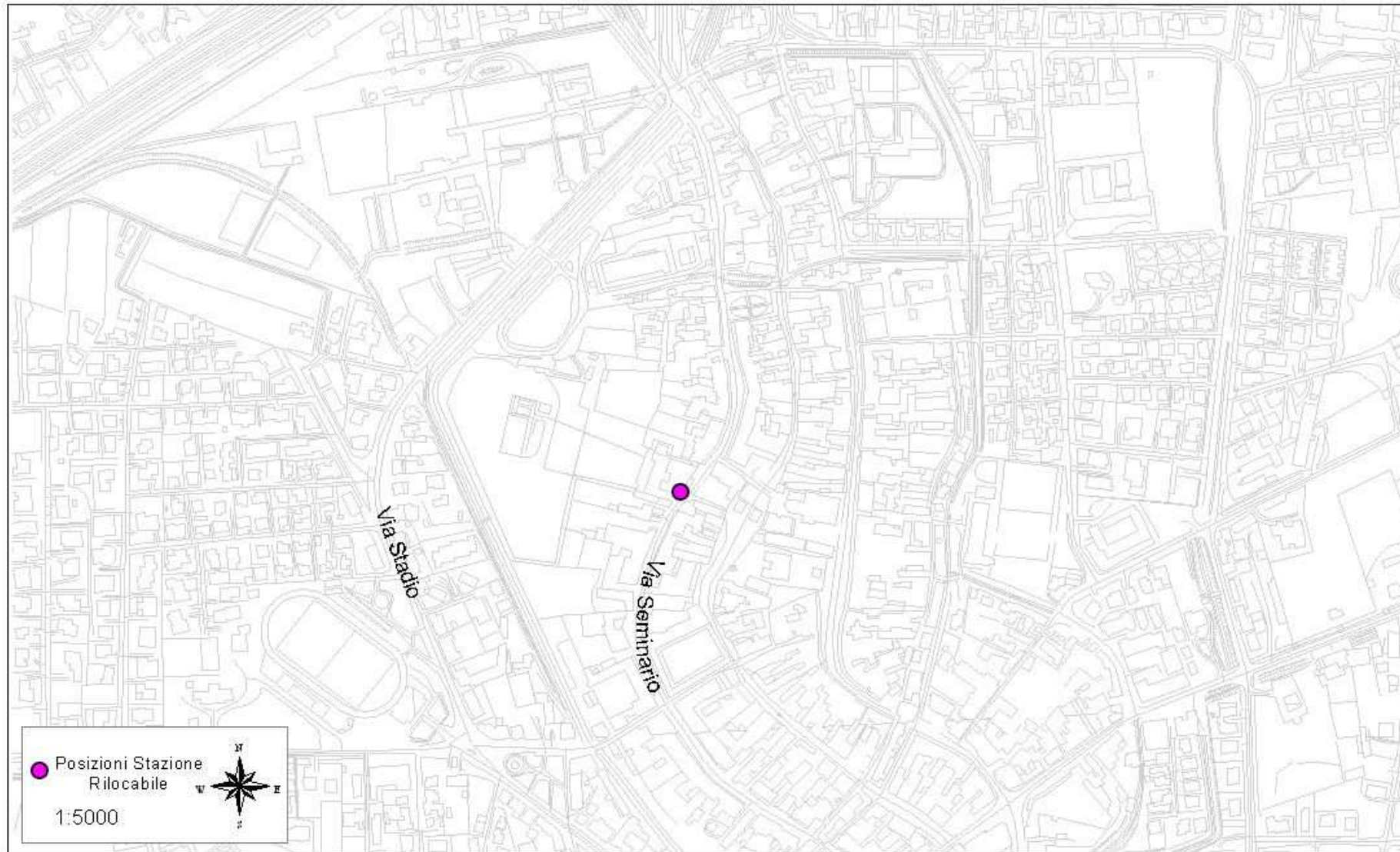


Figura 4 – Sito 3 - Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} nel Sito 3 (BU) “sem. caldo” (µg/m³).

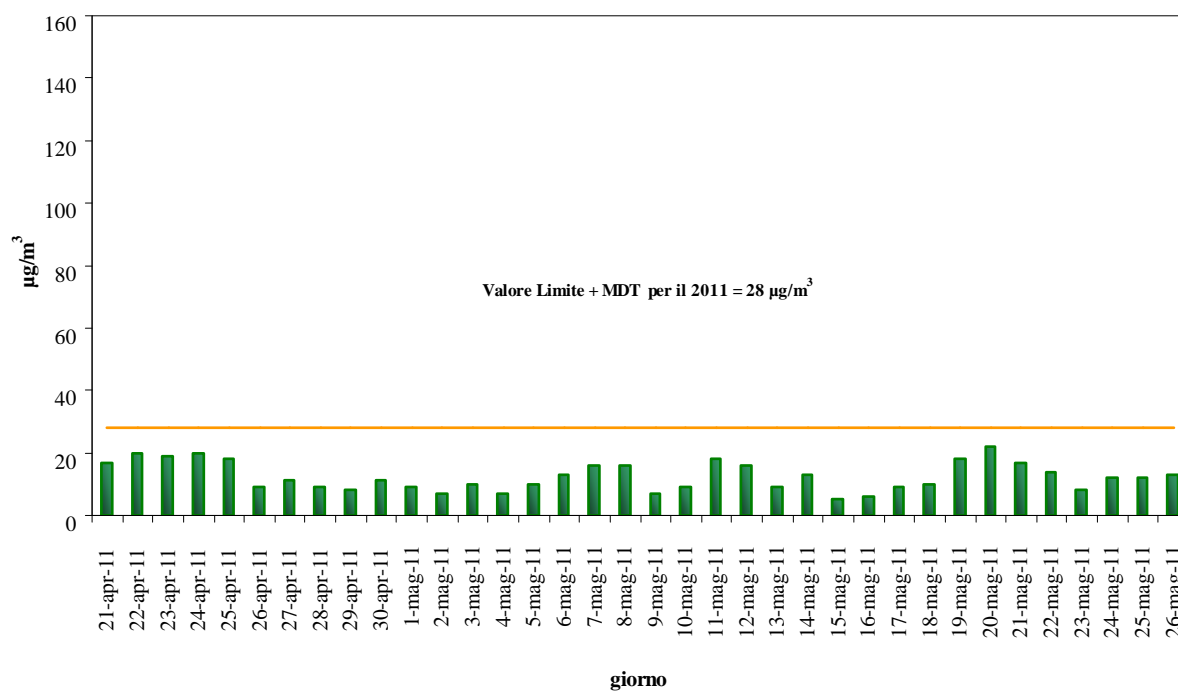


Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} nel Sito 3(BU) “sem. freddo” (µg/m³).

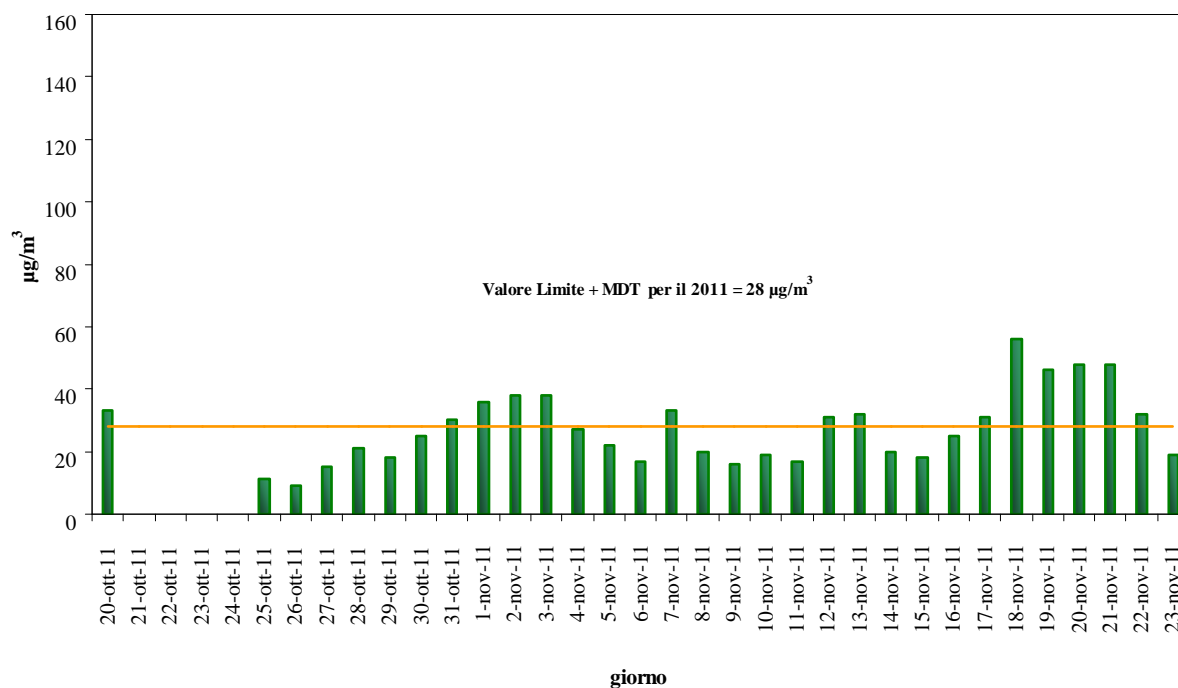


Tabella C – Concentrazioni medie di PM_{2,5} misurate nel Sito 3 (BU) “sem. caldo” e “sem. freddo” a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV.

	PM _{2,5} (µg/m ³)		
	Portogruaro 3 - BU	San Donà di Piave - BU	Mestre - Via Tagliamento - TU
PERIODO	dal 21 aprile 2011 al 26 maggio 2011 (sem. caldo)		
Media	12	22	24
n° dati	36	36	36
n° giorni	36	36	36
resa %	100	100	100

PERIODO	dal 20 ottobre 2011 al 23 novembre 2011 (sem. freddo)		
Media	27	37	43
n° dati	31	35	35
n° giorni	35	35	35
resa %	89	100	100

MEDIA COMPLESSIVA	19	29	33
--------------------------	----	----	----

Posizione Stazione Rilocabile c/o Centro Polins - Comune di Portogruaro

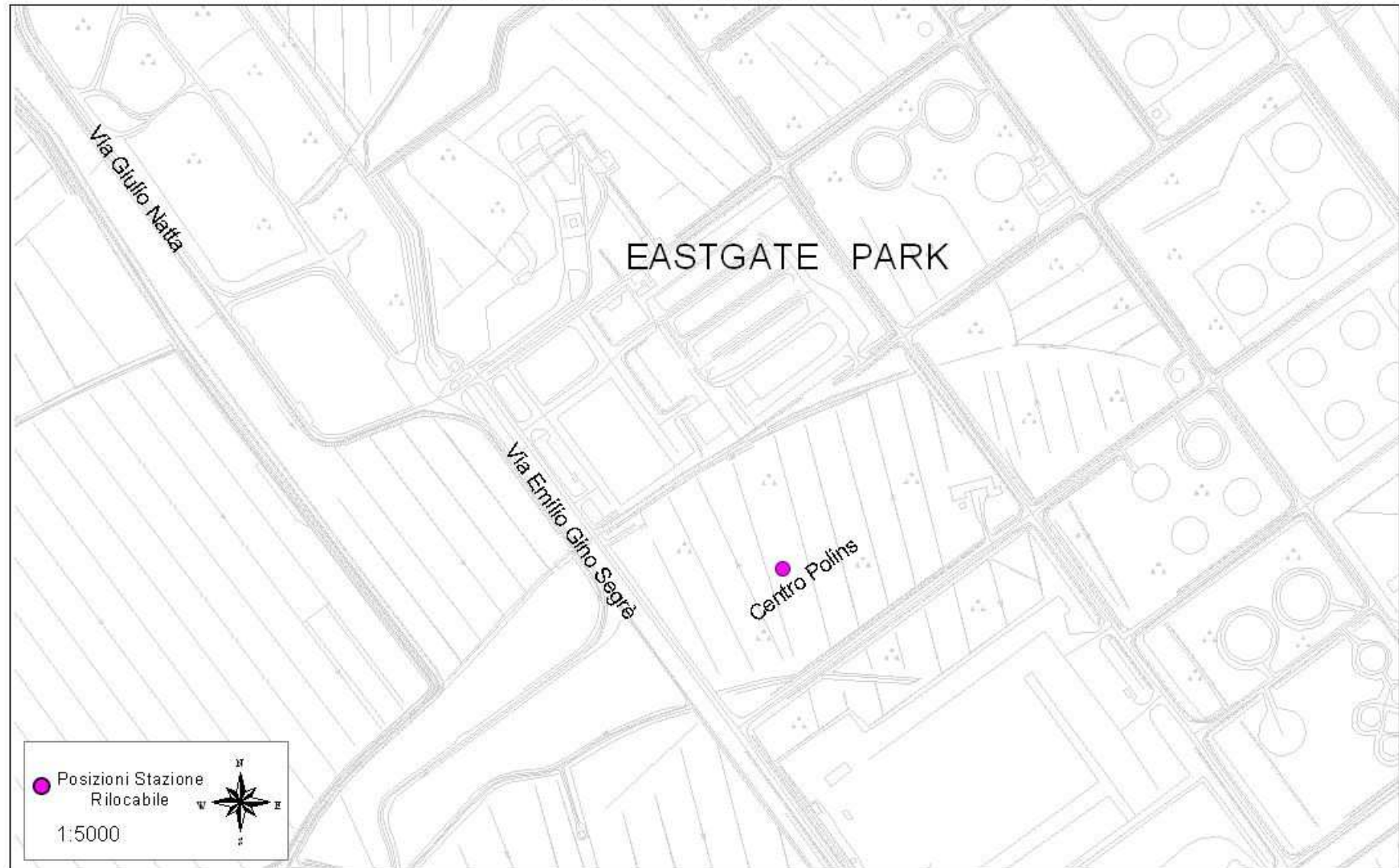


Figura 5 – Sito 4 - Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

Grafico 9 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} nel Sito 4 (BR) “sem. caldo” (µg/m³).

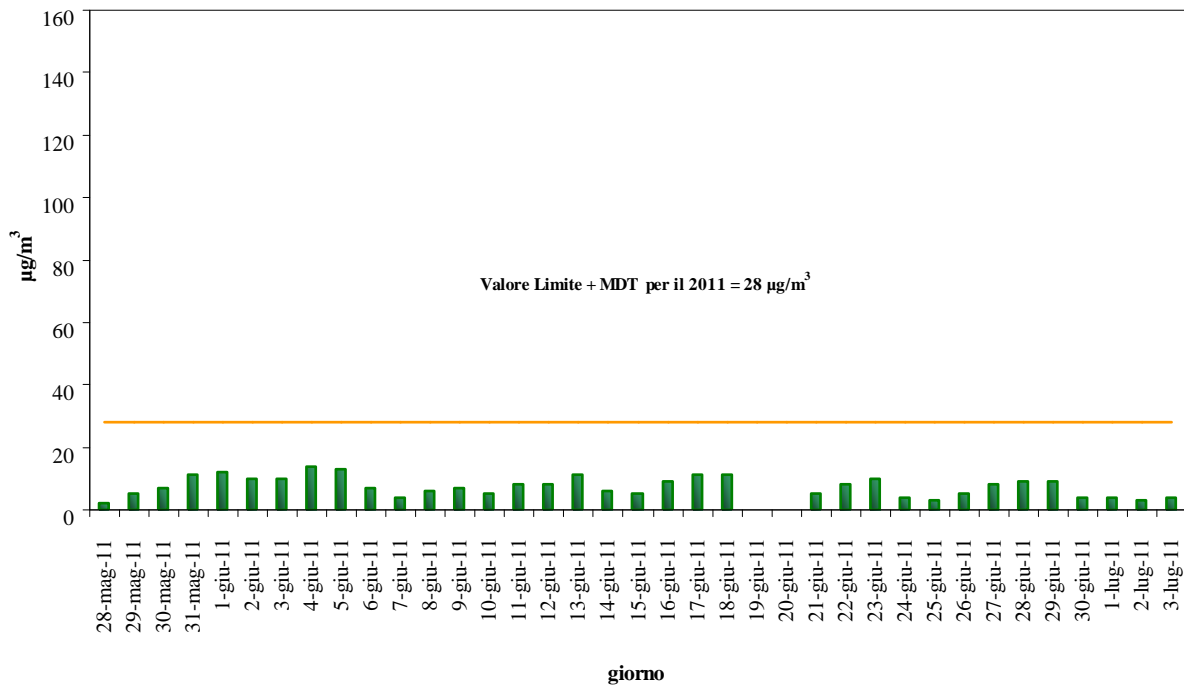


Grafico 10 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2.5} nel Sito 4 (BR) “sem. freddo” (µg/m³).

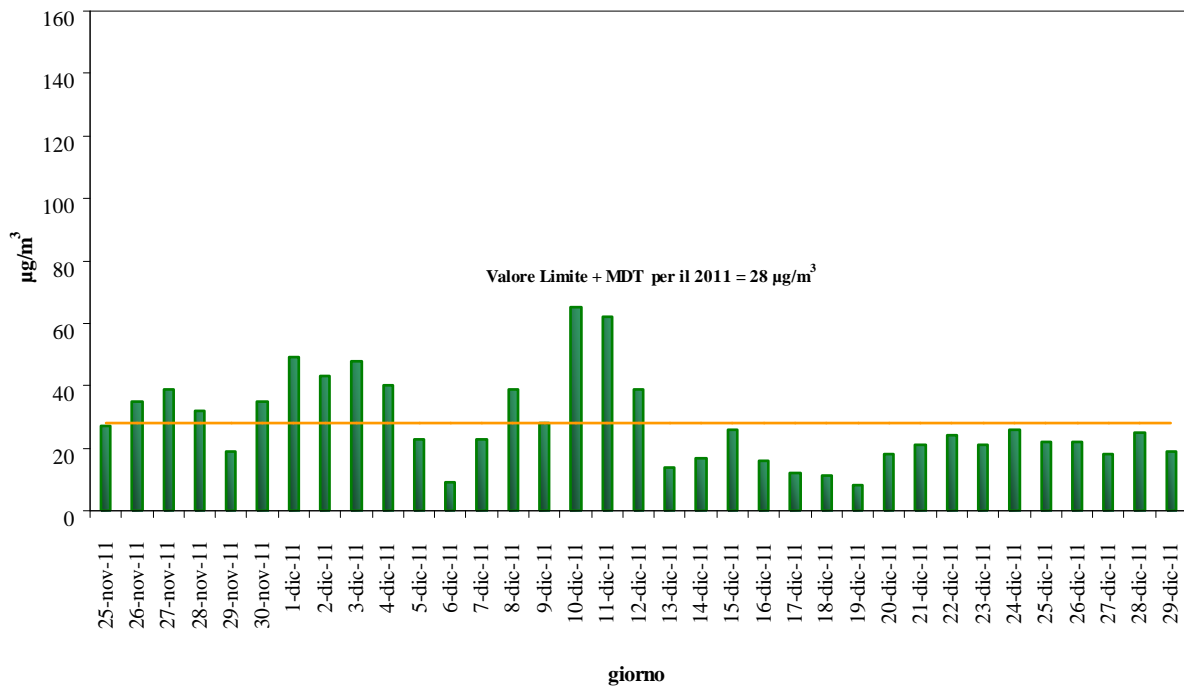


Tabella D – Concentrazioni medie di $PM_{2.5}$ misurate nel Sito 4 (BR) “sem. caldo” e “sem. freddo” a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV.

	$PM_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Portogruaro 4 - BR	San Donà di Piave - BU	Mestre - Via Tagliamento - TU
PERIODO	dal 28 maggio 2011 al 3 luglio 2011 (sem. caldo)		
Media	7	16	15
n° dati	35	37	37
n° giorni	37	37	37
resa %	95	100	100

PERIODO	dal 25 novembre 2011 al 29 dicembre 2011 (sem. freddo)		
Media	28	57	68
n° dati	35	35	35
n° giorni	35	35	35
resa %	100	100	100

MEDIA COMPLESSIVA	18	36	41
--------------------------	----	----	----

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



Figura 6 – Sito 5 - Estratto Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

Grafico 11 – Concentrazione Giornaliera di $PM_{2.5}$ nel Sito 5 (IS) “sem. caldo” ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

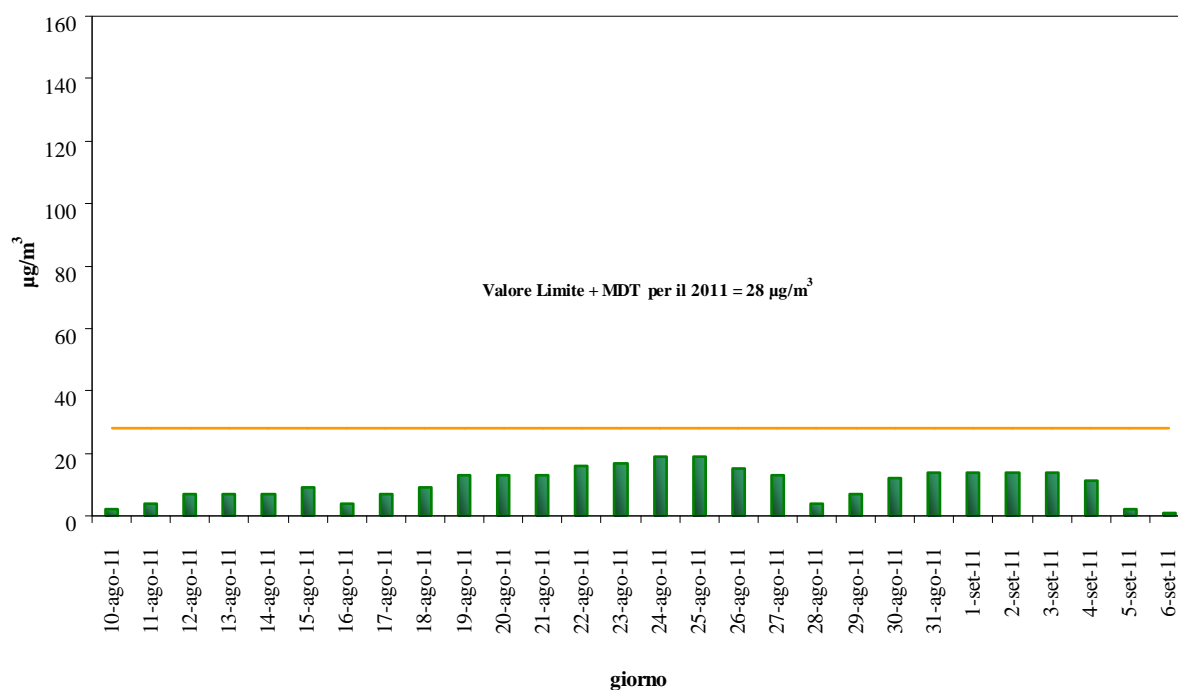


Tabella E – Concentrazioni medie di $PM_{2.5}$ misurate nel Sito 5 (IS) “sem. caldo” a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV.

	$PM_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Portogruaro 5 - IS	San Donà di Piave - BU	Mestre - Via Tagliamento - TU
PERIODO	dal 10 agosto 2011 al 7 settembre 2011 (sem. caldo)		
Media	10	16	22
n° dati	28	28	25
n° giorni	28	28	28
resa %	100	100	89

Figura 12 – Diagramma dell'andamento temporale delle concentrazioni giornaliere misurate con la strumentazione automatica e manuale dal 8 febbraio al 28 dicembre 2011.

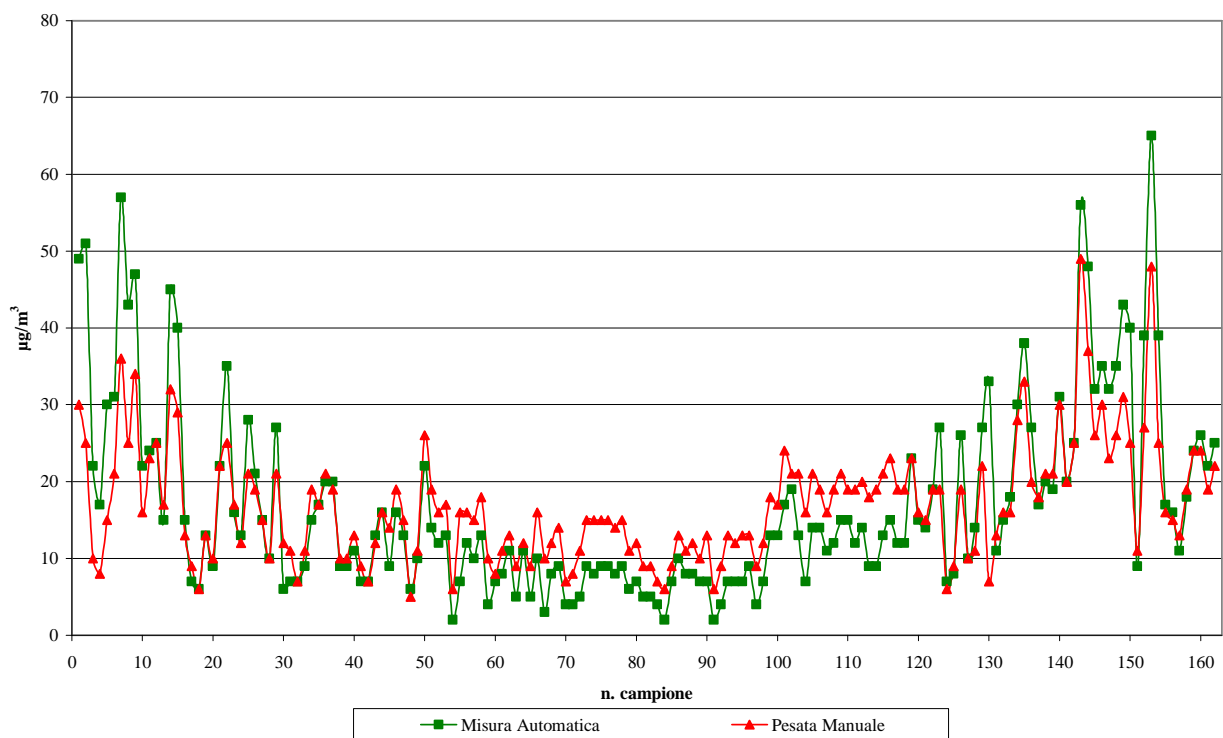
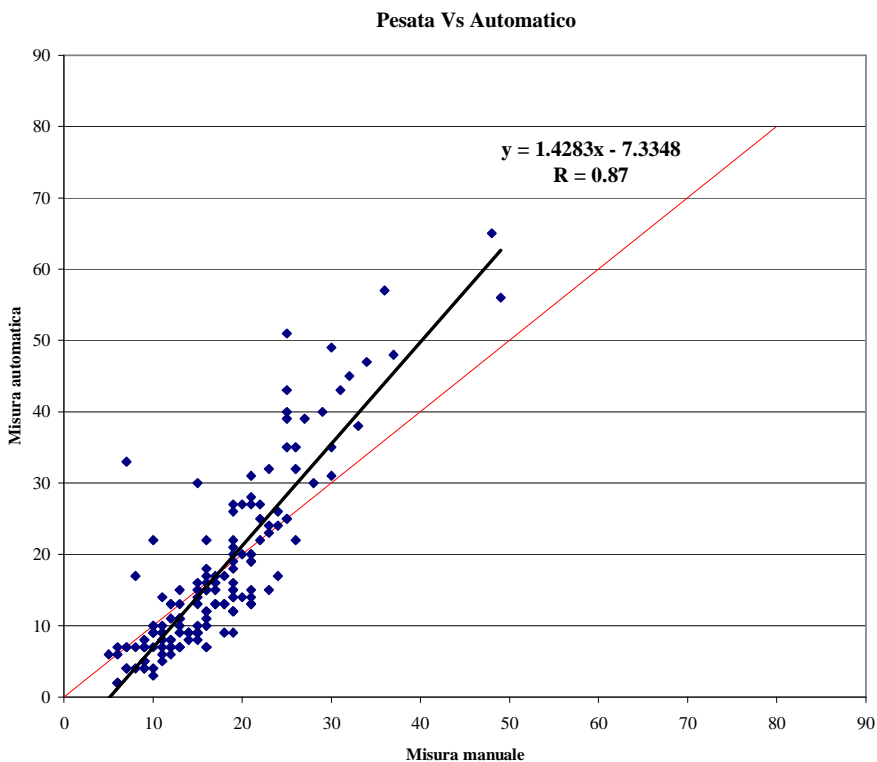


Figura 13 – Diagramma di dispersione dei valori delle due misurazioni in µg/m³ (in ascissa la misura manuale, in ordinata la misura automatica).



7 Riferimenti normativi

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

Con l'emanazione del D.Lgs. 155/2010 il PM_{2.5} si inserisce tra gli inquinanti per i quali è previsto un valore limite (25 µg/m³), 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 850/UE del 16 dicembre 2011, all'Allegato 1, punto 5, definisce in maniera univoca il margine di tolleranza (MDT) da applicare al valore limite (VL) fino al 2015. Tale margine è fissato per il 2011 a 3 µg/m³.

Di seguito si riportano i limiti di legge in vigore per il PM_{2.5}.

Tabella F – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	VL + MDT	Riferimento legislativo
PM _{2.5}	Valore limite per la protezione della salute annuale Media su anno civile	1° gennaio 2010: 29 µg/m ³ 1° gennaio 2011: 28 µg/m ³ 1° gennaio 2012: 27 µg/m ³ 1° gennaio 2013: 26 µg/m ³ 1° gennaio 2014: 26 µg/m ³ 1° gennaio 2015: 25 µg/m ³	D.Lgs. 155/2010 Decisione 2011/850/UE