

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Spinea

Viale Sanremo



**Periodo di attuazione:**

**1 dicembre 2014 – 30 novembre 2015**

**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**

*Loris Tomiato*

*Enzo Tarabotti, Luca Coraluppi*

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

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

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

*Maria Sansone*

#### **Dipartimento Regionale Laboratori**

*Francesca Daprà*

## 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. 10
7. Analisi dei dati rilevati	pag. 10
8. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria)	pag. 12
9. Conclusioni	pag. 13
ALLEGATO 1 - GRAFICI	pag. 15
ALLEGATO 2 - GLOSSARIO	pag. 20

## 1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna

La campagna effettuata rientra nell'ambito di una specifica Convenzione tra ARPAV – Dipartimento Provinciale di Venezia e Comune di Spinea (trasmessa con nota prot. n. 35666 del 25.11.2013, acquisita agli atti con prot. n. 127486 del 9.12.2013), che prevedeva la riattivazione dell'ex stazione fissa di Viale Sanremo a Spinea al fine di effettuare uno specifico monitoraggio della qualità dell'aria della durata di 24 mesi, dal 1 dicembre 2013 al 30 novembre 2015.

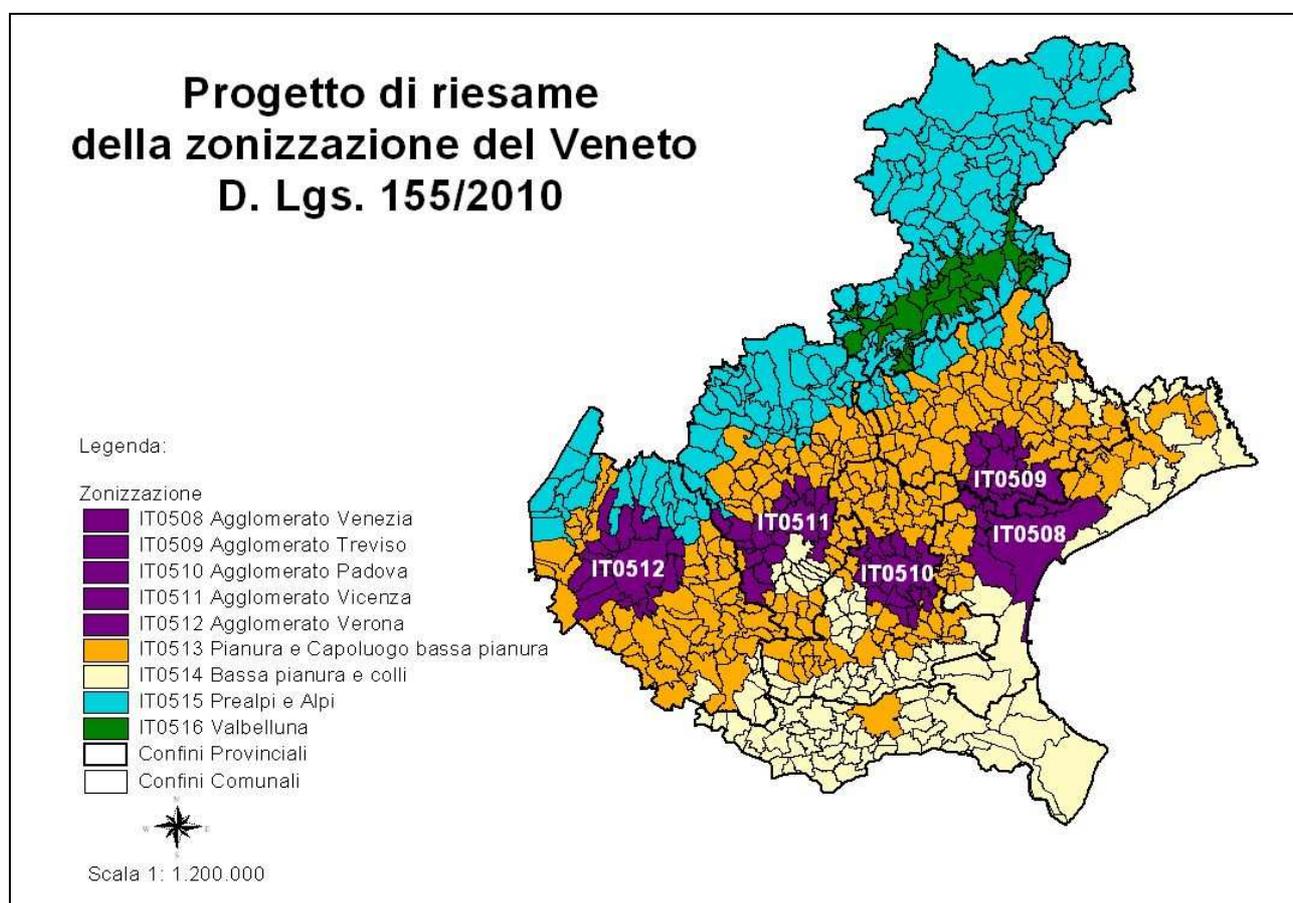
La presente Relazione Tecnica contiene le elaborazioni dei dati raccolti nel secondo dei due anni solari previsti dalla Convenzione.

## 2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione fissa si è svolta dal 1 dicembre 2014 al 30 novembre 2015. L'area sottoposta a monitoraggio si trova in comune di Spinea ed è di tipologia background urbano.

Il comune di Spinea ricade nella zona "Agglomerato Venezia", ai sensi della zonizzazione regionale approvata con DGR n. 2130/2012 e rappresentata in Figura 1.

In Figura 2 è indicata l'ubicazione del punto sottoposto a monitoraggio.



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



**Figura 2.** Localizzazione geografica della stazione fissa a Spinea.

### **3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area A cura del Servizio Meteorologico di ARPAV**

Il seguente commento, che illustra l'andamento meteorologico del periodo compreso tra il 1 dicembre 2014 e il 30 novembre 2015, 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 al territorio di Spinea, di due variabili meteorologiche particolarmente significative per la dispersione degli inquinanti atmosferici: la precipitazione e il vento. I valori di precipitazione e vento rilevati nel periodo dicembre 2014 - novembre 2015 sono stati messi a confronto con la serie degli ultimi anni disponibili (anni 1998-2014) e con l'anno precedente (dicembre 2013 - novembre 2014).

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

Nel dicembre 2014 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.

I primi cinque mesi dell'anno 2015 risultano complessivamente più miti della norma, con alternanza di fasi con tempo stabile e passaggi di saccature e numerose giornate ventilate soprattutto da gennaio a marzo.

Tali condizioni hanno, almeno in parte, mitigato l'inquinamento atmosferico, poiché i periodi favorevoli all'accumulo degli inquinanti sono stati interrotti o dal passaggio di perturbazioni o dal rinforzo dei venti.

L'estate 2015 è stata in prevalenza ben soleggiata e calda, grazie all'espansione dell'anticiclone di matrice africana, che, oltre a favorire l'afflusso di aria molto calda (con zero termico registrato sopra i 4000 m per più di metà dell'intera stagione), ha mantenuto lontane le perturbazioni atlantiche. Tale situazione ha determinato una prevalenza di condizioni favorevoli alla formazione e all'accumulo di ozono, che è l'inquinante più critico in questo periodo dell'anno, con numerosi episodi di inquinamento fotochimico acuto.

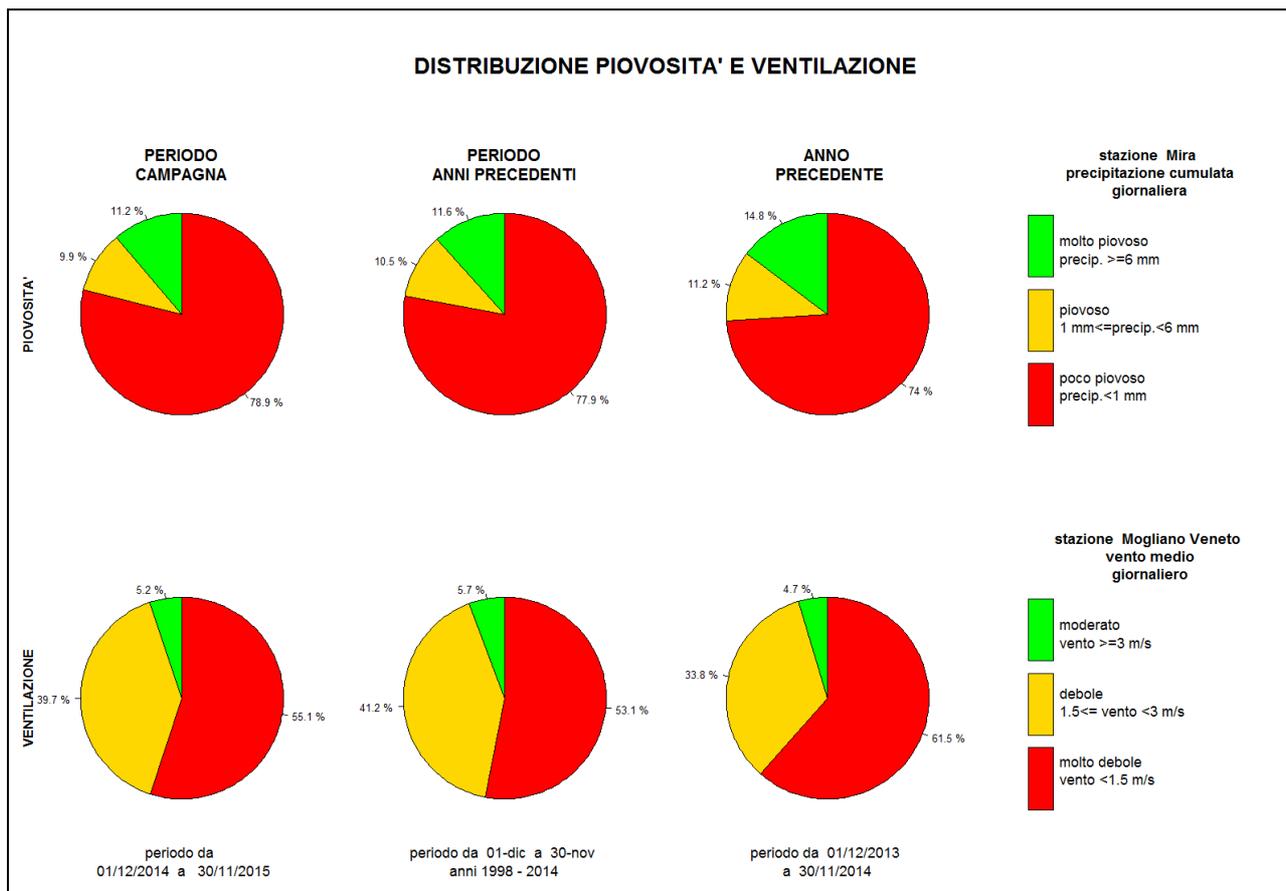
Nei mesi di settembre e ottobre le precipitazioni sono state più o meno nella norma, mentre da metà ottobre e per tutto il mese di novembre sono stati molto rari gli eventi piovosi. Inoltre l'espansione di anticloni subtropicali fuori stagione ha portato aria eccezionalmente mite, soprattutto in quota. Pertanto fino a metà ottobre il verificarsi di episodi piovosi ha favorito la dispersione degli inquinanti, ma successivamente il tempo stabile e le inversioni termiche hanno creato condizioni favorevoli al ristagno delle polveri fini.

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

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.



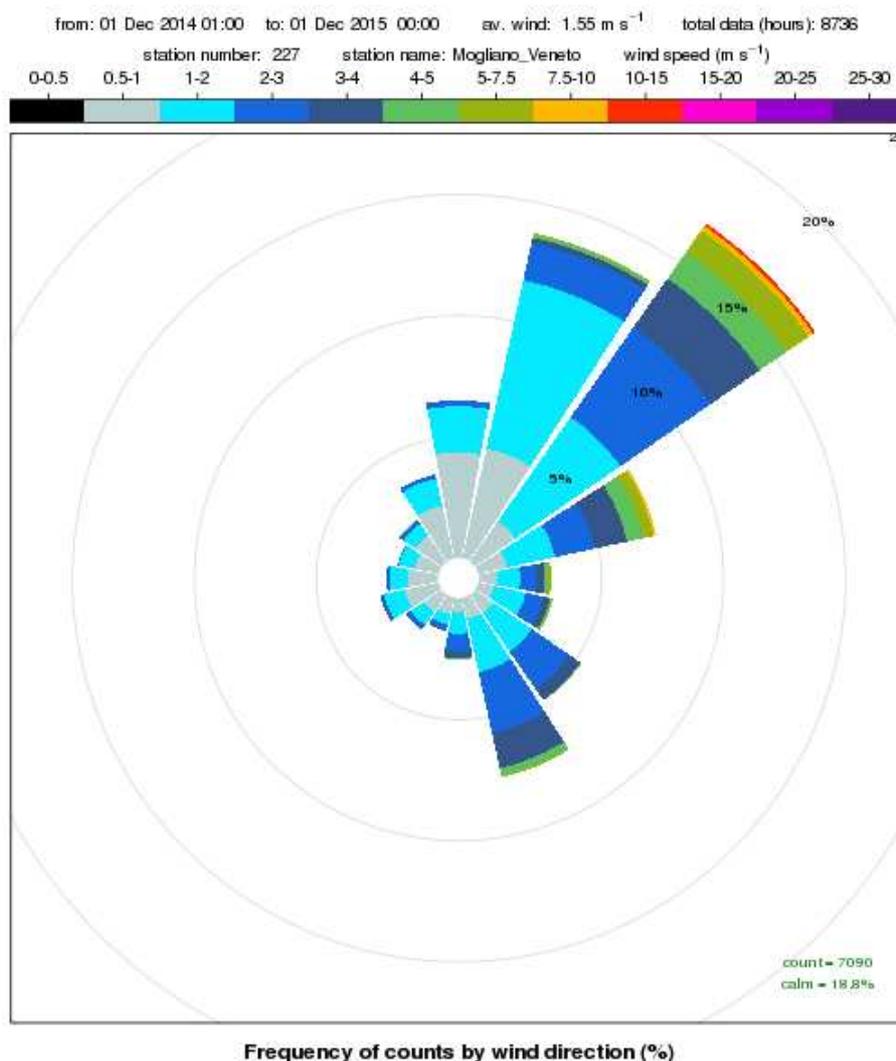
**Figura 3** - diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della campagna di misura (PERIODO CAMPAGNA), nel periodo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

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso le stazioni meteorologiche ARPAV di Mira (167) e Mogliano Veneto (227) in tre periodi:

- 1 dicembre 2014 - 30 novembre 2015, periodo di svolgimento della campagna di misura,
- 1 dicembre - 30 novembre dall'anno 1998 all'anno 2014 (pentadi di riferimento, ovvero PERIODO ANNI PRECEDENTI)
- 1 dicembre 2013 - 30 novembre 2014 (ANNO PRECEDENTE).

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

- la distribuzione delle giornate in relazione alla piovosità è simile a quella media degli anni precedenti (dal 1998 al 2014), mentre rispetto all'anno precedente (dicembre 2013 - novembre 2014) sono un po' più frequenti le giornate poco piovose;
- la distribuzione della ventosità è simile a quella media degli anni dal 1998 al 2014, mentre rispetto all'anno precedente (dicembre 2013 - novembre 2014) sono un po' meno frequenti i giorni con vento molto debole.



**Figura 4** - rosa dei venti registrati presso stazione meteorologica di Mogliano Veneto nel periodo 1 dicembre 2014 - 30 novembre 2015

Infine, in Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Mogliano Veneto nel periodo in esame: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-est (circa 17% dei casi), seguita da nord-nord-est (circa 14%), sud-sud-est (circa 8%) e est-nord-est (circa 7%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 19%. La velocità media è pari a circa 1.55 m/s.

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

La stazione fissa è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) e polveri PM<sub>10</sub>. Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, intensità e direzione del vento.

Per tutti gli inquinanti considerati sono in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155.

Nelle Tabelle 1 e 2 si riportano, per ciascun inquinante monitorato, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 suddivisi, rispettivamente, in limiti di legge a mediazione di breve periodo e limiti di legge a mediazione di lungo periodo. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

**Tabella 1. Limiti di legge a mediazione di breve periodo**

Inquinante	Tipologia	Valore
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	400 µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione (Media 1 h)	180 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme (Media 1 h)	240 µg/m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>

(\*) misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

**Tabella 2. Limiti di legge a mediazione di lungo periodo**

Inquinante	Tipologia	Valore
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM10	Valore limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>

**Tabella 3. Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.**

Inquinante	Tipologia	Valore
NO <sub>x</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m <sup>3</sup> h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h

## 5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti convenzionali, allestiti a bordo della stazione fissa, presentano caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa) ed effettuano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

L'analizzatore automatico impiegato per la misura delle polveri è un Environnement mod. MP101MC e misura il contenuto di particolato inalabile PM<sub>10</sub> (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) in aria ambiente secondo il principio dell'assorbimento della radiazione Beta. Un sistema di

prelievo a portata costante (di 16,67 l/min) aspira il campione d'aria attraverso un dispositivo meccanico ad impatto inerziale per il frazionamento del particolato (testa selettiva per il PM<sub>10</sub>). Superata la testa selettiva, le particelle di polvere vanno a depositarsi su un nastro filtrante in fibra di vetro. Il dispositivo di rivelazione è costituito da una sorgente Beta (sorgente radioattiva di C<sub>14</sub> a bassa intensità) e da un contatore Geiger Muller. La differenza tra l'intensità di radiazione valutata sul filtro, prima e dopo il campionamento, rappresenta la quantità di polvere depositata. Detto analizzatore fornisce in continuo un dato di concentrazione di PM<sub>10</sub> ogni due ore.

Il metodo di misura del PM<sub>10</sub>, utilizzato nella presente campagna di monitoraggio, è certificato come equivalente al metodo di riferimento, descritto nella norma UNI EN 12341:1999" (Allegato VI, punto A.4, del D. Lgs. 155/10).

Con riferimento ai risultati riportati di seguito si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rivelabilità 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, differente a seconda dello strumento impiegato e della metodologia adottata.

Allo stato attuale, ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano le "Regole di accettazione e rifiuto semplici", ossia le regole più elementari di trattamento dei dati, corrispondenti alla considerazione delle singole misure prive di incertezza e del valore medio come numero esatto. ("Valutazione della conformità in presenza dell'incertezza di misura". di R. Mufato e G. Sartori nel Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

## **6. Efficienza di campionamento**

L'Allegato I del D.Lgs. 155/2010 stabilisce i criteri in materia di incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e 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 o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in siti fissi la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%; in particolare le misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, effettuate per otto settimane equamente distribuite nell'arco dell'anno.

In relazione a quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio, durato 365 giorni, la raccolta di dati orari è stata pari al 98% per il PM<sub>10</sub>, al 91% per il monossido di carbonio, al 96% per il biossido di azoto ed ossidi di azoto e pari al 95% per l'ozono.

## **7. Analisi dei dati rilevati**

### Monossido di carbonio (CO)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto si rileva presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Grafico 2 in Allegato).

### Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) – Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari (Grafico 3 in Allegato).

La media delle concentrazioni orarie misurate dal 1 dicembre 2014 al 30 novembre 2015 è stata pari a 34 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, al Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a 32 µg/m<sup>3</sup>. La media misurata presso il sito di Spinea è quindi leggermente superiore a quella rilevata presso il sito fisso di riferimento di background urbano.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di traffico urbano: a Mestre, stazione di via Tagliamento, la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> è risultata pari a 39 µg/m<sup>3</sup>.

La media delle concentrazioni orarie di NO<sub>x</sub> misurate dal 1 dicembre 2014 al 30 novembre 2015 è stata pari a 66 µg/m<sup>3</sup>, superiore al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi di 30 µg/m<sup>3</sup>. Si ricorda che il confronto con il valore limite di protezione degli ecosistemi rappresenta un riferimento puramente indicativo, in quanto il sito indagato non risponde esattamente alle caratteristiche previste dal D.Lgs. 155/10<sup>1</sup>.

### Ozono (O<sub>3</sub>)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di allarme pari a 240 µg/m<sup>3</sup>.

La soglia di informazione, pari a 180 µg/m<sup>3</sup>, è stata superata in tredici occasioni: il 3 luglio dalle ore 14:00 alle ore 15:00, il 20 luglio dalle ore 15:00 alle ore 16:00, il 21 luglio dalle 16:00 alle 18:00, il 22 luglio dalle 15:00 alle 18:00, il 23 luglio alle 13:00 ed il 13 agosto alle 14:00 (Grafico 4 in Allegato).

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m<sup>3</sup> è stato superato in 49 giornate (Grafico 5 in Allegato).

Il rispetto dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione di cui al D.Lgs. 155/10 va calcolato attraverso l'AOT40, cioè la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> rilevate dal 1° maggio al 31 luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00. Sulla base dei dati orari disponibili dal 1° maggio al 31 luglio 2015, l'AOT40 calcolato è pari a 27427 µg/m<sup>3</sup>, superiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a 6000 µg/m<sup>3</sup>.

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

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

La concentrazione di polveri PM<sub>10</sub> misurata dal 1 dicembre 2014 al 30 novembre 2015 ha superato la concentrazione limite giornaliera 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 un totale di 71 giorni su 358 di misura (20%) (Grafico 6 in Allegato).

Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, al Parco Bissuola a Mestre, sono risultate superiori a tale valore limite per 63 giorni su 365 di misura (17%). Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Spinea, classificato da un punto di vista ambientale come sito di background, è stato percentualmente superiore a quello rilevato presso il sito fisso di riferimento di background di Mestre.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di traffico urbano: a Mestre, stazione di via Tagliamento, le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 69 giorni su 360 di misura (19%).

La media di periodo calcolata a Spinea è risultata pari a 33 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> L'Allegato III, punto 3.2, del citato decreto stabilisce che i siti di campionamento in cui si valuta la qualità dell'aria ambiente ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali debbano essere ubicati ad oltre 20 Km dalle aree urbane ed oltre 5 Km da zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con conteggi di traffico superiori a 50000 veicoli al giorno.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, al Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a 32 µg/m<sup>3</sup>. La media rilevata presso il sito di Spinea è quindi leggermente superiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di background urbano.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di traffico urbano: a Mestre, stazione di via Tagliamento, la media delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> è risultata pari a 35 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella 4.** Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate a Spinea con quelle misurate a Mestre – Venezia.

1 dic 2014 - 30 nov 2015	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	Spinea	Mestre - Venezia	
	V.le Sanremo BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
<b>MEDIA</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>35</b>
<b>n° super.</b>	71	63	69
<b>n° dati</b>	358	365	360
<b>% super.</b>	20	17	19

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

## 8. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria)

Dall'anno 2014 ARPAV ha implementato con la valutazione dell'Indice di Qualità dell'Aria sia la tabella dei dati validati delle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria, disponibile in internet, sia le informazioni contenute nelle relazioni tecniche delle campagne di monitoraggio. Valutati i diversi indici attualmente utilizzati in ambito nazionale e internazionale ha quindi deciso di utilizzare l'indice già in uso presso l'ARPA Emilia Romagna.

Un indice di qualità dell'aria è una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria tenendo conto contemporaneamente del contributo di molteplici inquinanti atmosferici. L'indice è normalmente associato ad una scala di 5 giudizi sulla qualità dell'aria come riportato nella tabella seguente.

Cromatismi	Qualità dell'aria
	Buona
	Accettabile
	Mediocre
	Scadente
	Pessima

Il calcolo dell'indice, che può essere effettuato per ogni giorno di campagna, è basato sull'andamento delle concentrazioni di 3 inquinanti: PM<sub>10</sub>, biossido di azoto e ozono.

Le prime due classi (buona e accettabile) informano che per nessuno dei tre inquinanti vi sono stati superamenti dei relativi indicatori di legge e che quindi non vi sono criticità legate alla qualità dell'aria in una data stazione.

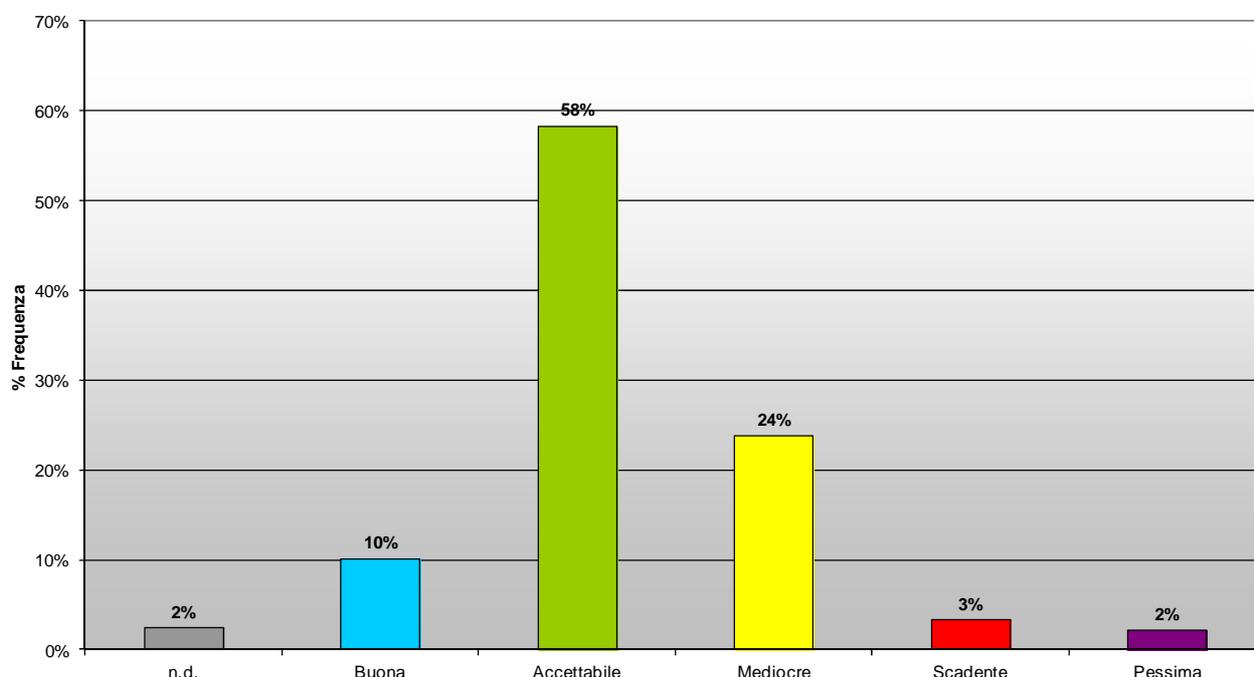
Le altre tre classi (mediocre, scadente e pessima) indicano invece che almeno uno dei tre inquinanti considerati ha superato il relativo indicatore di legge. In questo caso la gravità del superamento è determinata dal relativo giudizio assegnato ed è possibile quindi distinguere situazioni di moderato superamento da altre significativamente più critiche.

Per maggiori informazioni sul calcolo dell'indice di qualità dell'aria si può visitare la seguente pagina web: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/indice-di-qualita-dellaria-iqua>.

Di seguito sono riportati, per la campagna effettuata a Spinea (dal 01.11.2014 al 30.11.2015), il numero di giorni ricadenti in ciascuna classe dell'IQA.

**Grafico 1.** Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria.

**Indice di qualità dell'aria - Campagna di Spinea - V.le Sanremo**



n.d.: non disponibile; corrisponde a giornate in cui non è stato possibile calcolare l'indice per l'assenza di dati di uno o più inquinanti.

## 9. Conclusioni

La qualità dell'aria nel comune di Spinea è stata monitorata dal 01.12.2014 al 30.11.2015 mediante l'utilizzo della stazione fissa posizionata in viale Sanremo nel parcheggio a ridosso di via Roma.

La situazione meteorologica verificatasi durante l'anno di monitoraggio è stata analizzata dal Servizio Meteorologico di ARPAV utilizzando i dati delle stazioni meteorologiche ARPAV di Mira (n. 167) e Mogliano Veneto (n. 227).

Il monitoraggio ha permesso di disporre dei seguenti dati:

- valori orari misurati in continuo di monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e ozono (O<sub>3</sub>);
- valori orari misurati in continuo di polveri PM<sub>10</sub>.

Con l'obiettivo di proporre un costante confronto con altre realtà urbane, è stata fornita, per gli inquinanti rilevati, una l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di riferimento della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Parco Bissuola (BU) e Mestre – via Tagliamento (TU).

Durante il periodo di monitoraggio le concentrazioni di monossido di carbonio e biossido di azoto non hanno mai superato i limiti di legge a mediazione di breve e lungo periodo (Grafici 2 e 3). Questi inquinanti non presentano quindi particolari criticità.

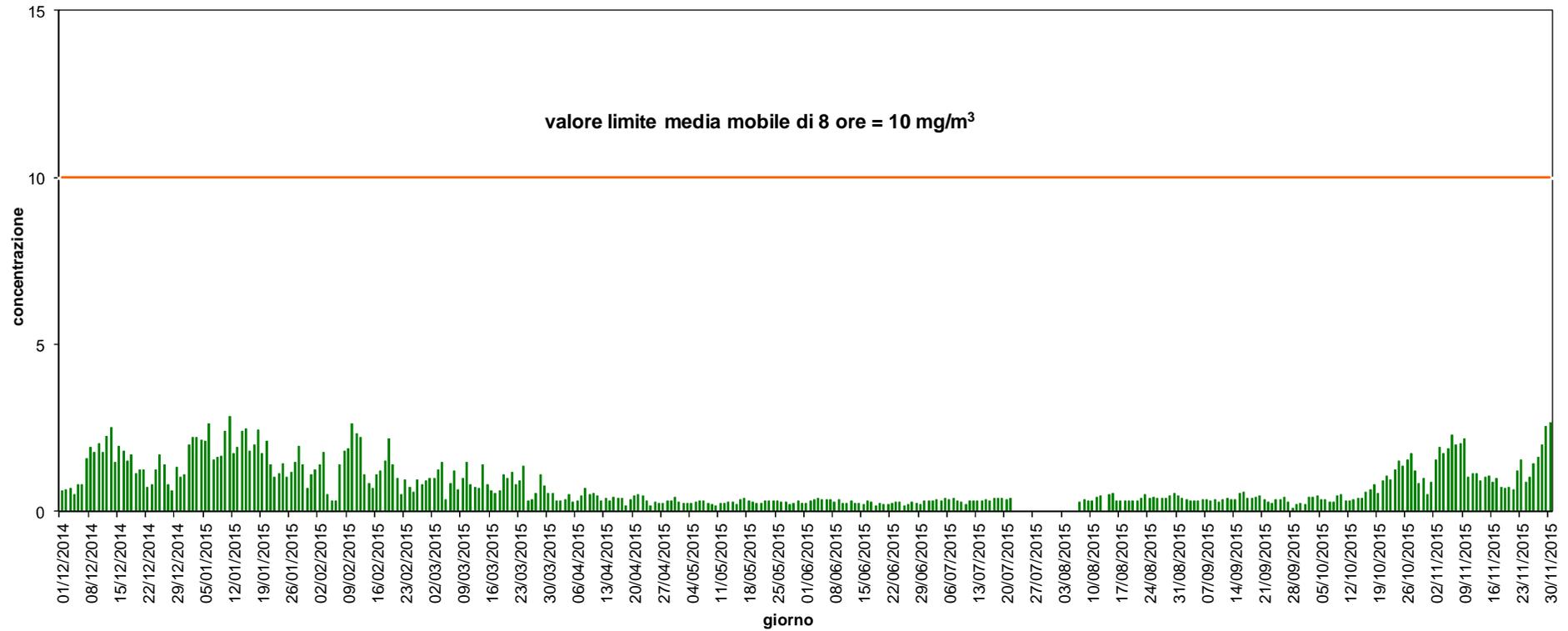
Diversamente la concentrazione di ozono ha superato in 13 occasioni la soglia oraria di informazione (Grafico 4) ed in 49 giornate l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (Grafico 5).

Analogamente a quanto registrato presso le stazioni fisse di riferimento di Mestre-Venezia, l'andamento delle polveri  $PM_{10}$  ha rilevato il superamento del valore limite giornaliero per quanto riguarda l'esposizione acuta, mentre il rispetto del valore limite annuale, come media di periodo, per quanto riguarda l'esposizione cronica.

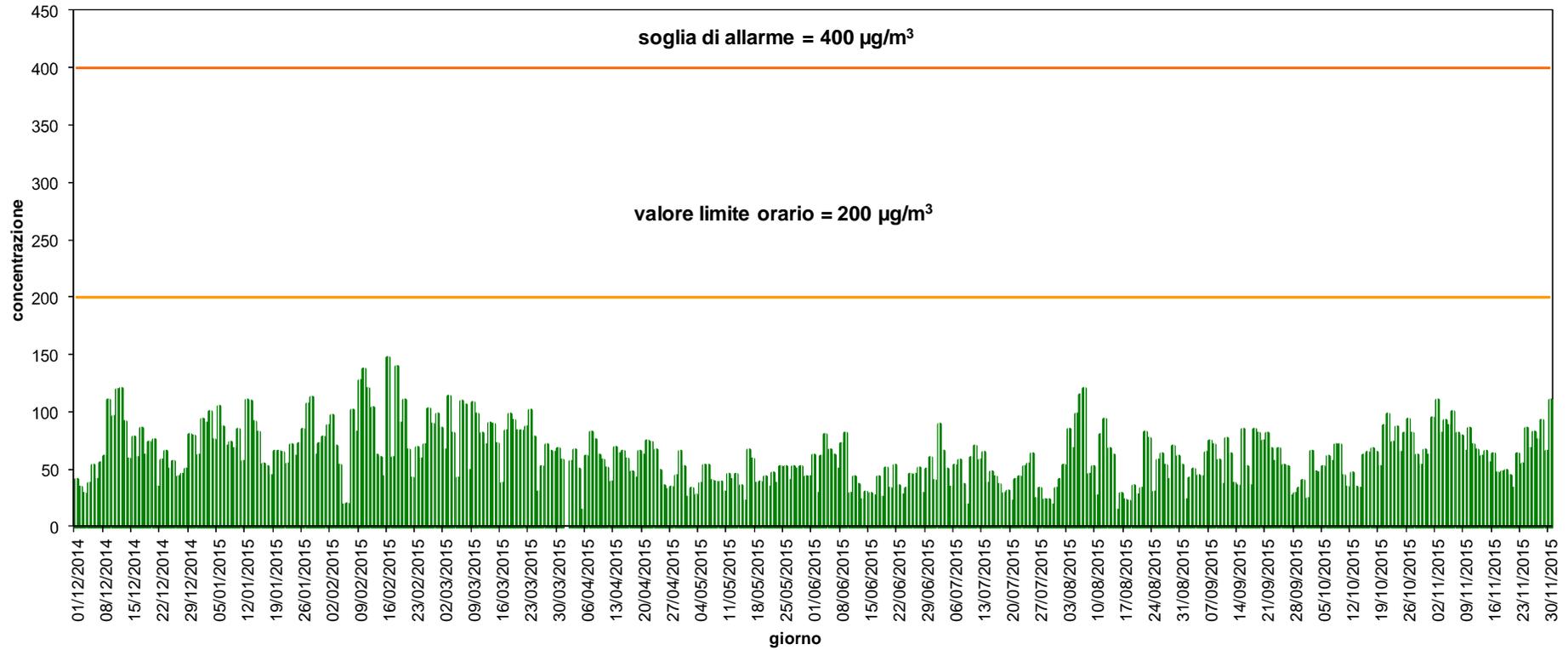
L'adozione da parte di ARPAV dell'indice sintetico di qualità dell'aria, basato sull'andamento delle concentrazioni di  $PM_{10}$ , biossido di azoto e ozono, permette di evidenziare che la maggior parte delle giornate di monitoraggio eseguite a Spinea (58%) si sono attestate sul valore di qualità definito "accettabile" (Grafico 1).

**ALLEGATO 1**

**Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m<sup>3</sup>).**



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



**Grafico 4 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**

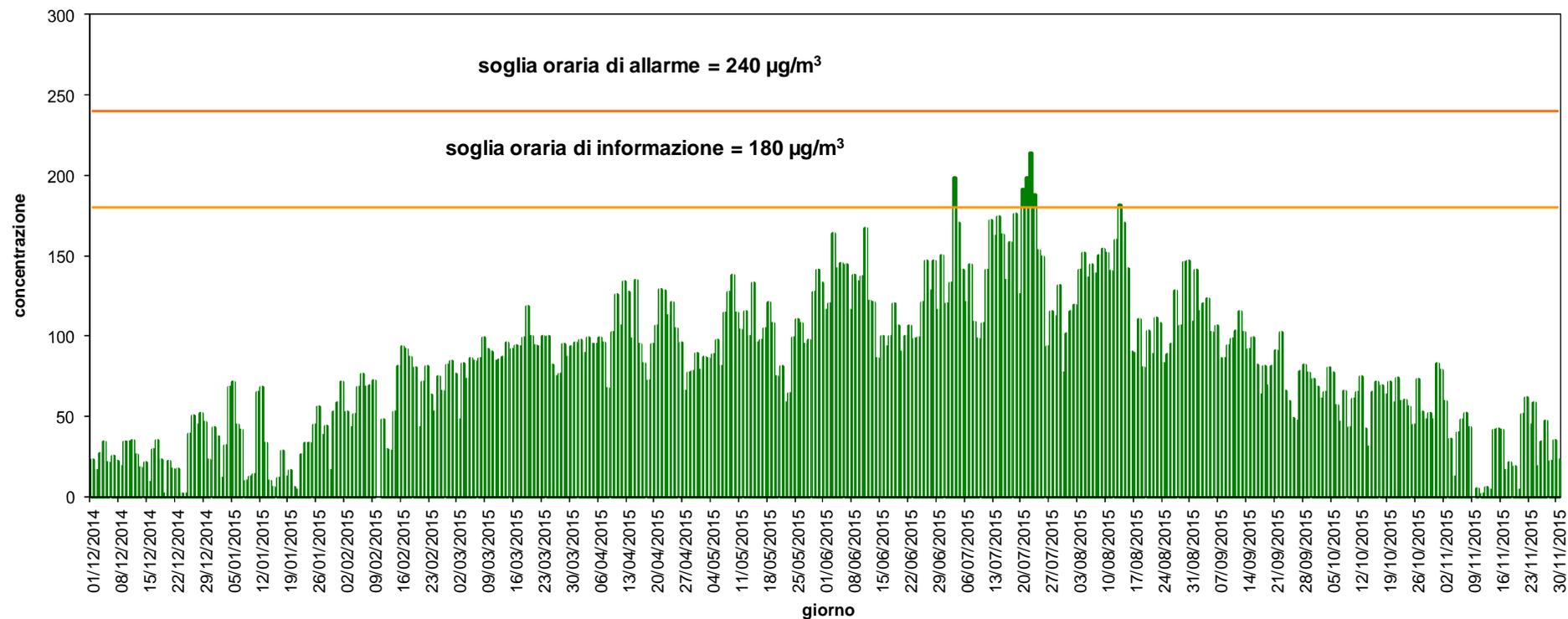


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).

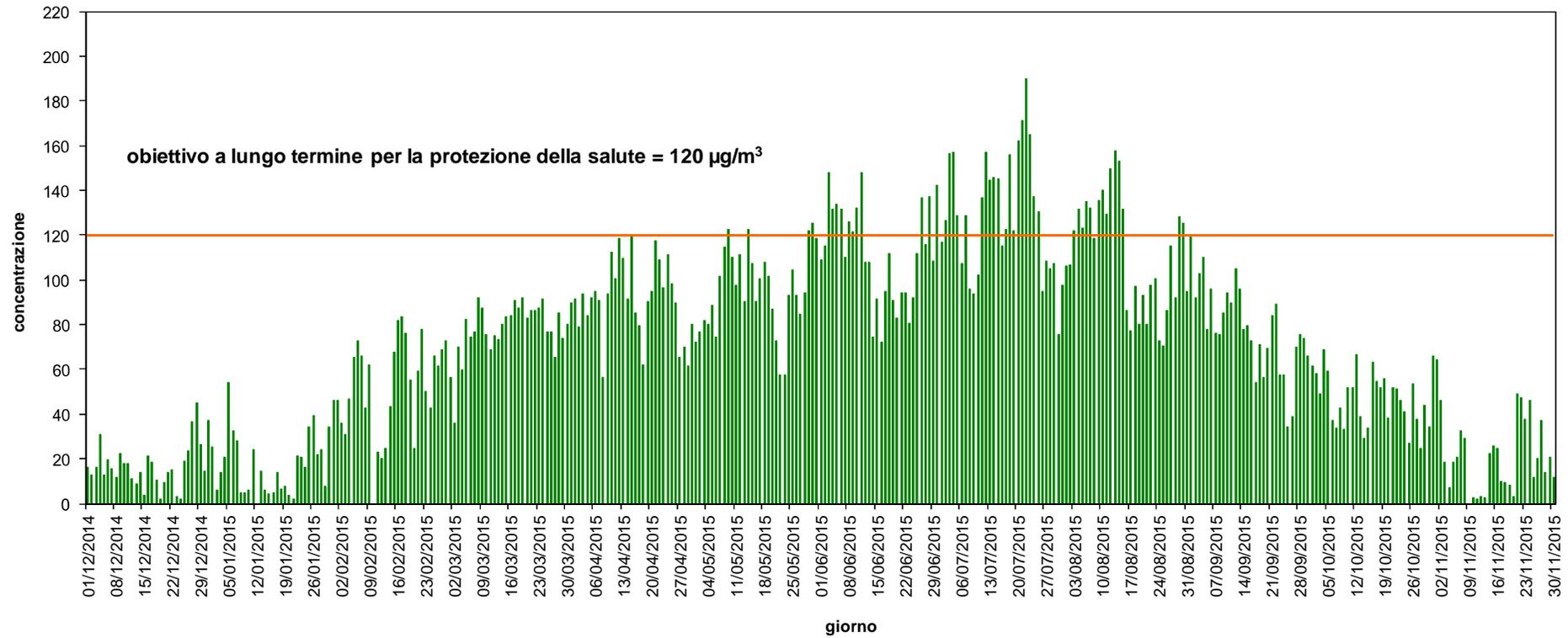
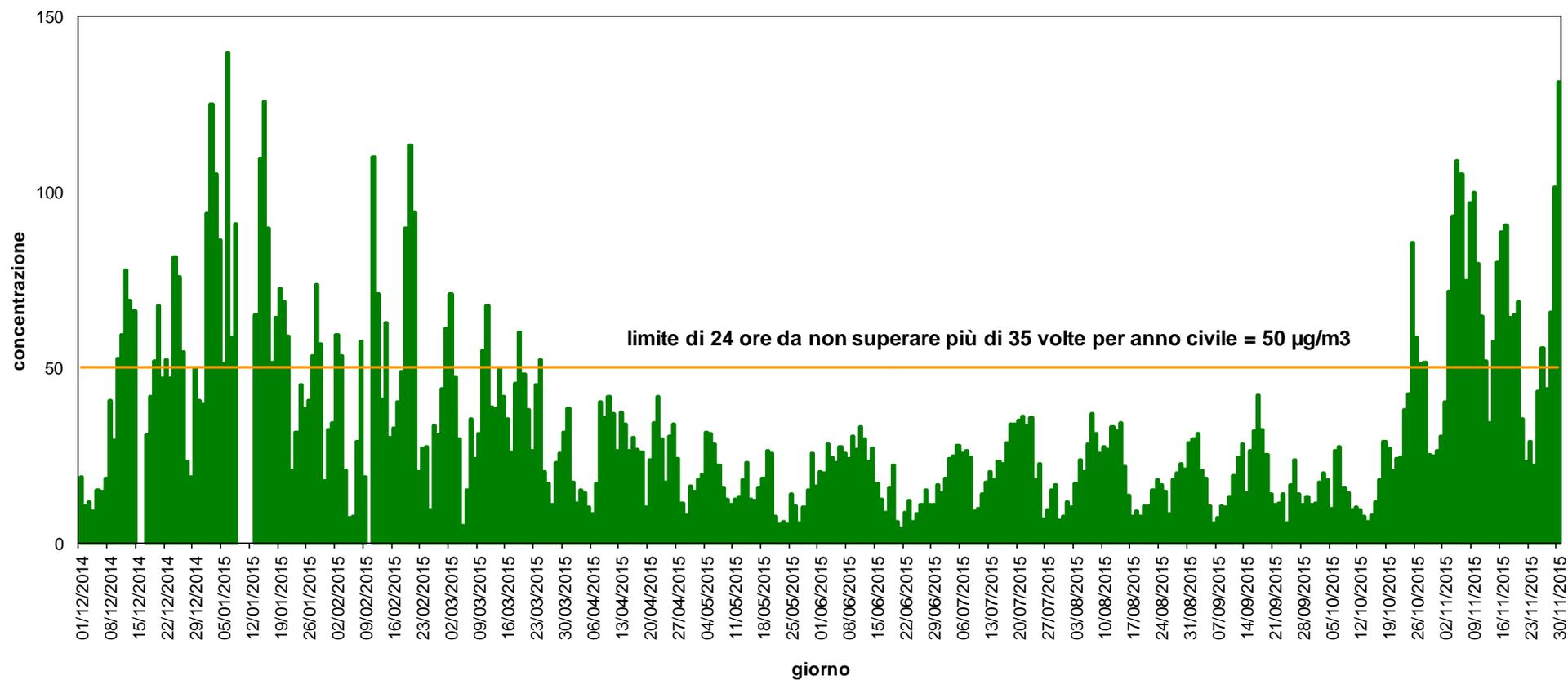


Grafico 6 – Concentrazione Giornaliera di  $PM_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



## **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 Stato dell'Ambiente e Supporto Operativo)  
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)

maggio 2016



**ARPAV**

Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto

Direzione Generale

Via Matteotti, 27

35137 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)