

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Portogruaro



**Periodo di attuazione:**  
**1 gennaio 2014 – 31 dicembre 2014**

**RELAZIONE TECNICA**



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

## **ARPAV**

### **Dipartimento Provinciale di Venezia**

*Loris Tomiato*

### **Progetto e realizzazione**

#### **Servizio Stato dell'Ambiente**

*Luisa Vianello*

*Consuelo Zemello, Enzo Tarabotti, Luca Coraluppi, Alberto Buscato*

### **Con la collaborazione di:**

#### **Servizio Meteorologico di Teolo**

#### **Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale**

#### **Dipartimento Regionale Laboratori**

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.

## INDICE

1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna	pag. 4
2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione	pag. 4
3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area	pag. 6
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	pag. 8
5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	pag. 9
6. Efficienza di campionamento	pag. 9
7. Analisi dei dati rilevati	pag. 10
8. Affidabilità delle misure automatiche	pag. 13
9. Conclusioni	pag. 13
ALLEGATO 1 - Grafici	pag. 14
ALLEGATO 2 - Glossario	pag. 19

## 1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna

Il Comune di Portogruaro ha garantito per l'anno 2014 il monitoraggio delle polveri PM2.5 presso i medesimi siti rilevati nell'anno precedente.

Tale monitoraggio rientra nell'ambito delle *Attività in convenzione per gli anni 2013, 2014 e 2015 (giusta convenzione del 24.12.2013, trasmessa con nota prot. n. 6533 del 13.02.2014)*.

La campagna di misura permette di fornire informazioni sulla distribuzione spaziale della concentrazione del particolato fine nel territorio comunale ed approfondisce e completa i risultati delle indagini svolte negli anni precedenti.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo verrà fornita l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di riferimento della Rete ARPAV di San Donà di Piave e Mestre - Parco Bissuola.

## 2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

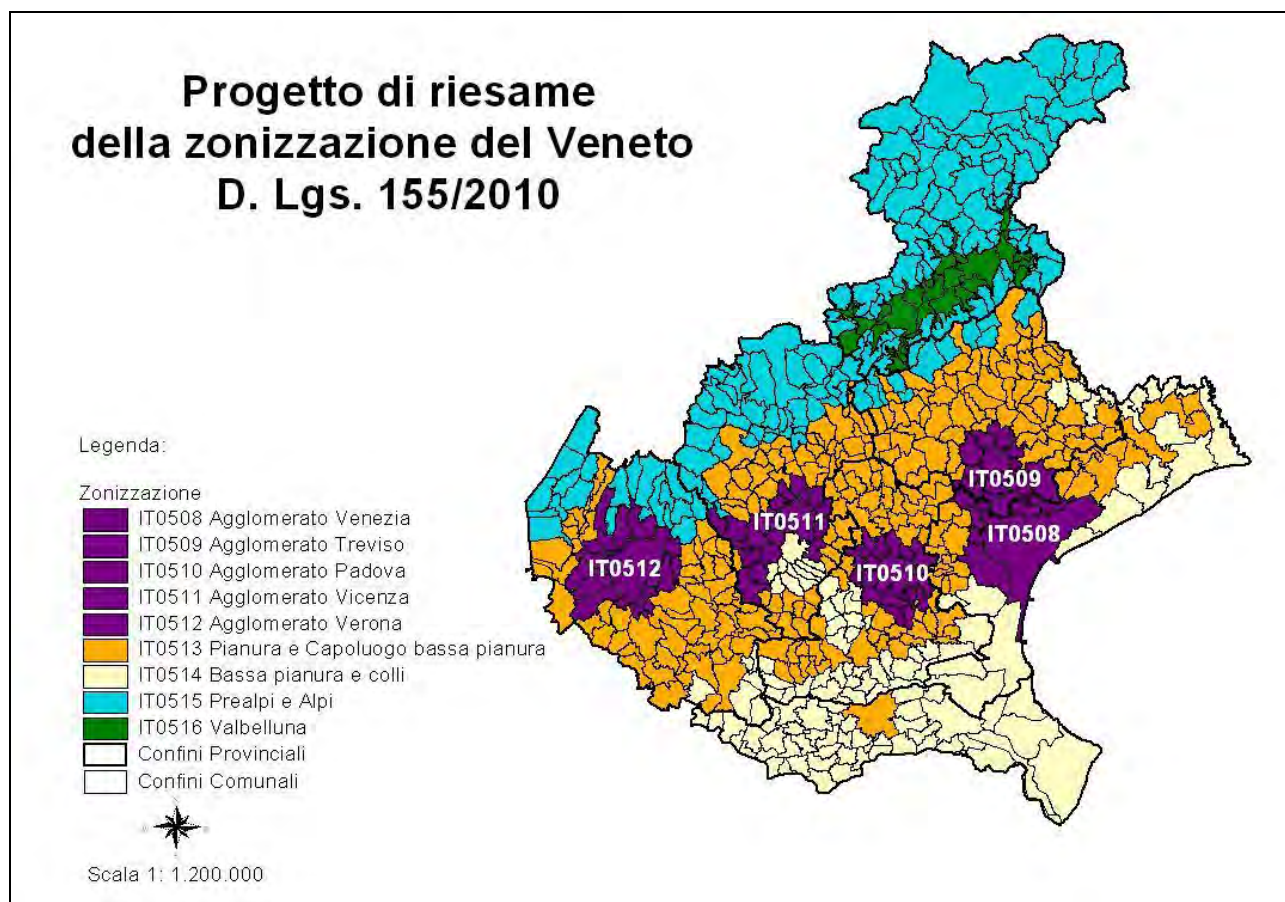
Il periodo di monitoraggio preso in esame nella presente relazione va, come detto, dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2014. Le aree sottoposte a monitoraggio si trovano nel territorio comunale di Portogruaro e sono rappresentative delle seguenti tipologie:

Sito 1: "*Industriale suburbano*" c/o Via del Lavoro – Summaga

Sito 2: "*Background rurale*" c/o Centro Polins

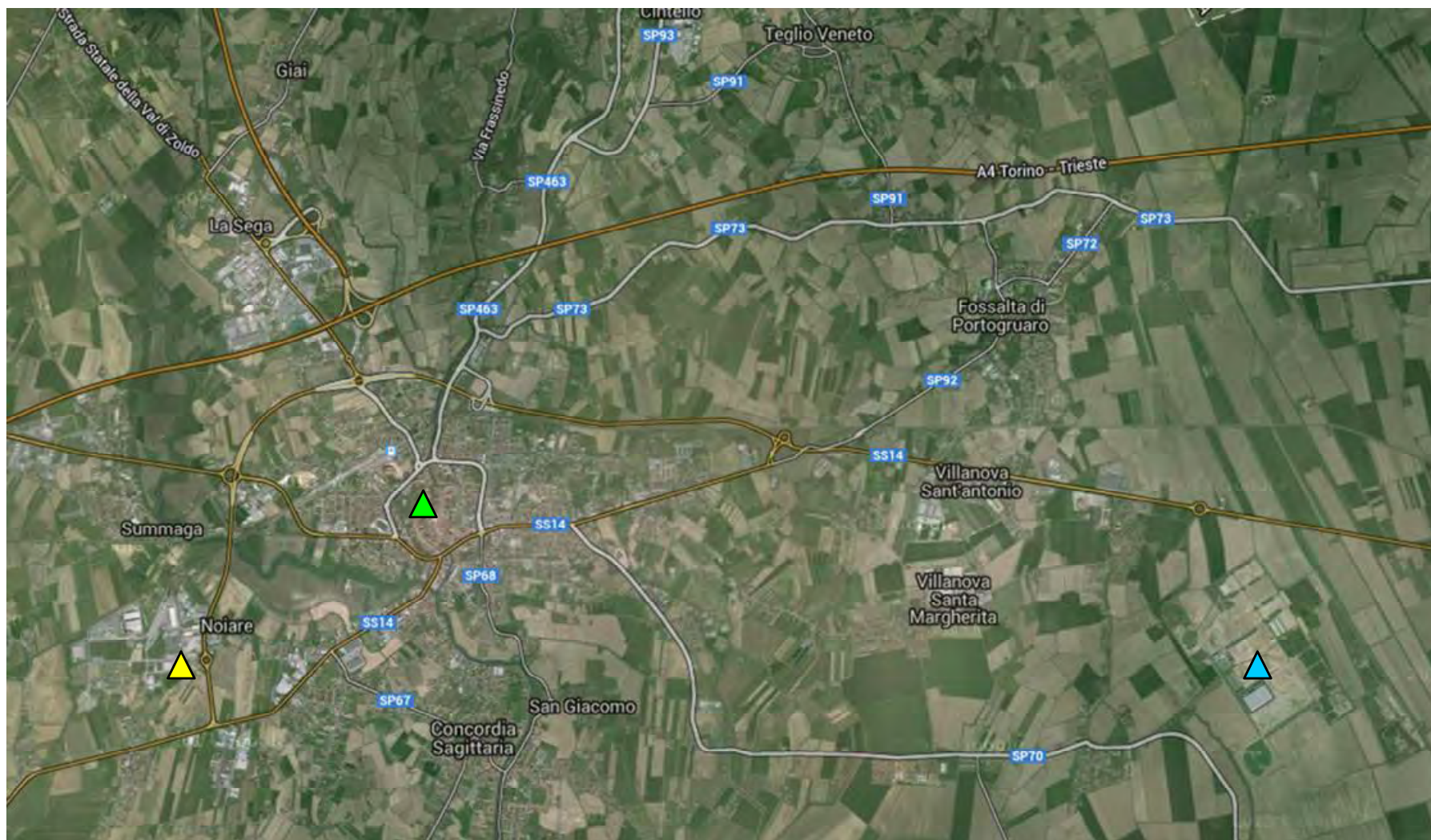
Sito 3: "*Background urbano*" c/o Villa Comunale

Il Comune di Portogruaro ricade nella zona "*Pianura e Capoluogo bassa pianura*", ai sensi della zonizzazione regionale approvata con DGR n. 2130/2012 e rappresentata in Figura 1. In Figura 2 sono indicate le ubicazioni dei punti sottoposti a monitoraggio.



**Figura 1** - Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 2130/2012.





**Figura 2** – Localizzazione geografica dei siti sottoposti a monitoraggio (Sito 1  \_ Sito 2  \_ Sito 3 .

### **3. Contestualizzazione meteo – climatica dell'area.**

*A cura del Servizio Meteorologico di ARPAV*

Il seguente commento, che illustra l'andamento meteorologico del 2014, è composto da una prima parte con la descrizione sintetica della situazione meteorologica a livello regionale e da una seconda parte con un'analisi più dettagliata, relativamente all'area di Portogruaro, di due variabili meteorologiche particolarmente significative per la dispersione degli inquinanti atmosferici: la precipitazione e il vento. I valori di precipitazione e vento rilevati nell'anno 2014 sono stati messi a confronto con la serie degli ultimi anni disponibili (anni 1993-2013) e con l'anno precedente (2013).

#### **Sintesi della situazione meteorologica a livello regionale**

I primi due mesi del 2014 sono caratterizzati da frequenti passaggi di perturbazioni con precipitazioni ben superiori alla norma e temperature relativamente miti. Tali condizioni sono risultate favorevoli per il dilavamento dell'atmosfera e l'abbattimento delle polveri sottili.

Nel mese di marzo 2014 una fase di quasi tre settimane di tempo in prevalenza stabile crea condizioni favorevoli al ristagno delle polveri fini. A partire dal 22 marzo e per il resto della primavera si alternano periodi con condizioni di stabilità atmosferica e fasi caratterizzate dal passaggio di perturbazioni. In questo contesto, il passaggio di perturbazioni e il rimescolamento termico, progressivamente più efficace con l'avanzare della stagione calda, hanno determinato condizioni in prevalenza favorevoli alla dispersione delle polveri. Inoltre nei mesi di aprile e maggio la presenza frequente di nuvolosità ha inibito la formazione dell'ozono.

L'estate 2014 è all'insegna dell'instabilità, con una frequenza di giorni piovosi 2 o 3 volte superiore alla media. Le ondate di calore sono brevi e limitate (7-12 giugno, 19-23 giugno, 15-19 luglio e 7-12 agosto) e le temperature sono in prevalenza inferiori alla media stagionale. In questo contesto è sfavorito l'accumulo di polveri fini e risulta in prevalenza inibita la formazione di ozono.

Nel corso dell'autunno 2014 il passaggio di numerose perturbazioni si alterna a fasi di tempo stabile; tale alternanza interrompe i periodi in cui si verificano condizioni favorevoli al ristagno delle polveri sottili, pertanto mancano periodi prolungati adatti per l'accumulo di polveri.

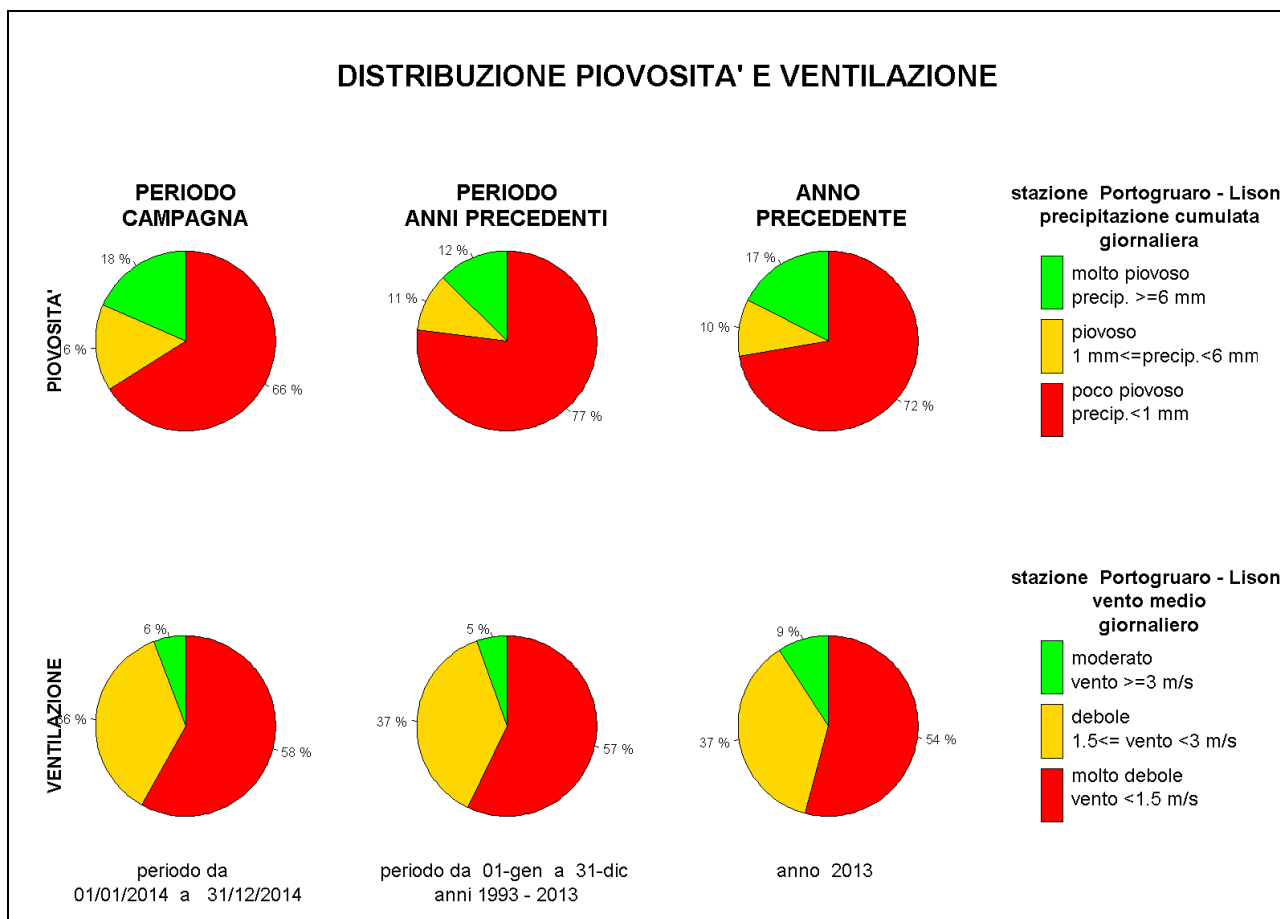
In dicembre si verificano alcune fasi con tempo perturbato specie nella prima decade e alla fine del mese, che favoriscono la dispersione degli inquinanti, mentre nella seconda decade e per metà della terza decade prevalgono condizioni di tempo relativamente più stabile che determina un maggiore accumulo di polveri sottili.

#### **Descrizione della situazione meteorologica nell'area di Portogruaro**

La situazione meteorologica è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari nei quali si riporta la frequenza dei giorni con caratteristiche di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 1.5 m/s): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti;
- in giallo (precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 1.5 m/s e 3 m/s): situazioni debolmente dispersive;
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 3 m/s): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati.



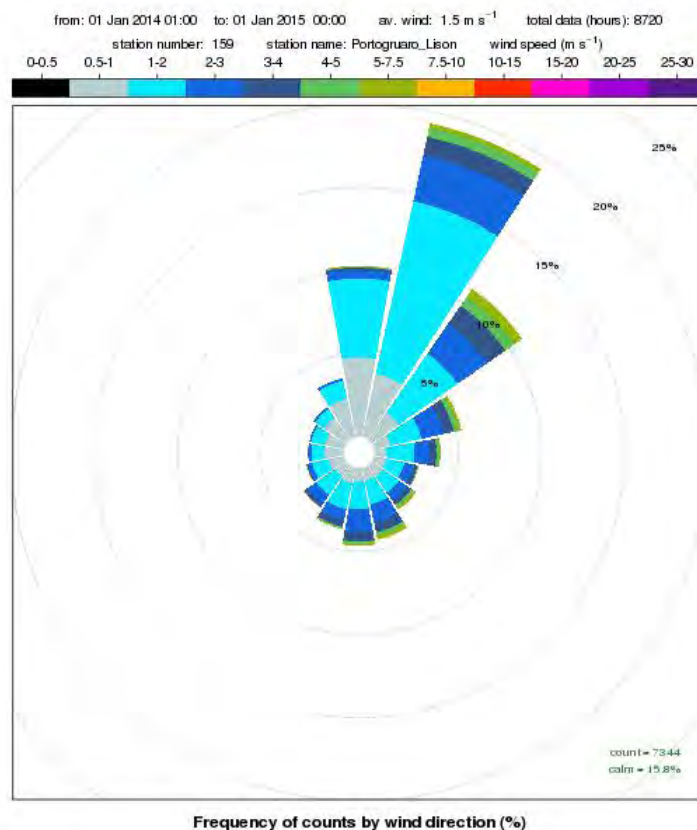
**Figura 3** - diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV più vicina (159 Portogruaro) in tre periodi:

- 1 gennaio -31 dicembre 2014, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 1 gennaio – 31 dicembre dall'anno 1993 all'anno 2013 (pentadi di riferimento, ovvero PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 1 gennaio - 31 dicembre 2013 (ANNO PRECEDENTE).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che durante il periodo di svolgimento della campagna di misura:

- i giorni poco piovosi sono meno frequenti sia rispetto alla media degli ultimi ventuno anni sia rispetto all'anno precedente;
- la distribuzione della ventosità è simile a quella della climatologia, mentre i giorni con vento moderato sono un po' meno frequenti rispetto all'anno precedente.



**Figura 4** - rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Portogruaro nel periodo  
 1 gennaio – 31 dicembre 2014

Infine, in Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Portogruaro durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-nordest (19%), seguita da nord-est (11%), e nord (10%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 16%. La velocità media è pari a circa 1.5 m/s.

#### 4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

La concentrazione in aria ambiente di polveri con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm è stata misurata in continuo attraverso l'utilizzo dell'analizzatore "UNITEC mod. LSPM10", che sfrutta il principio fisico della nefelometria ortogonale, opportunamente dotato di una testa selettiva per il campionamento della frazione PM2.5.

A causa di un malfunzionamento occorso ad inizio anno, lo strumento è stato sottoposto ad una manutenzione straordinaria presso la casa madre, comportando un fermo macchina prolungato. Durante detto periodo, che va dal 1° gennaio al 16 luglio 2014, il monitoraggio è stato garantito attraverso l'utilizzo di un campionatore sequenziale "TCR Tecora mod. Skypost" che, con cadenza giornaliera, ha permesso la raccolta del particolato su opportuni supporti filtranti. La successiva determinazione gravimetrica in laboratorio dei filtri campionati non ha permesso di dare la visibilità dei monitoraggi in tempo reale sul sito internet di ARPAV, come avvenuto negli anni precedenti.

Da ottobre 2010 è in vigore il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE, che abroga il DM 60/2002 ma sostanzialmente ne conferma i valori limite ed i metodi di misura e campionamento.



Con l'emanazione del D.Lgs. 155/2010 il PM2.5 si inserisce tra gli inquinanti per i quali è previsto un valore limite ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 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 12 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.

Nella Tabella 1 si riportano i limiti di legge attualmente vigenti per il PM2.5.

**Tabella 1 - Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.**

Inquinante	Tipologia	VL + MDT	Riferimento legislativo
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana  Media su anno civile	1° gennaio 2010: $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lgs. 155/2010 Decisione 2011/850/UE
		1° gennaio 2011: $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
		1° gennaio 2012: $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
		1° gennaio 2013: $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
		1° gennaio 2014: $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
		1° gennaio 2015: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

## 5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Un sistema di prelievo a portata costante di  $38,33 \text{ l}/\text{min}$  aspira il campione d'aria attraverso un dispositivo meccanico ad impatto inerziale per il frazionamento del particolato (testa selettiva per PM2.5). La concentrazione di particolato viene determinata misurando la luce riflessa dalle singole particelle quando sono investite da una radiazione luminosa.

L'analizzatore fornisce in continuo un dato orario di concentrazione di PM2.5 ed inoltre, essendo dotato di un modulo di campionamento sequenziale, posto in cascata rispetto la linea di prelievo, permette, quando predisposto, la raccolta del particolato su opportuni supporti filtranti in quarzo da  $47 \text{ mm}$  di diametro.

Il campione d'aria, non subendo alcun trattamento all'interno dell'analizzatore, può essere utilizzato per ottenere una correlazione tra le concentrazioni di PM2.5 fornite in continuo dall'analizzatore e quelle ottenute attraverso la successiva determinazione gravimetrica in laboratorio dei filtri campionati secondo quanto previsto dal metodo UNI EN 12341:2014.

Detti campionamenti sono condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni).

Con riferimento ai risultati riportati di seguito si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rivelabilità (DL) segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di rivelabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rivelabilità che, nel caso specifico, per l'analizzatore impiegato e la metodologia adottata assume un valore pari a  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 6. Efficienza di campionamento

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

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 la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile.

Per le misurazioni indicative, quali quelle effettuate nella presente campagna di misura, il periodo minimo di copertura deve essere almeno 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 di 365 giorni. 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 semestre invernale (1 ottobre – 31 marzo) ed in quello estivo (1 aprile – 30 settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell'atmosfera.

Nel corso dell'anno 2014 le polveri PM2.5 sono state monitorate con continuità, nei tre siti del territorio comunale di Portogruaro, con una raccolta di dati giornalieri pari al 96%.

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

- **Sito 1:** dal 1 gennaio al 24 febbraio (sem. freddo), dal 30 maggio al 16 luglio (sem. caldo), dal 2 ottobre al 1 dicembre (sem. freddo) per un totale di 164 giorni con una resa del 91%;
- **Sito 2:** dal 26 febbraio al 30 marzo (sem. freddo), dal 5 agosto al 30 settembre (sem. caldo) per un totale di 90 giorni con una resa del 100%;
- **Sito 3:** dal 1 aprile al 28 maggio (sem. caldo), dal 3 al 31 dicembre (sem. freddo) per un totale di 87 giorni con una resa del 100%.

## 7. Analisi dei dati rilevati

Nel Grafico 1 viene rappresentato l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere di PM2.5 rilevate nel territorio comunale di Portogruaro da gennaio a dicembre 2014 sui 3 siti di monitoraggio, con evidenziato il valore obiettivo al 2010, coincidente col valore limite al 2015 pari a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (linea rossa) ed il valore limite con il margine di tolleranza al 2014 pari a  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (linea arancio).

Nel Grafico 2 detto andamento globale viene messo a confronto con quello registrato nel medesimo periodo presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di San Donà di Piave (BU) e di Mestre – Parco Bissuola (BU).

Di seguito si riportano le indicazioni puntuali per ogni sito monitorato.

### **SITO 1 – Industriale suburbano (IS).**

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 3 periodi:

- dal 1° gennaio al 24 febbraio 2014 (semestre freddo);
- dal 30 maggio al 16 luglio 2014 (semestre caldo);
- dal 2 ottobre al 1° dicembre 2014 (semestre freddo).

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 è riportato nei Grafici 3, 4 e 5.

La media complessiva ponderata delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate nei tre periodi di monitoraggio presso il Sito 1 "Via del Lavoro" è risultata pari a  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale (VL) aumentato del margine di tolleranza (MDT) fissato per il 2014 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella 1). Le singole medie di periodo sono risultate pari a  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre freddo" e a  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre caldo".

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete di monitoraggio ARPAV sono state

le seguenti: pari a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a San Donà di Piave e pari a 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a Mestre - Parco Bissuola (entrambe stazioni di background urbano).

Per completezza si evidenzia che la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate presso la stazione fissa di Malcontenta (stazione di tipo industriale suburbano) è risultata pari a 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La media complessiva misurata presso il Sito 1 di Portogruaro è quindi inferiore a quella rilevata presso i siti fissi della Rete ARPAV di S. Donà di Piave e Malcontenta, simile a quella di Mestre - Parco Bissuola (Tabella 2).

**Tabella 2. Concentrazioni giornaliere misurate nel Sito 1 (IS) a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV.**

	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	Portogruaro_SITO 1 - IS	San Donà di Piave - BU	Mestre - Parco Bissuola - BU	Malcontenta - IS
<b>PERIODO</b>	dal 1 gennaio al 24 febbraio 2014 (sem. freddo)			
Media	26	34	29	33
n° dati	53	55	55	51
n° giorni	55	55	55	55
resa %	96	100	100	93
<b>PERIODO</b>	dal 30 maggio al 16 luglio 2014 (sem. caldo)			
Media	11	11	11	12
n° dati	44	48	48	42
n° giorni	48	48	48	48
resa %	92	100	100	88
<b>PERIODO</b>	dal 2 ottobre al 1 dicembre 2014 (sem. freddo)			
Media	26	27	27	30
n° dati	52	61	61	61
n° giorni	61	61	61	61
resa %	85	100	100	100
<b>MEDIA COMPLESSIVA</b>	22	25	23	26

### **SITO 2 – Background rurale (BR).**

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 26 febbraio al 30 marzo 2014 (semestre freddo);
- dal 5 agosto al 3 settembre 2014 (semestre caldo).

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 è riportato nei Grafici 6 e 7.

La media complessiva ponderata delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate nei due periodi di monitoraggio presso il Sito 2 "Centro Polins" 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 2014 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella 1). Le singole medie di periodo sono risultate pari a 14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre caldo" e a 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre freddo".

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete di monitoraggio ARPAV sono state le seguenti: pari a 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a San Donà di Piave e pari a 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a Mestre - Parco Bissuola (entrambe stazioni di background urbano).

Per completezza si evidenzia che la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate presso la stazione fissa di Treviso – Mansuè (stazione di background rurale) è risultata pari a 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La media complessiva misurata presso il Sito 2 di Portogruaro è quindi inferiore a quella rilevata presso i siti fissi della rete di monitoraggio ARPAV di S. Donà di Piave, Mestre – Parco Bissuola e Treviso – Mansuè (Tabella 3).

**Tabella 3. Concentrazioni giornaliere misurate nel Sito 2 (BR) a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV.**

	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			
	Portogruaro_SITO 2 - BR	San Donà di Piave - BU	Mestre - Parco Bissuola - BU	Treviso - Mansuè - BR
<b>PERIODO</b>	dal 26 febbraio al 30 marzo 2014 (sem. freddo)			
Media	26	39	32	35
n° dati	33	33	33	33
n° giorni	33	33	33	33
resa %	100	100	100	100
<b>PERIODO</b>	dal 5 agosto al 30 settembre 2014 (sem. caldo)			
Media	14	11	13	13
n° dati	57	55	48	53
n° giorni	57	57	57	57
resa %	100	96	84	93
<b>MEDIA COMPLESSIVA</b>	18	22	21	22

### SITO 3 – Background urbano (BU).

Il monitoraggio è stato effettuato nei seguenti 2 periodi:

- dal 1° aprile al 28 maggio 2014 (semestre caldo);
- dal 3 dicembre al 31 dicembre 2014 (semestre freddo).

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> è riportato nei Grafici 8 e 9.

La media complessiva ponderata delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> misurate nei due periodi di monitoraggio presso il Sito 3 "Villa Comunale" è risultata pari a 22 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale (VL) aumentato del margine di tolleranza (MDT) fissato per il 2013 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella 1). Le singole medie di periodo sono risultate pari a 13 µg/m<sup>3</sup> nel "semestre caldo" e a 40 µg/m<sup>3</sup> nel "semestre freddo".

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub> misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete di monitoraggio ARPAV sono state le seguenti: pari a 21 µg/m<sup>3</sup> a San Donà di Piave e pari a 19 µg/m<sup>3</sup> a Mestre - Parco Bissuola (entrambe stazioni di background urbano).

La media complessiva misurata presso il Sito 3 di Portogruaro è quindi superiore a quella rilevata presso i siti fissi della rete di monitoraggio ARPAV di San Donà di Piave e Mestre – Parco Bissuola (Tabella 4).

**Tabella 4. Concentrazioni giornaliere misurate nel Sito 3 (BU) a confronto con le stazioni fisse della rete ARPAV.**

	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	Portogruaro 3 - BU	San Donà di Piave - BU	Mestre - Parco Bissuola - BU
<b>PERIODO</b>	dal 1 aprile al 28 maggio 2014 (sem. caldo)		
Media	13	12	10
n° dati	58	58	56
n° giorni	58	58	58
resa %	100	100	97
<b>PERIODO</b>	dal 3 dicembre al 31 dicembre 2014 (sem. freddo)		
Media	40	38	35
n° dati	29	29	29
n° giorni	29	29	29
resa %	100	100	100
<b>MEDIA COMPLESSIVA</b>	22	21	19



## 8. Affidabilità delle misure automatiche

A seguito dell'intervento di riparazione dello strumento presso la casa madre, l'apparecchiatura è stata sottoposta ad un controllo della taratura con l'applicazione del nuovo fattore correttivo (certificato di taratura della ditta UNITEC del 27.06.2014). Durante tutto il periodo di fermo macchina, che va dal 1° gennaio al 16 luglio 2014, il monitoraggio è stato garantito attraverso l'utilizzo di un campionatore sequenziale rilocabile da esterno.

Al fine di verificare il corretto funzionamento dell'analizzatore automatico sono state condotte una serie di misure gravimetriche, da agosto a dicembre 2014, per un totale di 26 campioni giornalieri. In caso di un disallineamento tra le misure automatiche e quelle manuali è stato comunque mantenuto il fattore correttivo impostato dalla casa madre.

Il confronto tra le concentrazioni di PM2.5 rilevate con la tecnica automatica (determinazione nefelometrica) e con quella manuale (determinazione gravimetrica), riportato in Figura 10, mette in evidenza la tendenza dello strumento automatico a fornire misure sovrastimate rispetto a quelle rilevate manualmente (77% di deviazioni positive), con oscillazioni giornaliere delle differenze di concentrazione tra misura automatica e manuale comprese tra  $-5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $+37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ed una percentuale media di variabilità del 51% in valore assoluto.

## 9. Conclusioni

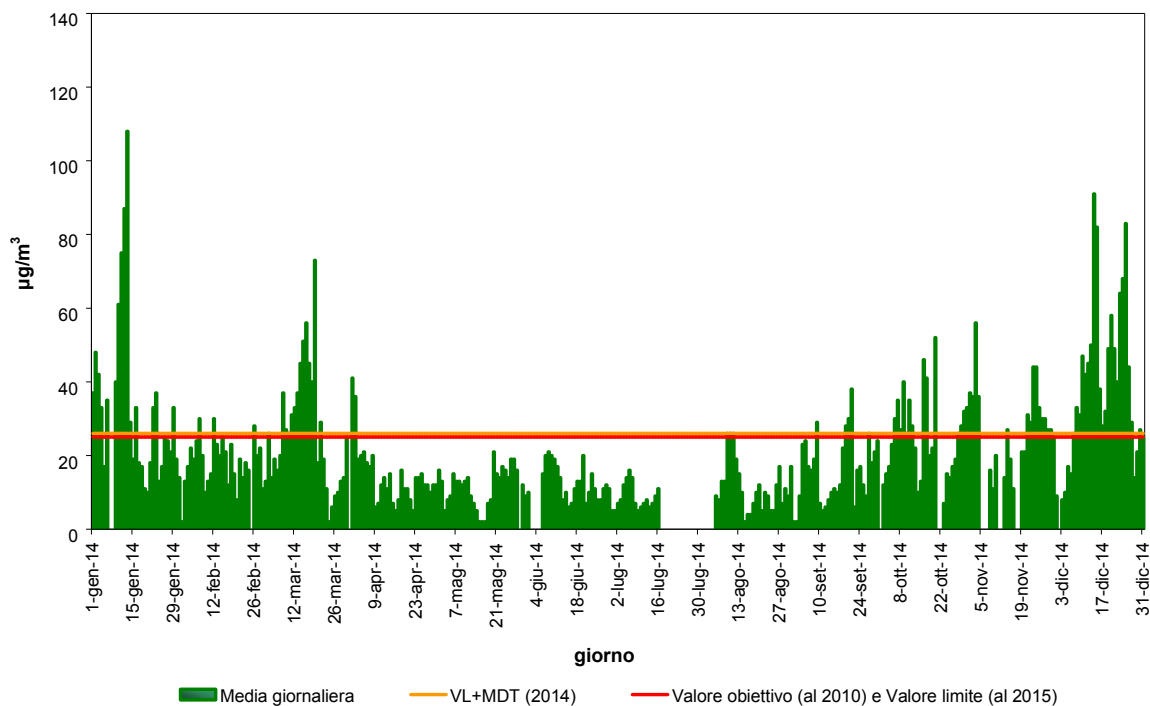
Durante l'anno 2014 la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate su tutto il territorio del Comune di Portogruaro è risultata pari a  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale (VL) aumentato del margine di tolleranza (MDT) fissato per il 2014 dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Decisione 2011/850/UE (Tabella 1).

Nel medesimo periodo la media delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete di monitoraggio ARPAV sono state di  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a San Donà di Piave (stazione di background urbano), di  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Mestre - Parco Bissuola (stazione di background urbano).

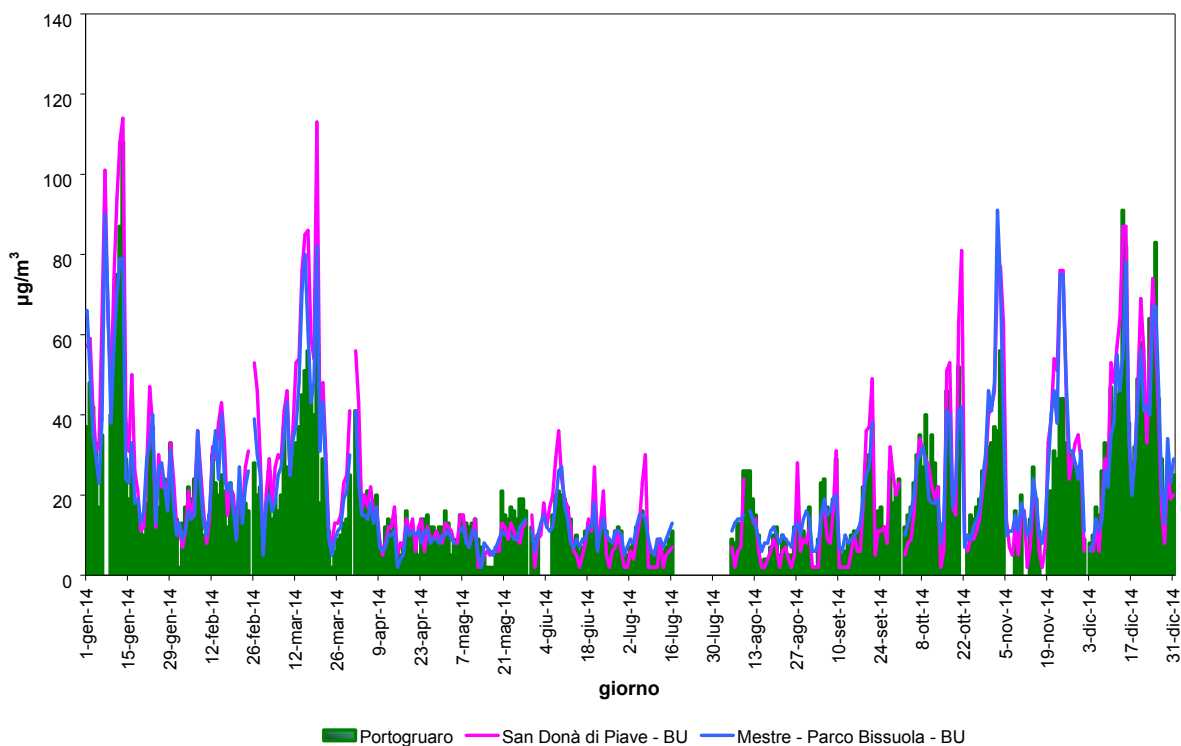
Quale considerazione più generale è possibile evidenziare che la media annuale del 2014 nel territorio del Comune di Portogruaro è apparsa in aumento rispetto a quelle registrate nel 2013 e 2012, mentre presso le stazioni di riferimento di San Donà di Piave e di Mestre – Parco Bissuola le medie del 2014 sono entrambe inferiori a quelle misurate nel biennio precedente.

## ALLEGATO 1 – Grafici

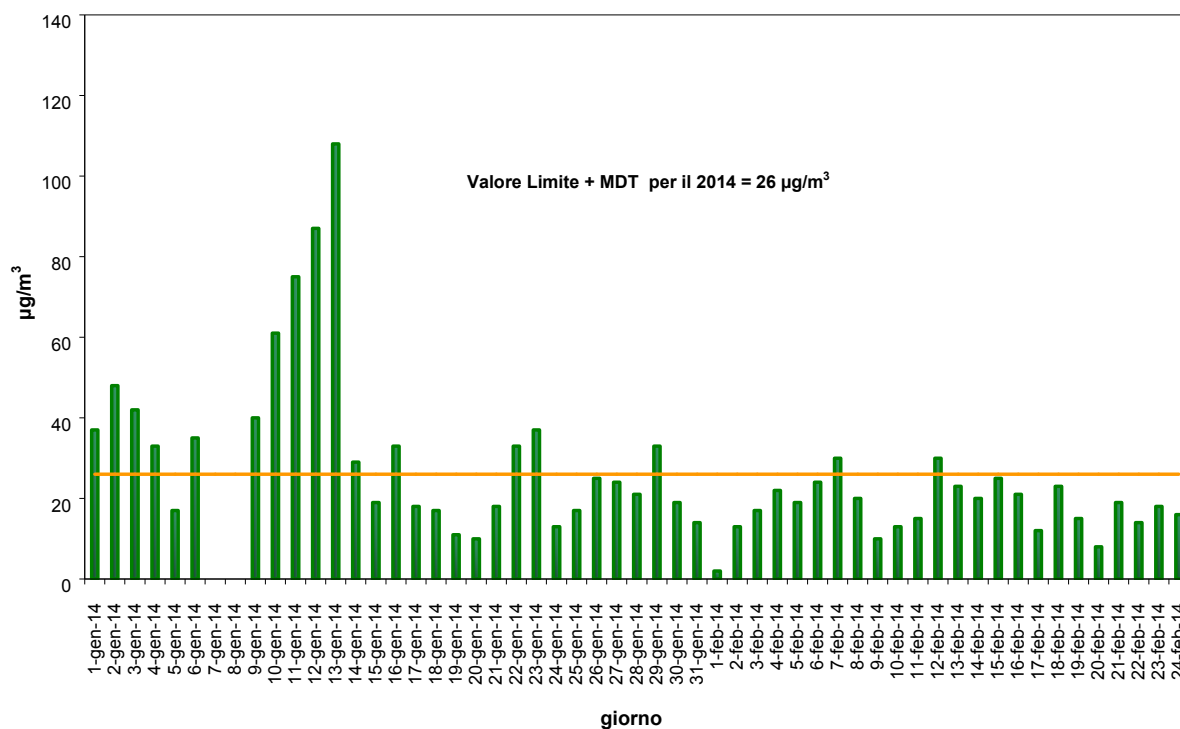
**Grafico 1 – Concentrazione Giornaliera di PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) rilevata nel 2014 nel Comune di Portogruaro.**



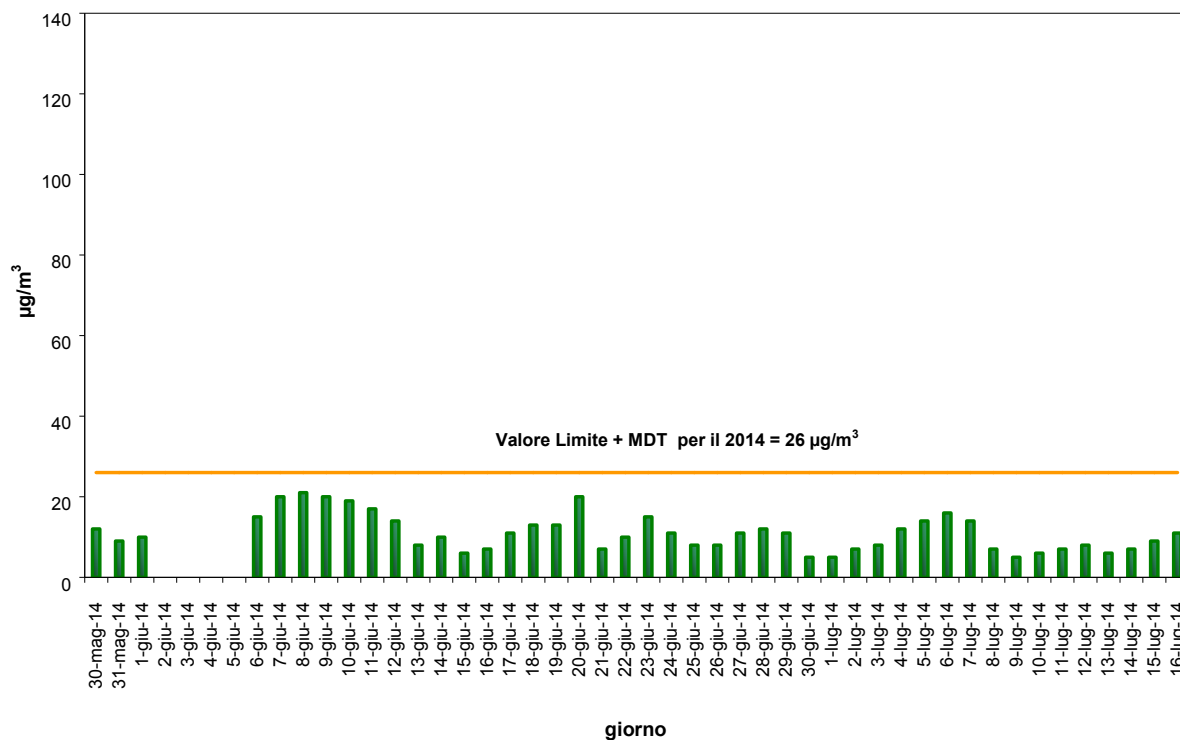
**Grafico 2 - Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) misurate nel Comune di Portogruaro con quelle misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV**



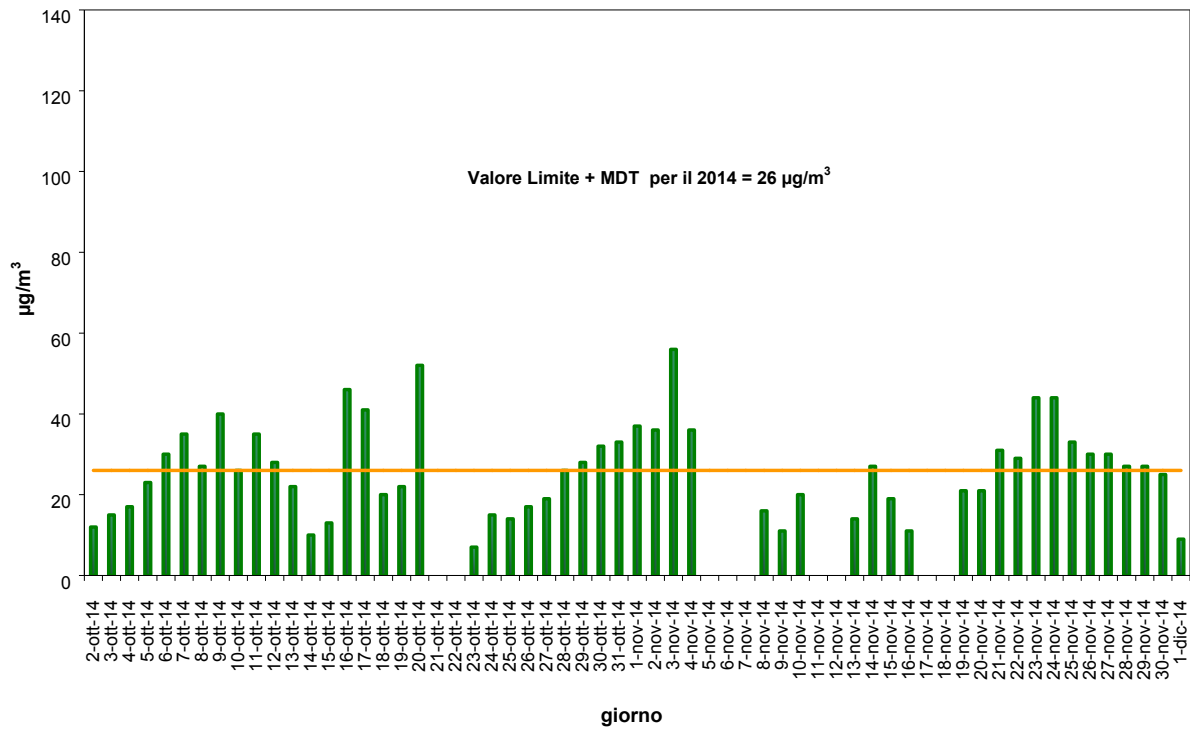
**Grafico 3 – Concentrazione Giornaliera di PM2.5 nel Sito 1 (IS) “sem. freddo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



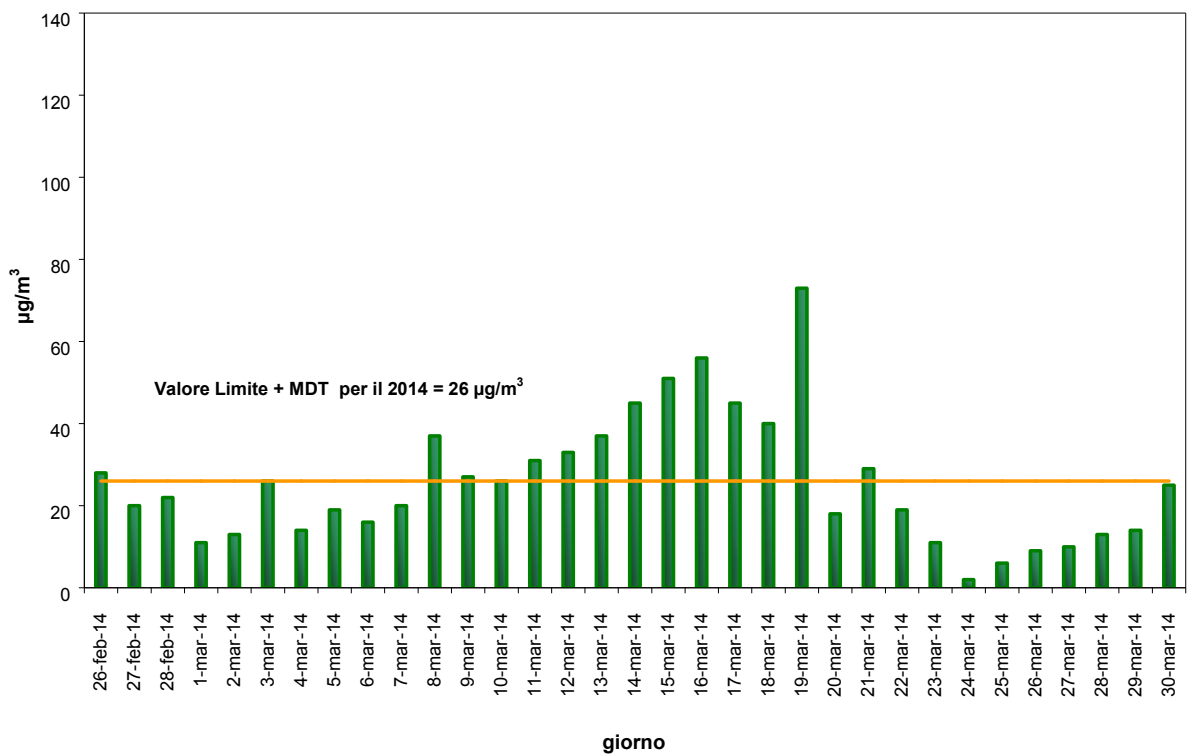
**Grafico 4 - Concentrazione Giornaliera di PM2.5 nel Sito 1 (IS) “sem. caldo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



**Grafico 5 – Concentrazione Giornaliera di PM2.5 nel Sito 1 (IS) “sem. freddo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**

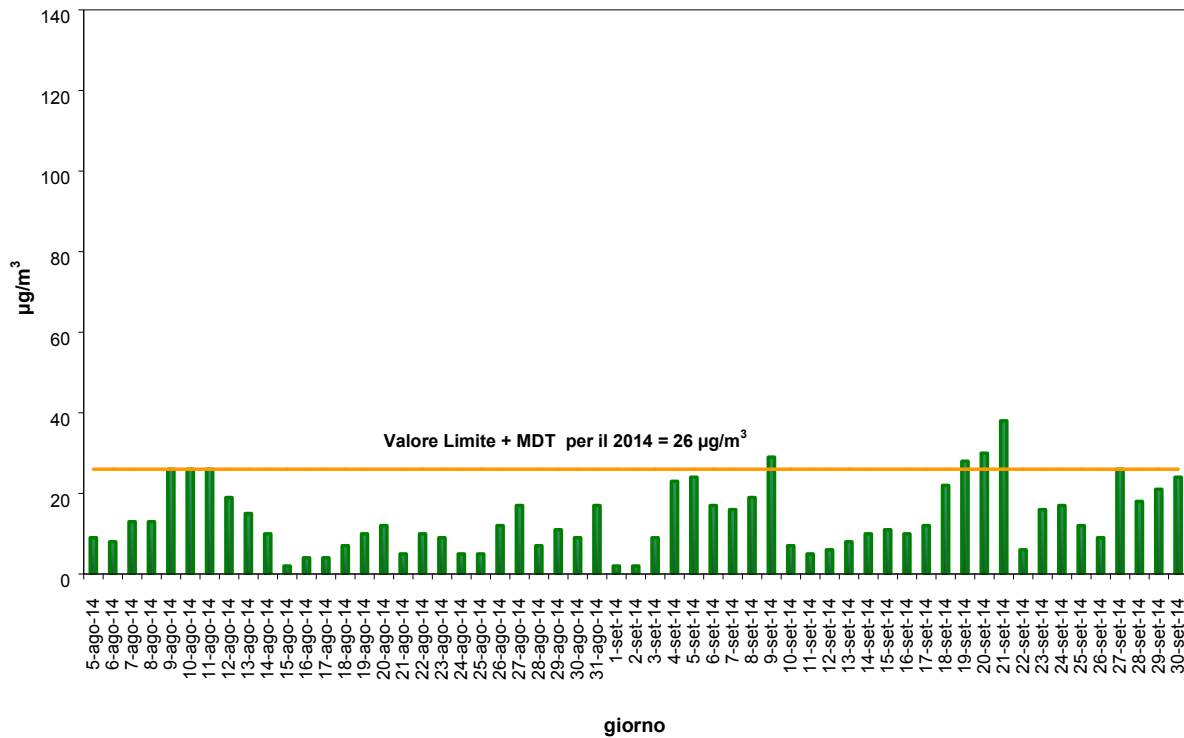


**Grafico 6 – Concentrazione Giornaliera di PM2.5 nel Sito 2 (BR) “sem. freddo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**

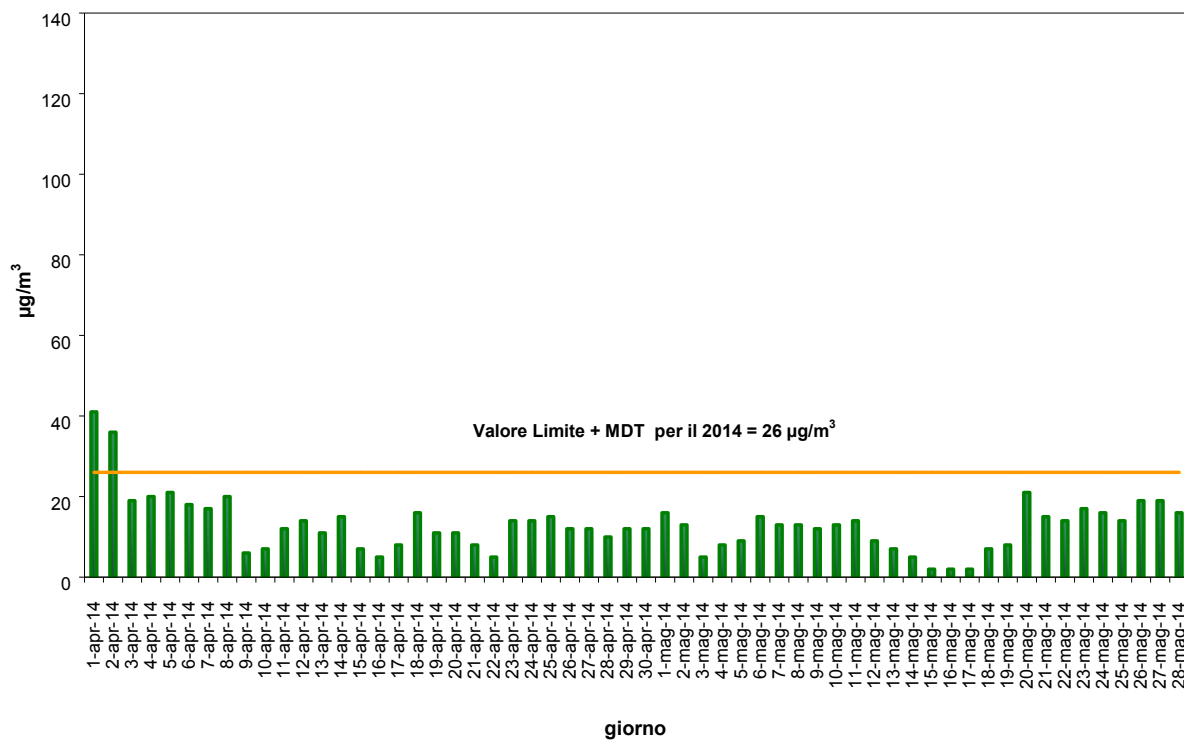




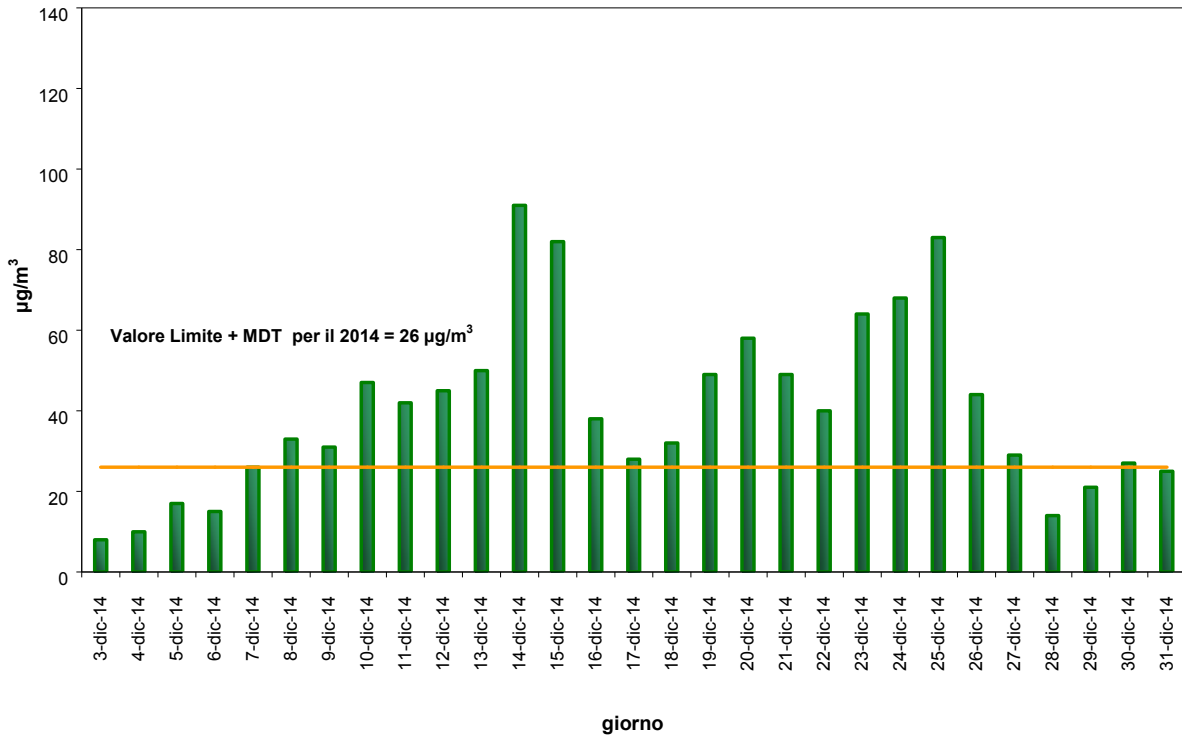
**Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM2.5 nel Sito 2 (BR) “sem. caldo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



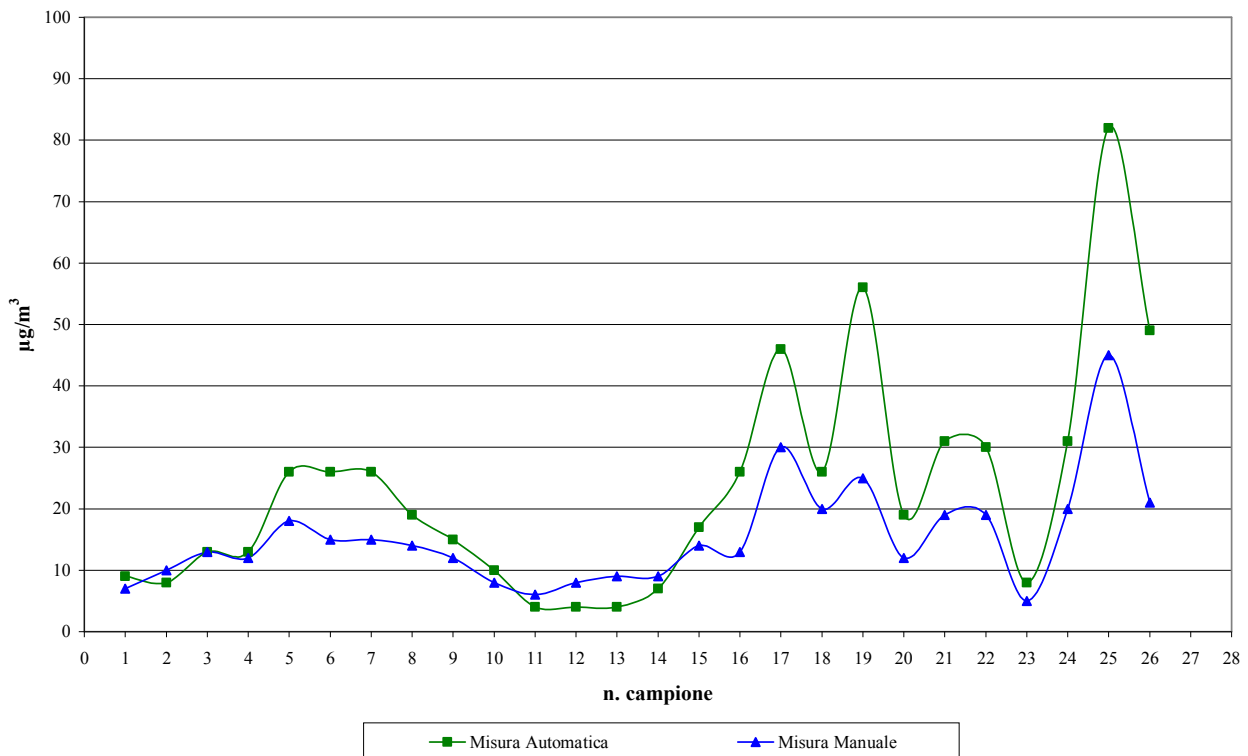
**Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di PM2.5 nel Sito 3 (BU) “sem. caldo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



**Grafico 9 – Concentrazione Giornaliera di PM2.5 nel Sito 3 (BU) “sem. freddo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



**Figura 10 – Confronto tra le concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate con strumentazione automatica e manuale.**



## **ALLEGATO 2 - Glossario**

### **Agglomerato**

zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km<sup>2</sup> superiore a 3.000 abitanti.

### **AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)**

espresso in ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )\*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 40 ppb, in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati, ogni giorno, tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

### **Background (stazione di)**

Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito

### **Fattore di emissione**

Valore medio (su base temporale e spaziale) che lega la quantità di inquinante rilasciato in atmosfera con l'attività responsabile dell'emissione (ad es. kg di inquinante emesso per tonnellata di prodotto o di combustibile utilizzato).

### **Industriale (stazione)**

Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe

### **Inquinante**

Qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

### **Inventario delle emissioni**

Serie organizzata di dati, realizzata secondo procedure e metodologie verificabili e aggiornabili, relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche. Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere tramite misure dirette, campionarie o continue o tramite stima.

### **IQA (Indice di Qualità dell'Aria)**

E' una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria.

### **Margine di tolleranza**

Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D.Lgs. 155/2010.

### **Media mobile (su 8 ore)**

La media mobile su 8 ore è una media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale l'intervallo di 8 ore si conclude. Ad esempio, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. La media mobile su 8 ore massima

giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.

### **Obiettivo a lungo termine**

Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

### **Percentile**

I percentili o quantili, sono parametri di posizione che dividono una serie di dati in gruppi non uguali, ad esempio un quantile 0.98 (o 98° percentile), è quel valore che divide la serie di dati in due parti, nella quale una delle due ha il 98% dei valori inferiore al dato quantile. La mediana rappresenta il 50° percentile. I percentili si calcolano come la mediana, ordinando i dati in senso crescente e interpolando il valore relativo al quantile ricercato.

### **Soglia di allarme**

livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

### **Soglia di informazione**

livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste.

### **Sorgente (inquinante)**

Fonte da cui ha origine l'emissione della sostanza inquinante. Può essere naturale (acque, sole, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, diffusa, lineare.

### **Traffico (stazione di)**

Punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento massimi caratteristici dell'area monitorata influenzato prevalentemente da emissioni da traffico provenienti dalle strade limitrofe.

### **Valore limite**

Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

### **Valore obiettivo**

Concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure che non comportino costi sproporzionati.

### **Zonizzazione**

Suddivisione del territorio in aree a diversa criticità relativamente all'inquinamento atmosferico, realizzata in conformità al D.Lgs. 155/2010.



Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia  
Servizio Stato dell'Ambiente  
(Ufficio Attività Tecniche e Specialistiche)  
Via Lissa, 6  
30171 Venezia - Mestre (VE)  
Italy  
Tel. +39 041 544 5501  
Fax +39 041 544 5500  
e-mail: [dapve@arpa.veneto.it](mailto:dapve@arpa.veneto.it)

luglio 2015



**ARPAV**

Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto

Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24  
35121 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)

e-mail certificata: [protocollo@pec.arpav.it](mailto:protocollo@pec.arpav.it)

[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)