

# Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## Comune di Venezia

via Bazzera, 60 - Tessera



**Periodo di attuazione:**

**18 ottobre – 2 dicembre 2018 (semestre invernale)**

**16 maggio – 2 luglio 2019 (semestre estivo)**

**RELAZIONE TECNICA**

## **ARPAV**

### **Progetto e realizzazione**

Dipartimento Provinciale di Venezia - Servizio Monitoraggio e Valutazioni

*Marco Ostoich*

*Consuelo Zemello, Enzo Tarabotti, Luca Coraluppi*

Con la collaborazione di:

**Servizio Meteorologico di Teolo**

**Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale**

*Maria Sansone*

**Dipartimento Regionale Laboratori**

*Francesca Daprà*

*È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte*

Dicembre 2019

## 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. 9
5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	pag. 11
6. Efficienza di campionamento	pag. 12
7. Analisi dei dati rilevati	pag. 13
8. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria)	pag. 17
9. Conclusioni	pag. 18
ALLEGATO 1 - Grafici	pag. 20
ALLEGATO 2 - Glossario	pag. 28

## 1 Introduzione e obiettivi specifici della campagna

La qualità dell'aria a Tessera, nel comune di Venezia, è stata valutata tramite una campagna di monitoraggio eseguita con stazione rilocabile e campionatori passivi posizionati in via Bazzera e via Leonino da Zara.

Detta campagna è stata pianificata dal Dipartimento ARPAV di Venezia con nota prot. n. 91046 del 27.09.2018, al fine di valutare la qualità dell'aria nell'intorno dell'aeroporto internazionale "Marco Polo" come sollecitato dal "Comitato Cittadini di Tessera e Campalto contro l'inquinamento da traffico aeroportuale" con email del 01.01.2018 acquisita agli atti con prot. 138/2018.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo verrà fornita per ogni inquinante l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso la stazione fissa di riferimento di Mestre – Parco Bissuola.

## 2 Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile e campionatori passivi si è svolta nel semestre invernale, dal 18 ottobre al 2 dicembre 2018, e nel semestre estivo, dal 16 maggio al 2 luglio 2019. Le aree sottoposte a monitoraggio si trovano in comune di Venezia – località Tessera - e sono di tipologia background suburbano (in sigla BS):

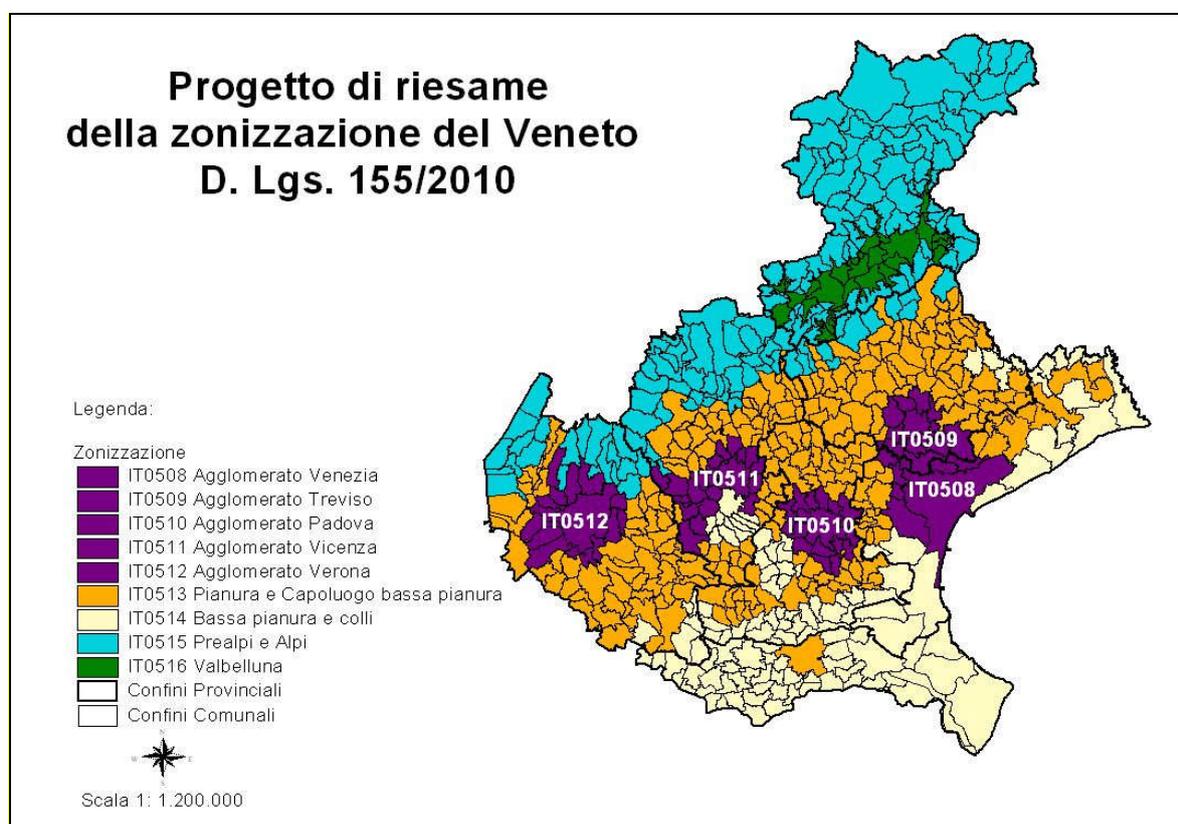
Sito 1: via Bazzera, 60, presso l'area del Forte Bazzera;

Sito 2: via Bazzera, a sud rispetto al sito 1;

Sito 3: via Leonino da Zara, a nord rispetto al sito 1.

Il comune di Venezia 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 dei punti sottoposti a monitoraggio su Google Maps.



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



**Figura 2.** Localizzazione geografica dei siti sottoposti a monitoraggio a Tessera

### 3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area

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.

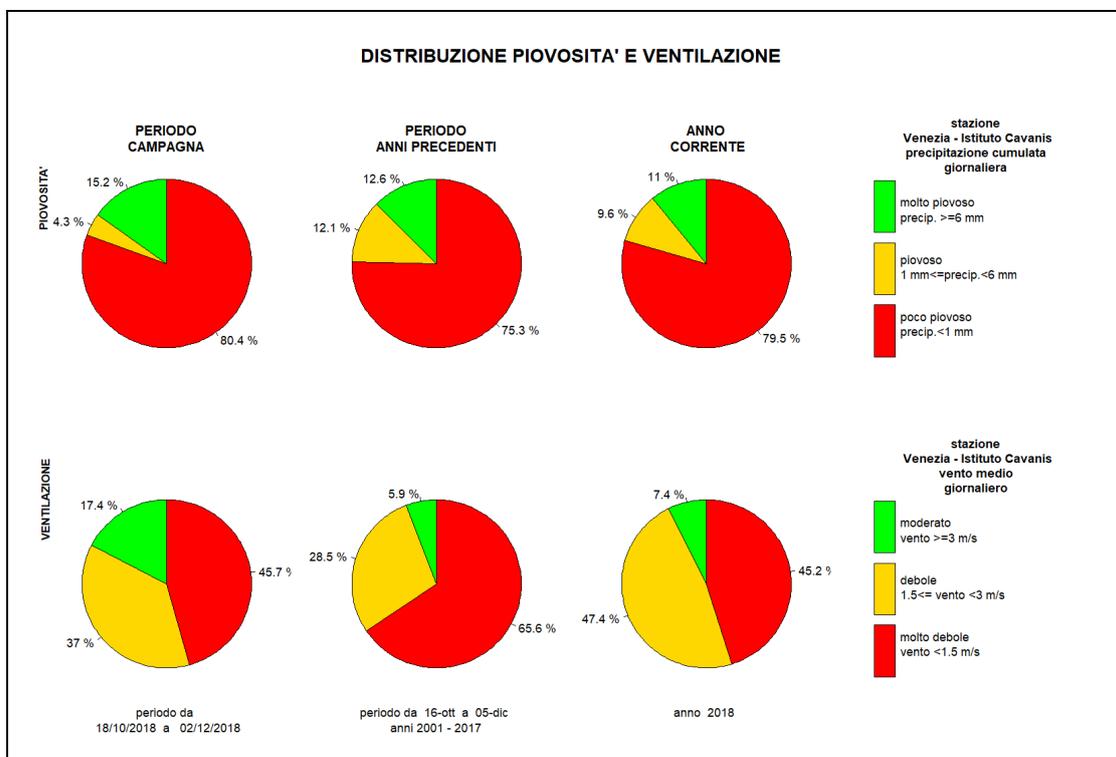
I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera empirica in base ad un campione pluriennale di dati.

Per la descrizione della situazione meteorologica si è scelto di utilizzare i dati della stazione di Venezia Istituto Cavanis (codice 252, VE), che dista meno di 10 km ed è dotata di anemometro a 10 m; si fa presente che tale stazione è collocata sul tetto di un palazzo, quindi pur essendo non lontana dal sito di svolgimento della campagna, potrebbe registrare dei venti di intensità superiore a quelli che interessano l'area della campagna e anche la direzione del vento potrebbe essere leggermente diversa a causa dell'interazione dei venti con i palazzi circostanti.

#### Condizioni generali - campagna "semestre invernale"

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV di Venezia Istituto Cavanis (252 - VE) nei seguenti periodi:

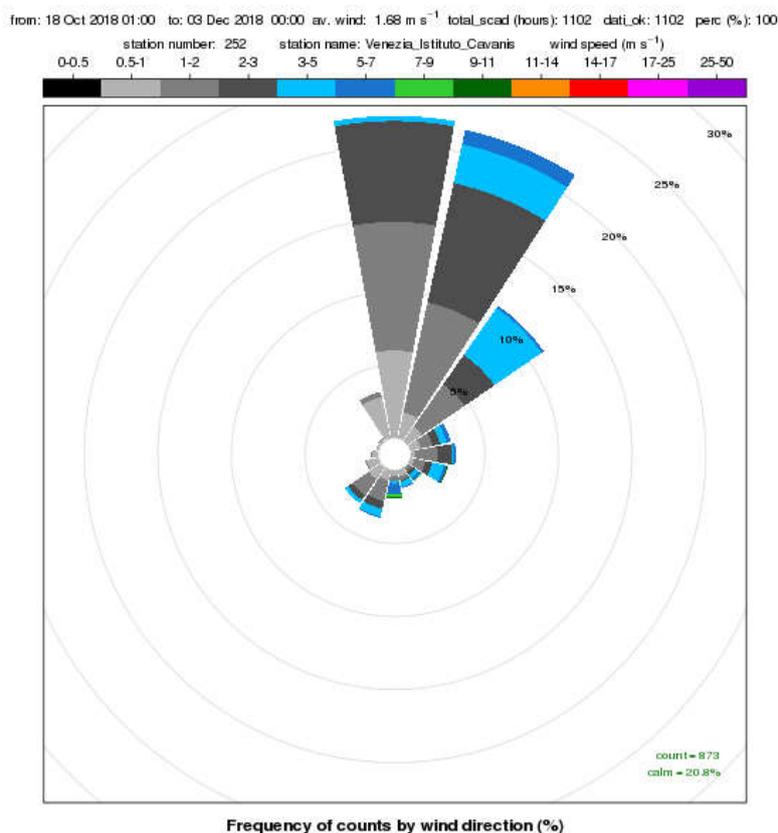
- 18 ottobre – 2 dicembre 2018, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 16 ottobre – 5 dicembre dall'anno 2001 all'anno 2017 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 1 gennaio – 31 dicembre 2018 (ANNO CORRENTE).



**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 in corso (ANNO CORRENTE)

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

- i giorni molto piovosi sono stati un po' più frequenti rispetto all'anno corrente e di poco anche rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti, in confronto al quale, però, sono più numerosi anche quelli poco piovosi;
- la percentuale dei giorni con vento moderato è più alta rispetto a quella di entrambi i periodi di riferimento, inoltre, rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti è minore la frequenza dei giorni con vento molto debole.



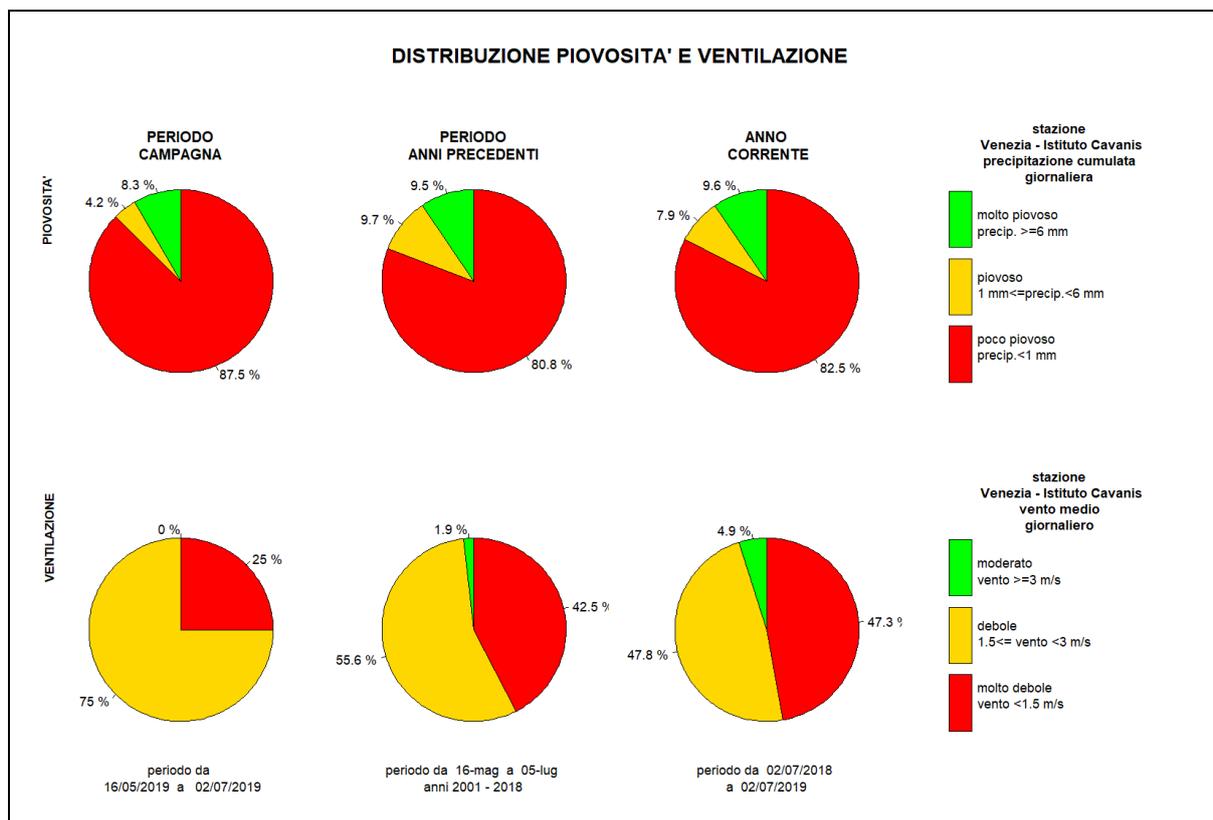
**Figura 4.** Rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Venezia Istituto Cavanis nel periodo 18 ottobre – 2 dicembre 2018

In Figura 4, si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Venezia Istituto Cavanis durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono nord e nord-nord-est (entrambe circa 22% dei casi) seguite da nord-est (poco più di 11%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 21%; la velocità media pari a circa 1.7 m/s.

#### Condizioni generali - campagna "semestre estivo"

Nella Figura 5 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV di Venezia Istituto Cavanis (252 - VE) nei seguenti periodi:

- 16 maggio – 2 luglio 2019, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 16 maggio – 5 luglio dall'anno 2001 all'anno 2018 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 2 luglio 2018 – 2 luglio 2019 (ANNO CORRENTE).

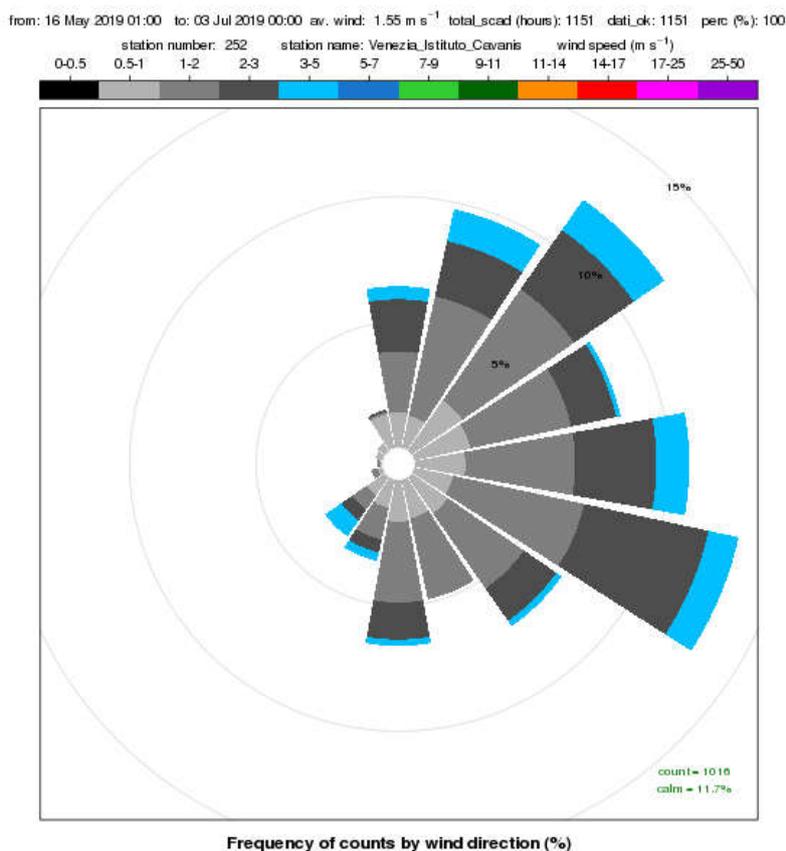


**Figura 5.** Diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della campagna di misura (PERIODO CAMPAGNA), nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE)

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

- i giorni poco piovosi sono stati un po' più frequenti rispetto sia allo stesso periodo degli anni precedenti sia all'anno corrente;
- i giorni con vento molto debole sono stati ben meno frequenti rispetto ad entrambi i periodi di riferimento, però sono stati del tutto assenti i giorni con vento moderato.

In Figura 6, si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Venezia Istituto Cavanis durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono est-sudest (circa 13% dei casi), nord-est (circa 12%) e est (circa 11%); inoltre sono ben rappresentati, con frequenze comprese tra 5% e 10%, gli altri settori nord-orientali e sud-orientali. La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 12%; la velocità media pari a circa 1.55 m/s.



**Figura 6.** Rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Venezia Istituto Cavanis nel periodo 16 maggio – 2 luglio 2019

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

Presso il **sito 1** è stata utilizzata una stazione rilocabile, 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), anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) e benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

Sono state inoltre effettuate misure giornaliere delle polveri inalabili PM10, utilizzando un analizzatore automatico durante il semestre invernale e un campionatore sequenziale durante il semestre estivo. I filtri di quarzo impiegati per la misura del PM10 sono stati utilizzati per la determinazione in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) e dei metalli quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb).

Durante la seconda campagna, relativa al semestre estivo, sono state misurate anche le polveri PM2,5 con un analizzatore automatico a cadenza giornaliera.

Presso **tutti e tre i siti** sono stati campionati alcuni composti organici volatili (COV), utilizzando fiale adsorbenti a cadenza giornaliera durante il semestre invernale e campionatori passivi a cadenza settimanale durante il semestre estivo.

In riferimento, in particolare, ai metalli, si fa presente che il D.lgs. n. 155/2010, all'art. 5, prevede che siano utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva nelle zone e negli agglomerati dove i livelli degli inquinanti sono inferiori alla rispettiva soglia di valutazione inferiore (SVI), definita all'art. 2, comma 1 del citato decreto (Tabella 1).

Il superamento della SVI in una determinata zona si realizza se la soglia è stata superata per almeno tre dei cinque anni civili precedenti.

Nell'ambito delle Relazioni Regionali della Qualità dell'Aria (<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/riferimenti/documenti>) si è potuto verificare che, in riferimento al periodo 2011-

2015, le concentrazioni dei metalli (As, Cd, Ni e Pb) sono state inferiori alla SVI in tutto il territorio regionale tranne che nell'agglomerato di Venezia (zona IT0508). In considerazione di questo, a partire dall'anno 2016, nell'ambito delle campagne di monitoraggio, la determinazione dei metalli è realizzata solo nei comuni ubicati nella zona IT0508 e in quelli dove sono presenti specifiche attività di tipo industriale con possibile presenza di concentrazioni significative di metalli in aria ambiente. Per il comune di Venezia, ricadente nella zona IT0508 "Agglomerato Venezia", è quindi prevista la determinazione dei metalli.

**Tabella 1. Soglie di valutazione inferiore (SVI) per i metalli**

<b>Metallo</b>	<b>SVI</b>
Arsenico	<b>2.4</b> ng/m <sup>3</sup>
Cadmio	<b>2.0</b> ng/m <sup>3</sup>
Nichel	<b>10.0</b> ng/m <sup>3</sup>
Piombo	<b>0.25</b> µg/m <sup>3</sup>

Per tutti gli inquinanti considerati, fatta eccezione per i COV diversi dal benzene, sono in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155. Gli inquinanti da monitorare ed i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM2.5 i cui livelli nell'aria ambiente sono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto.

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.lgs. n. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo (Tabella 2), limiti di legge a mediazione di lungo periodo (Tabella 3) e limiti di legge per la protezione degli ecosistemi (Tabella 4).

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

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup>
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione (Media 1 h)	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme (Media 1 h)	<b>240</b> 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	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	<b>120</b> 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 3. 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>
PM2.5	Valore limite annuale	25 µg/m <sup>3</sup>
Piombo	Valore limite annuale	0.5 µg/m <sup>3</sup>
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6.0 ng/m <sup>3</sup>
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5.0 ng/m <sup>3</sup>
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20.0 ng/m <sup>3</sup>
Benzene	Valore limite annuale	5.0 µg/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m <sup>3</sup>

**Tabella 4. Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi**

Inquinante	Tipologia	Valore
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup>
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, allestiti a bordo della stazione rilocabile, presentano caratteristiche conformi al D.lgs. n. 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).

Il campionamento del particolato PM10 (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato con strumenti diversi durante le due campagne. Nel semestre invernale è stato utilizzato un analizzatore automatico "OPSIS mod. SN200" che oltre a raccogliere le polveri sul filtro permette al termine del ciclo di misura di fornire la misura della concentrazione delle polveri (sistema di misura equivalente). Nel semestre estivo è stato utilizzato un campionatore manuale "TCR Tecora mod. Sentinel-Charlie" che grazie ad una linea di prelievo sequenziale permette la raccolta delle polveri aerodisperse su opportuni supporti filtranti, con cicli di prelievo di 24 ore, la cui determinazione avviene solo successivamente attraverso pesata in laboratorio (sistema di misura di riferimento).

Il campionamento del particolato PM2.5 (diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm), limitato al semestre estivo, è stato realizzato utilizzando lo stesso strumento impiegato per il campionamento del PM10 durante il semestre invernale.

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)pirene e altri IPA) e del PM10 sono state effettuate sui filtri in quarzo campionati, al termine del ciclo di campionamento, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008" e determinazione gravimetrica "metodo UNI EN 12341:2014".

Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti in quarzo mediante spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS) "metodo UNI EN 14902:2005".

La determinazione gravimetrica del PM10 è stata effettuata su tutti i filtri campionati, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene e dei metalli sono state eseguite nel rispetto degli obiettivi di qualità del dato previsti dal D.lgs. n. 155/2010 (Allegato I).

Il campionamento dei COV è stato realizzato con metodologie differenti durante le due campagne. Nel semestre invernale il campionamento dei COV è stato realizzato utilizzando un campionatore portatile "TCR Tecora" mod. Bravo-plus" a flusso costante, con prelievo giornaliero su fiale a carbone attivo (campionamento di tipo attivo).

Nel semestre estivo il campionamento dei COV è stato realizzato mediante cartucce adsorbenti tipo Radiello® in grado di reagire con l'inquinante che si desidera campionare. Il funzionamento del dispositivo sfrutta la prima legge di Fick, secondo la quale il flusso diffusivo di una determinata specie è direttamente proporzionale al suo coefficiente di diffusione in aria e alla differenza di concentrazione attraverso la barriera di diffusione, mentre è inversamente proporzionale alla lunghezza del cammino di diffusione. Essendo questa tecnica di diffusione molto lenta, l'utilizzo dei campionatori radiello necessita di un periodo minimo di esposizione di almeno 7 giorni (campionamento di tipo passivo).

Le determinazioni analitiche dei COV sono state effettuate mediante desorbimento chimico e analisi gascromatografica ad ionizzazione di fiamma "metodo UNI EN 14662:2005" con conferma mediante GC-MS.

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. n. 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 continuo* di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, particolato e piombo, la raccolta minima dei dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le *misurazioni indicative*, quali quelle effettuate a Tessera - Venezia, 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%. Tali 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.

Anche per gli IPA e per gli altri metalli la percentuale per le misurazioni indicative è pari al 14% (con una resa del 90%); è comunque possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purché si dimostri che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Per l'ozono, nelle misurazioni indicative, il periodo minimo di copertura necessario per raggiungere gli obiettivi per la qualità del dato deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 36 giorni/anno) con una resa del 90%.

In relazione a quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio relativo al "semestre invernale" di questa campagna la raccolta di dati orari è stata pari al 100% per l'ozono, il monossido di carbonio

il biossido di azoto e gli ossidi di azoto, pari al 99% per il biossido di zolfo e pari al 98% per il benzene. Durante il periodo di monitoraggio relativo al “semestre estivo” la raccolta di dati orari è stata pari al 100% per l’ozono, il monossido di carbonio, il biossido di azoto e gli ossidi di azoto, pari al 95% per il biossido di zolfo e pari al 99% per il benzene.

Sono stati misurati complessivamente 91 dati di PM10 e 44 dati di PM2.5; sono state eseguite 60 analisi di IPA e 31 analisi di metalli.

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

### Monossido di carbonio (CO) – sito 1

Durante le due campagne 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). Le medie di periodo sono risultate pari a 0.4 e 0.3 mg/m<sup>3</sup> rispettivamente per il “semestre invernale” e per il “semestre estivo”.

### Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) – Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) – sito 1

Durante le due campagne 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 nei due periodi è stata pari a 25 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>. La media di periodo relativa al “semestre invernale” è risultata pari a 30 µg/m<sup>3</sup>, quella relativa al “semestre estivo” pari a 21 µg/m<sup>3</sup>.

Negli stessi due periodi 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 23 µg/m<sup>3</sup>. La media misurata presso il sito di Tessera - Venezia 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 32 µg/m<sup>3</sup>.

La media complessiva delle concentrazioni orarie di NO<sub>x</sub> misurate nei due periodi è stata pari a 36 µg/m<sup>3</sup>, superiore al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi di 30 µg/m<sup>3</sup>. Comunque, 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. n. 155/10<sup>1</sup>.

### Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) – sito 1

Durante le due campagne di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo è stata ampiamente inferiore ai valori limite (Grafico 4 e 5 in Allegato), come tipicamente accade presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia.

La media complessiva delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale (<3 µg/m<sup>3</sup>), quindi ampiamente inferiore al limite per la protezione degli ecosistemi (20 µg/m<sup>3</sup>). Le medie del “semestre invernale” e del “semestre estivo” sono risultate entrambe inferiori al valore limite di rivelabilità strumentale.

### Ozono (O<sub>3</sub>) – sito 1

Durante le due campagne di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di allarme, pari 240 µg/m<sup>3</sup>, mentre la soglia di informazione, pari a 180 µg/m<sup>3</sup>, è stata superata per 8 ore consecutive in una giornata nella campagna relativa al “semestre estivo” (Grafico 6 in Allegato).

L’obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m<sup>3</sup> non è mai stato superato nella campagna relativa al “semestre invernale” ed è stato superato in 15 giornate nella campagna relativa al “semestre estivo” (Grafico 7 in Allegato).

---

<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.

Il rispetto dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione di cui al D.lgs. n. 155/10 va calcolato attraverso l'AOT40, cioè la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rilevate dal 1° maggio al 31 luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le ore 8:00 e le ore 20:00. Sulla base dei dati orari disponibili dalla campagna di monitoraggio estiva (dal 16/05/19 al 02/07/19), l'AOT40 calcolato è pari a  $14168 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a  $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (confronto del tutto indicativo per un periodo di misura inferiore rispetto a quello di riferimento: 48 giorni di monitoraggio rispetto ai 92 previsti).

Infine la media del periodo relativo al "semestre estivo" è naturalmente superiore a quella del "semestre invernale" (rispettivamente pari a  $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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 PM10 – sito 1

La concentrazione di polveri PM10 ha superato la concentrazione giornaliera per la protezione della salute umana ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 35 volte per anno civile) per 7 giorni su 43 di misura nel "semestre invernale" e per 5 giorni su 48 di misura nel "semestre estivo" (Grafico 8 in Allegato), per un totale di 12 giorni di superamento su 91 complessivi di misura (13%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM10 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 5 giorni su 94 di misura (5%). Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Tessera - Venezia, classificato da un punto di vista ambientale come sito di background suburbano, 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 PM10 sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 8 giorni su 93 di misura (9%).

La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Tessera - Venezia è risultata pari a  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate nel sito indagato è risultata pari a  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre invernale" e  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel "semestre estivo".

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM10 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  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La media complessiva rilevata presso il sito di Tessera - Venezia è quindi 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 ponderata delle concentrazioni giornaliere di PM10 è risultata pari a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.lgs. n. 155/10 per il parametro PM10, ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e del Valore Limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di durata limitata (misurazioni indicative), viene utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV.

Tale metodologia confronta il "sito sporadico" (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza o per stessa tipologia di emissioni e di condizioni meteorologiche. Sulla base di considerazioni statistiche è possibile stimare, per il sito sporadico, il valore medio annuale ed il 90° percentile delle concentrazioni di PM10; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il PM10 sono consentiti 35 superamenti del valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , in una serie annuale di 365 valori giornalieri, il rispetto del valore limite è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per quanto detto, il sito di Tessera - Venezia è stato confrontato con la stazione fissa di riferimento di background urbano di Parco Bissuola a Mestre. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Tessera - Venezia un valore medio annuale di  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (superiore al valore limite annuale) ed il 90° percentile di  $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (superiore al valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Tabella 5.** Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Tessera - Venezia con quelle misurate a Mestre – Venezia. Semestri “invernale” ed “estivo”

		PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
		Tessera	Mestre - Venezia	
		via Bazzera BS	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
SEMESTRE FREDDO	MEDIA	34	30	37
	n° super.	7	4	7
	n° dati	43	46	45
	% super.	16	9	16
SEMESTRE CALDO	MEDIA	31	21	24
	n° super.	5	1	1
	n° dati	48	48	48
	% super.	10	2	2
SEMESTRI FREDDO E CALDO	MEDIA PONDERATA	32	26	30
	n° super.	12	5	8
	n° dati	91	94	93
	% super.	13	5	9

Polveri atmosferiche respirabili PM2,5 – sito 1

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM2,5 è riportato nel Grafico 9.

La media delle concentrazioni giornaliere di PM2,5 misurate nel semestre “estivo” a Tessera - Venezia è risultata pari a  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale (VL) fissato dal D.lgs. n. 155/2010 (Tabella 3).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM2,5 misurate presso le stazioni fisse di riferimento della rete di monitoraggio ARPAV sono state le seguenti: pari a  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Mestre – Parco Bissuola e pari a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a San Donà di Piave (entrambe stazioni di background urbano).

La media misurata a Tessera - Venezia è quindi superiore a quelle rilevate presso i siti fissi della Rete ARPAV di Mestre - Parco Bissuola e di San Donà di Piave (Tabella 6).

**Tabella 6.** Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM2,5 misurate a Tessera - Venezia con quelle misurate a Mestre – Venezia e San Donà di Piave. Semestre “estivo”

		PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
		Tessera	Parco Bissuola BU	San Donà di Piave BU
		via Bazzera BS		
SEMESTRE CALDO	MEDIA	15	13	10
	n° dati	44	48	48
	resa	92	100	100

Benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) e altri COV – siti 1, 2 e 3

Il **benzene** è stato misurato:

- in entrambi i semestri, presso il sito 1 con uno strumento automatico;
- nel solo semestre estivo, presso tutti e tre i siti mediante l'uso di campionatori passivi.

In riferimento alle misure di benzene con lo strumento automatico allestito a bordo della stazione rilocabile, la media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Tessera – Venezia è risultata pari a  $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ampiamente inferiore al valore limite annuale di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le medie di periodo delle concentrazioni giornaliere sono risultate pari a  $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel periodo del “semestre invernale” e pari a  $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel periodo del “semestre estivo”.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di benzene 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 0.9 µg/m<sup>3</sup>.

La media complessiva rilevata presso il sito di Tessera - Venezia è quindi superiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di background urbano, ed entrambe risultano comunque al di sotto del valore limite annuale.

Per quanto riguarda invece la misura del benzene con campionatori passivi, la media di periodo del semestre estivo è risultata pari a 1.2 µg/m<sup>3</sup> presso tutti e tre i siti indagati.

**Tabella 7. Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Tessera - Venezia con quelle misurate a Mestre – Venezia. Semestri “invernale” ed “estivo”**

	Benzene (µg/m <sup>3</sup> )	
	Tessera	Mestre - Venezia
	via Bazzera BS	Parco Bissuola BU
<b>MEDIA SEMESTRE FREDDO</b>	<b>1.8</b>	<b>1.3</b>
<b>MEDIA SEMESTRE CALDO</b>	<b>0.8</b>	<b>&lt;0.5<sup>2</sup></b>
<b>MEDIA PONDERATA SEM. FREDDO E CALDO</b>	<b>1.3</b>	<b>0.9</b>

I **COV non normati diversi dal benzene** (alcol isobutilico, etilacetato, etilbenzene, toluene, xilene (o), xilene (p+m), n-esano e n-pentano) sono stati misurati:

- nel solo semestre invernale, presso il sito 1 mediante l'uso di fiale adsorbenti<sup>3</sup>;
- nel solo semestre estivo, presso tutti e tre i siti mediante l'uso di campionatori passivi<sup>4</sup>.

Le medie di periodo di questi composti sono risultate inferiori ai rispettivi valori limite di rivelabilità strumentale in entrambi i periodi considerati e in tutti i siti monitorati.

**Benzo(a)pirene (B(a)p) o Idrocarburi Policiclici Aromatici – sito 1**

La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Tessera - Venezia è risultata pari a 0.3 ng/m<sup>3</sup>, inferiore al valore obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup>. Le medie di periodo delle concentrazioni giornaliere sono risultate pari a 0.6 ng/m<sup>3</sup> nel periodo del “semestre invernale” e inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale di 0.02 ng/m<sup>3</sup> nel periodo del “semestre estivo”.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene 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 0.4 ng/m<sup>3</sup>. La media complessiva rilevata presso il sito di Tessera - Venezia è quindi inferiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di background urbano.

**Tabella 8. Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Tessera - Venezia con quelle misurate a Mestre – Venezia. Semestri “invernale” ed “estivo”**

	Benzo(a)pirene (ng/m <sup>3</sup> )	
	Tessera	Mestre - Venezia
	via Bazzera BS	Parco Bissuola BU
<b>MEDIA SEMESTRE FREDDO</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>
<b>MEDIA SEMESTRE CALDO</b>	<b>&lt;0.02<sup>5</sup></b>	<b>&lt;0.02</b>
<b>MEDIA PONDERATA SEM. FREDDO E CALDO</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>

<sup>2</sup> inferiore al limite di rivelabilità analitica per il benzene, pari a 0.5 µg/m<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Rapporti di Prova n. 652280-652284, 653196-653205, 655836-655847, 658153-658162, 659103-659108 (numero totale 43)

<sup>4</sup> Rapporti di Prova n. 687316-687318, 688812, 688814, 688816, 690984-690986, 691328-691330, 693353, 693354, 693356, 695065, 695066, 695068 (numero totale 18)

<sup>5</sup> inferiore al limite di rivelabilità analitica per il benzo(a)pirene, pari a 0.02 ng/m<sup>3</sup>

### Metalli (Pb, As, Cd, Ni) – sito 1

Le medie complessive ponderate dei due periodi calcolate a Tessera - Venezia sono risultate inferiori al valore limite annuale per il piombo ed inferiori ai valori obiettivo per i restanti metalli (D.lgs. n. 155/10).

Le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate a Tessera - Venezia nei semestri “invernale” ed “estivo” sono risultate le seguenti:

**Tabella 9.** Valori medi di periodo (semestre invernale, estivo) e media complessiva dei metalli

Metallo	“sem. invernale” ng/m <sup>3</sup>	“sem. estivo” ng/m <sup>3</sup>	Media complessiva ng/m <sup>3</sup>
Arsenico	<1.0 <sup>6</sup>	<1.0	<1.0
Cadmio	0.3	2.7	1.6
Nichel	2.1	3.1	2.6
Piombo	10.9	7.3	9.0

Per completezza si riportano di seguito le medie complessive ponderate dei metalli calcolate nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione di Tessera - Venezia e la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Parco Bissuola.

**Tabella 10.** Valori medi delle concentrazioni di metalli registrate a Tessera - Venezia e a VE-Parco Bissuola

Metallo	Stazione rilocabile Tessera, Venezia – via Bazzera	Rete ARPAV Mestre - Parco Bissuola
	BS ng/m <sup>3</sup>	BU ng/m <sup>3</sup>
Arsenico	<1.0	<1.0
Cadmio	1.6	0.8
Nichel	2.6	2.9
Piombo	9.0	7.5

Le medie complessive ponderate dei metalli rilevate presso il sito di Tessera - Venezia risultano superiori o uguali a quelle misurate presso il sito fisso di riferimento di background urbano, fatta eccezione per il nichel.

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.

<sup>6</sup> inferiore al limite di rivelabilità analitica per l'arsenico, pari a 1.0 ng/m<sup>3</sup>

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: PM10, biossido di azoto e ozono.

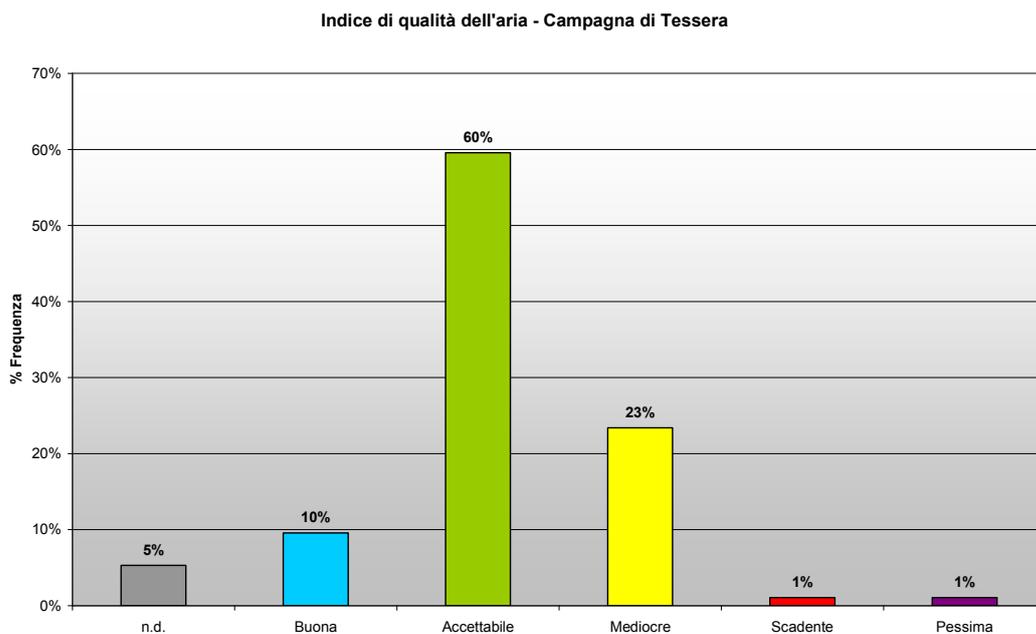
Le prime due classi (buona e accettabile) informano che per nessuno dei tre inquinanti vi sono stati superamenti dei relativi indicatori di legge e che quindi non vi sono criticità legate alla qualità dell'aria in una data stazione.

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/qualita-dellaria/iqa>.

Di seguito sono riportati, per la campagna complessiva effettuata a Tessera - Venezia (semestre invernale e semestre estivo), il numero di giorni ricadenti in ciascuna classe dell'IQA.

**Grafico 1.** Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria per la campagna di Tessera - Venezia



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 a Tessera, nel comune di Venezia, è stata valutata in seguito ad una campagna di monitoraggio realizzata con stazione rilocabile e campionatori passivi posizionati in via Bazzera e in via Leonino da Zara, dal 18/10/2018 al 02/12/2018 e dal 16/05/2019 al 02/07/2019.

La situazione meteorologica verificatasi durante la campagna è stata analizzata dal Servizio Meteorologico di ARPAV utilizzando i dati della stazione meteorologica ARPAV di Venezia Istituto Cavanis.

Durante la campagna di monitoraggio le concentrazioni di monossido di carbonio, biossido di zolfo e biossido di azoto non hanno mai superato i limiti di legge a mediazione di breve periodo. Anche per quanto riguarda benzene, benzo(a)pirene e metalli, le medie complessive ponderate dei due periodi di monitoraggio sono risultate inferiori al valore limite annuale per il benzene e per il piombo ed inferiori ai valori obiettivo per il benzo(a)pirene e per i restanti metalli (D.lgs. n. 155/10).

Diversamente la concentrazione di ozono nella campagna relativa al "semestre estivo" ha superato la soglia di informazione il giorno 27 giugno dalle ore 13:00 alle ore 20:00 e l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana in 15 giornate su 48 di misura.

La concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare per più di 35 volte per anno civile, per un totale di 12 giorni di superamento su 91 complessivi di misura (13%).

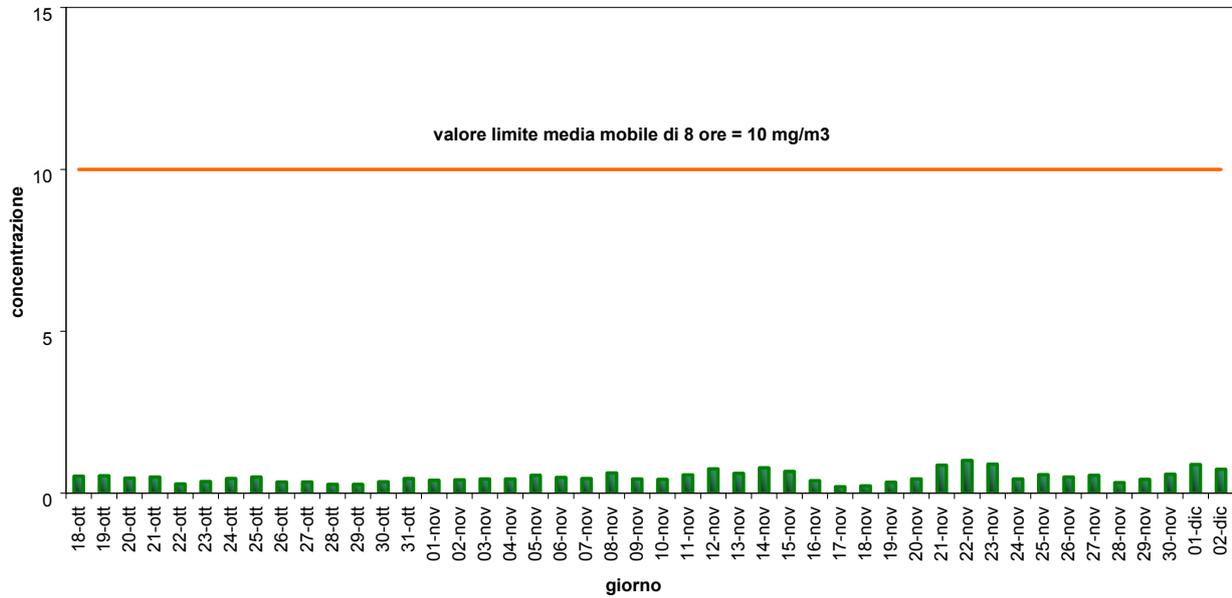
La media complessiva ponderata dei due periodi di monitoraggio eseguiti è stata pari a  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'applicazione della metodologia di calcolo del valore medio annuale di PM10, basata sul confronto con la stazione fissa di riferimento di background urbano di Parco Bissuola a Mestre, stima per il sito di Tessera - Venezia un valore di  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore al valore limite annuale. La medesima metodologia di calcolo stima inoltre il superamento del valore limite giornaliero per un numero di giorni superiore ai 35 consentiti.

L'adozione da parte di ARPAV dell'indice sintetico di qualità dell'aria, basato sull'andamento delle concentrazioni di PM10, biossido di azoto e ozono, permette di evidenziare che nel 60% delle giornate di monitoraggio eseguite a Tessera - Venezia la qualità dell'aria è stata giudicata accettabile, nel 23% mediocre, nel 10% buona, nell'1% scadente e nell'1% pessima (Grafico 1).

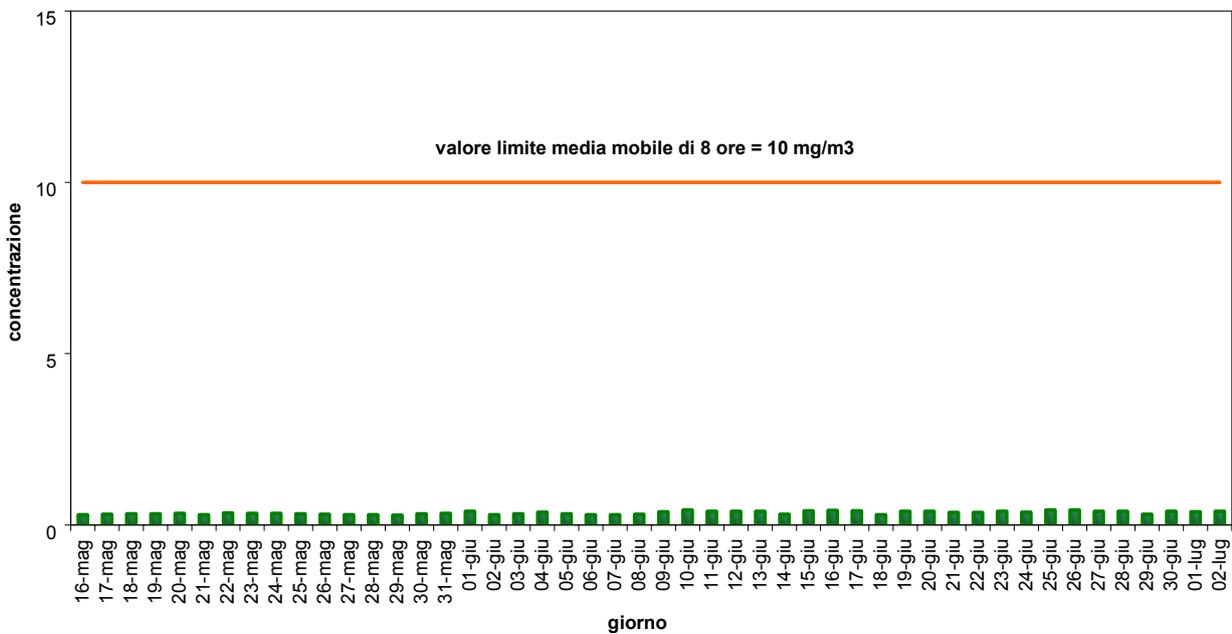
## ALLEGATO 1 - Grafici

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

Semestre "invernale"

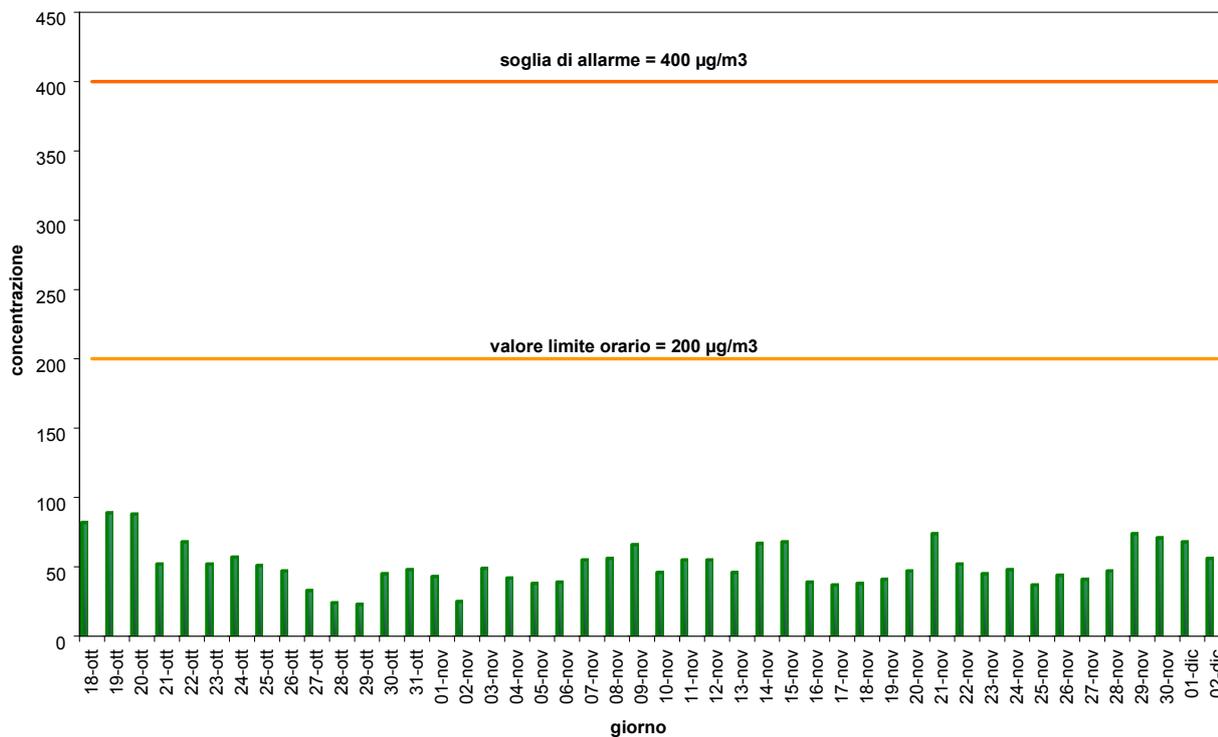


Semestre "estivo"

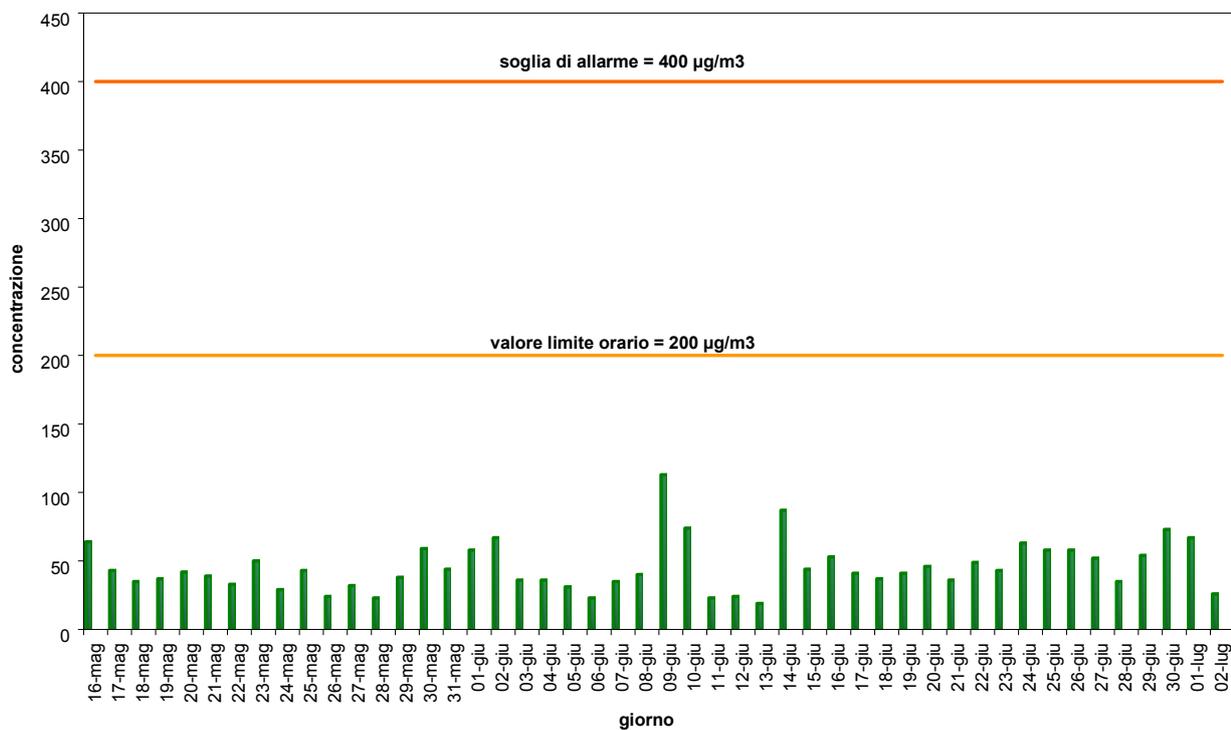


**Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**

*Semestre "invernale"*

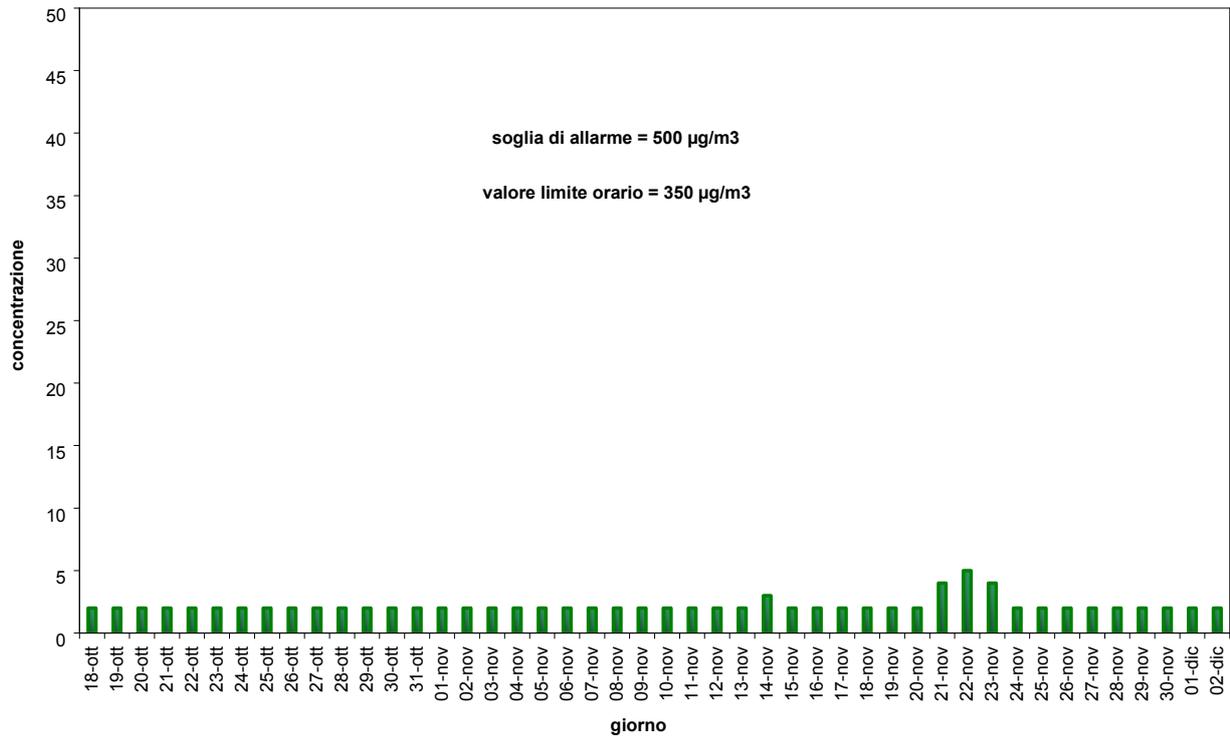


*Semestre "estivo"*

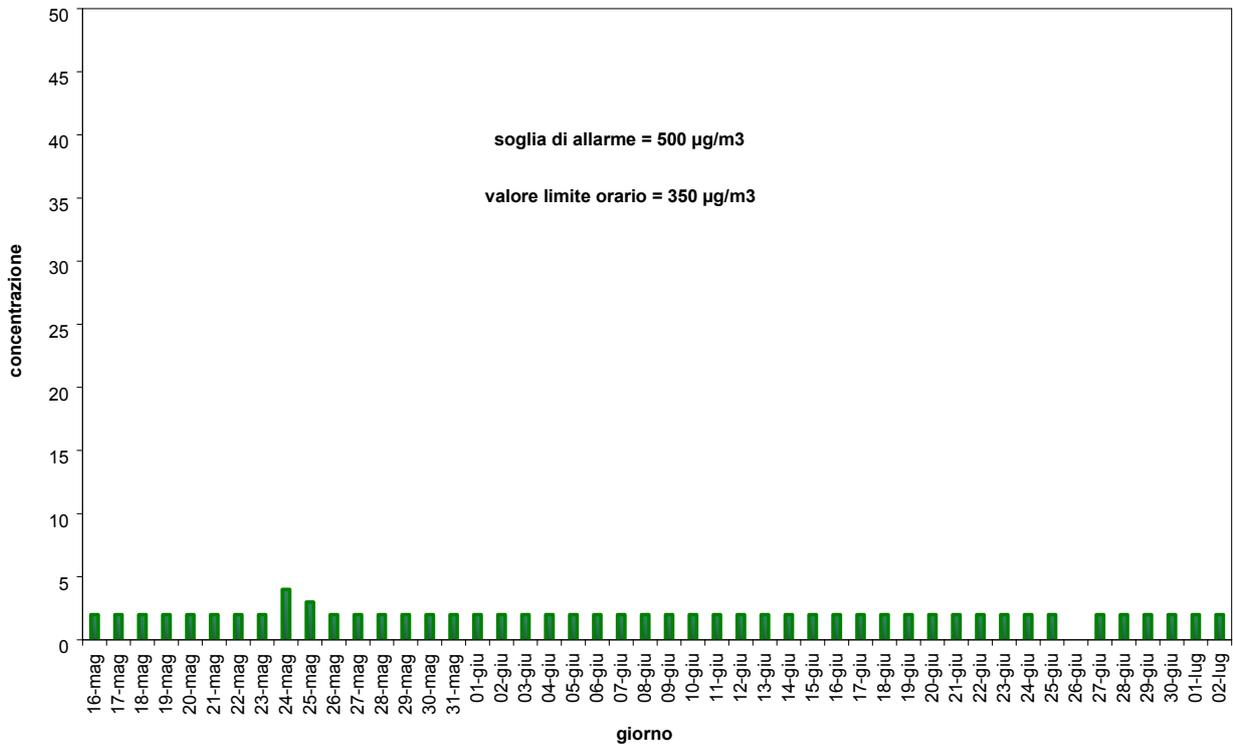


**Grafico 4 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**

*Semestre “invernale”*

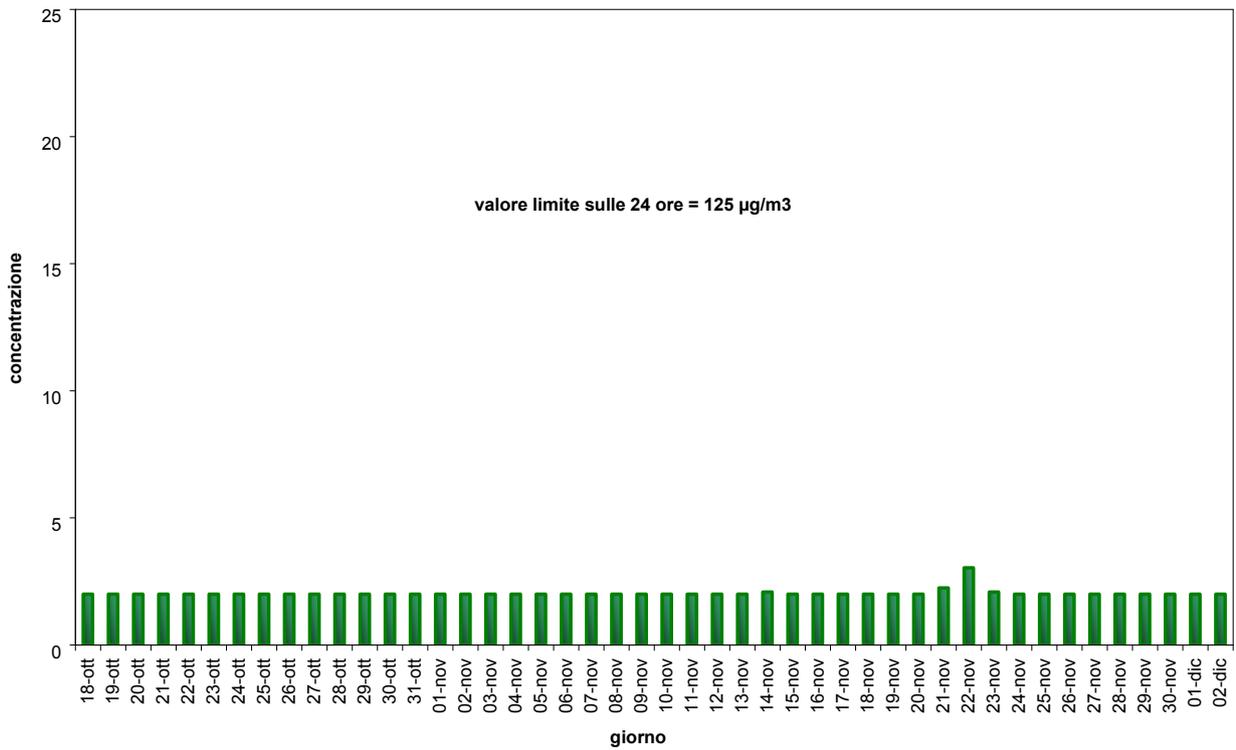


*Semestre “estivo”*

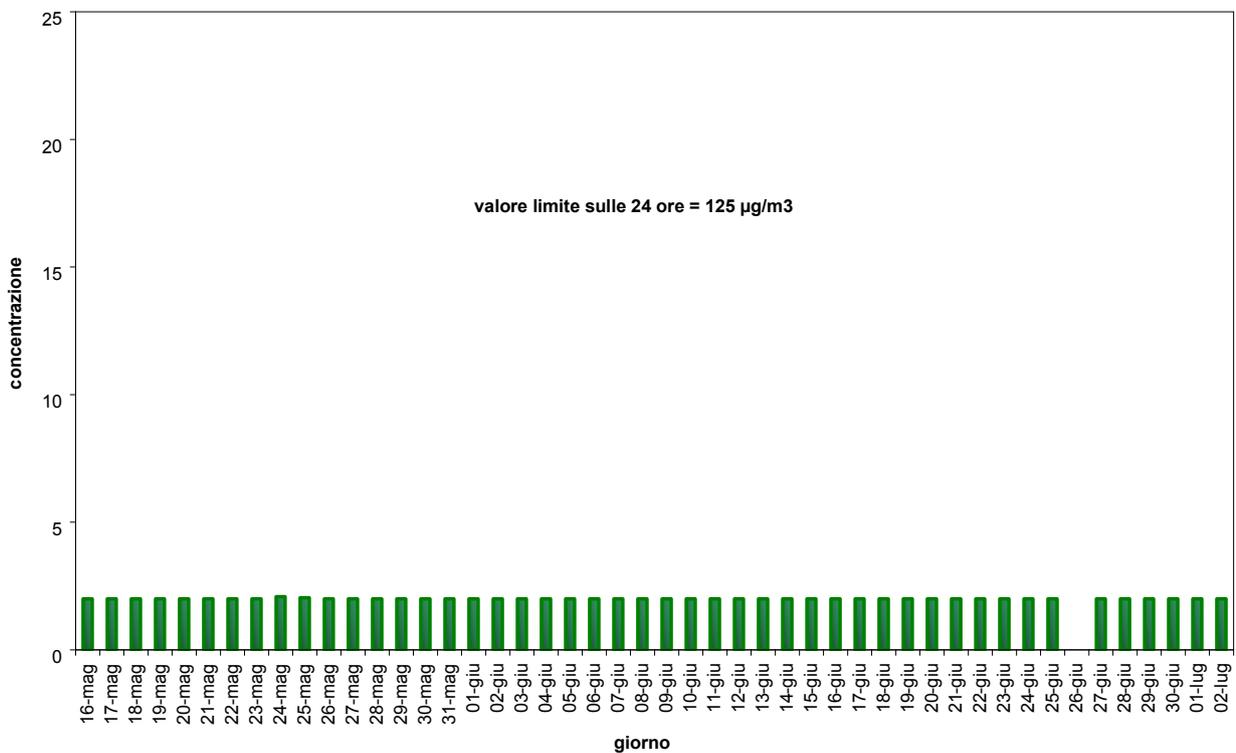


**Grafico 5 – Concentrazione Media Giornaliera di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**

*Semestre "invernale"*

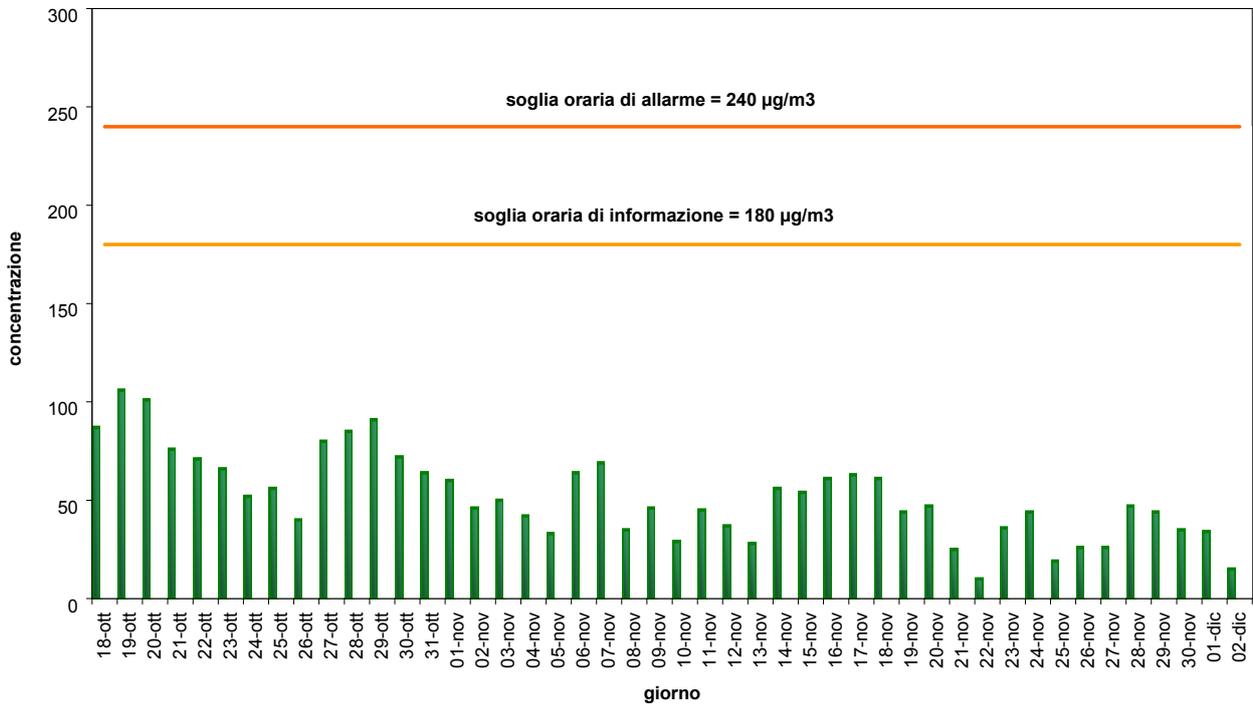


*Semestre "estivo"*

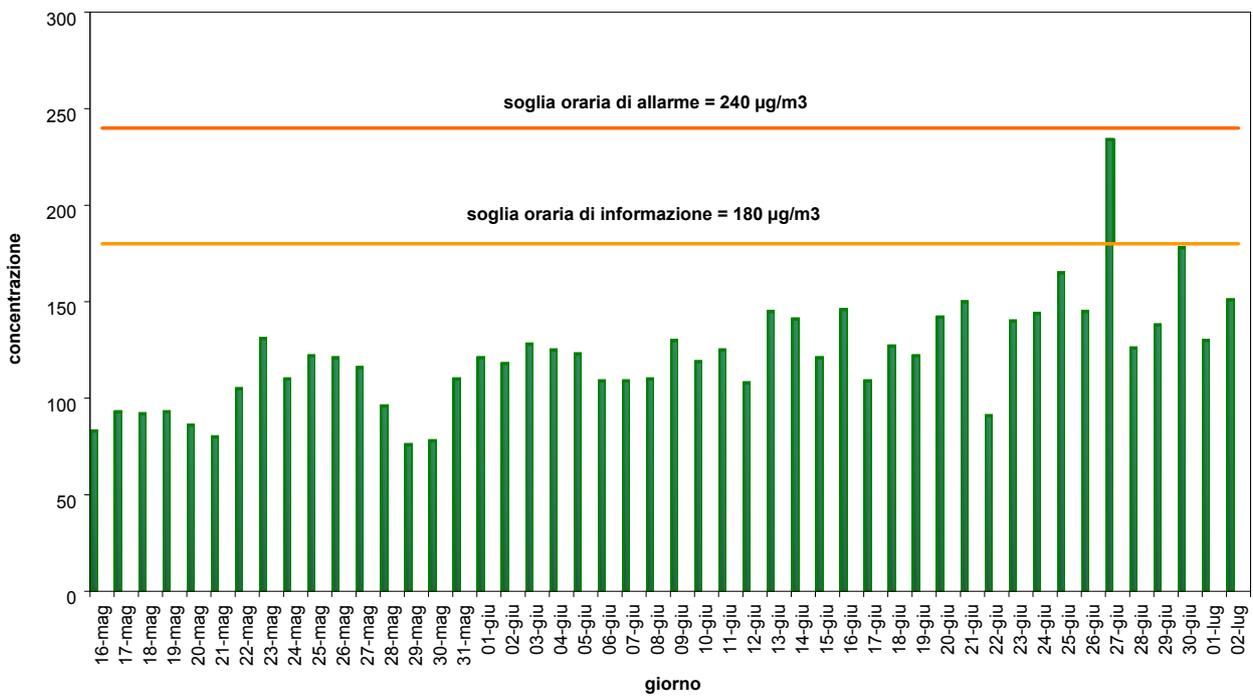


**Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**

*Semestre “invernale”*

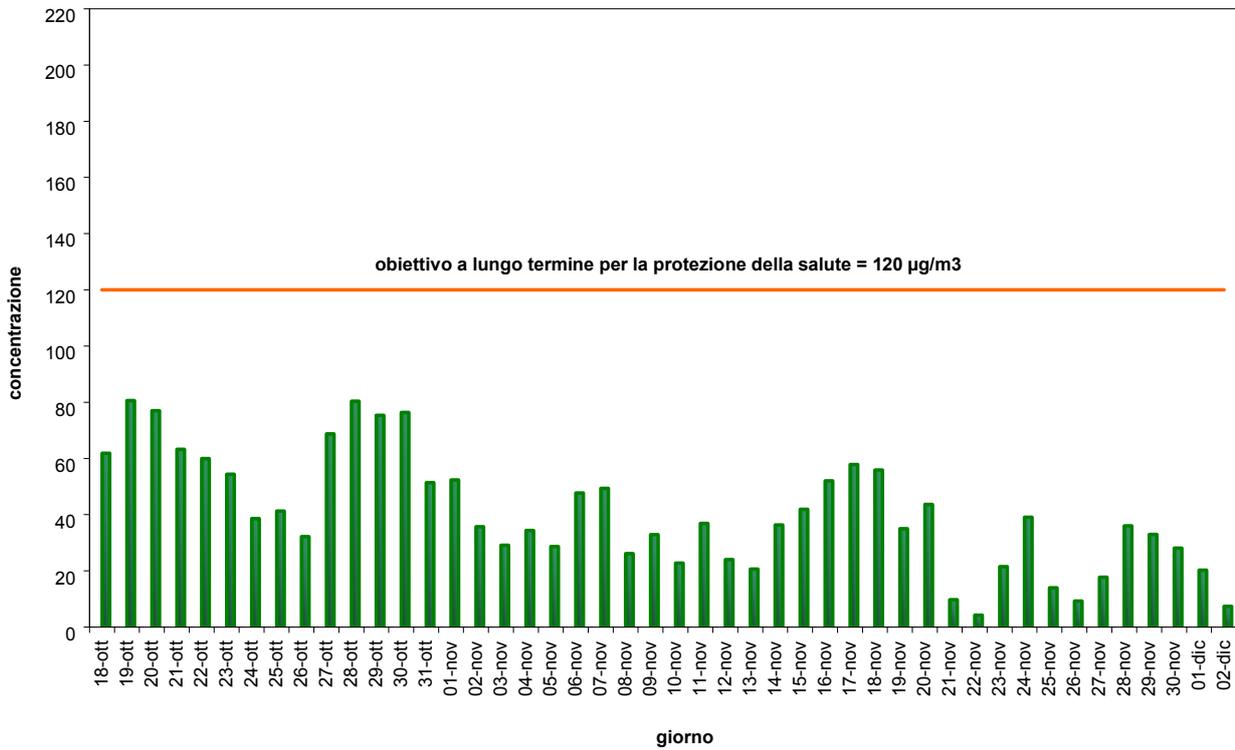


*Semestre “estivo”*

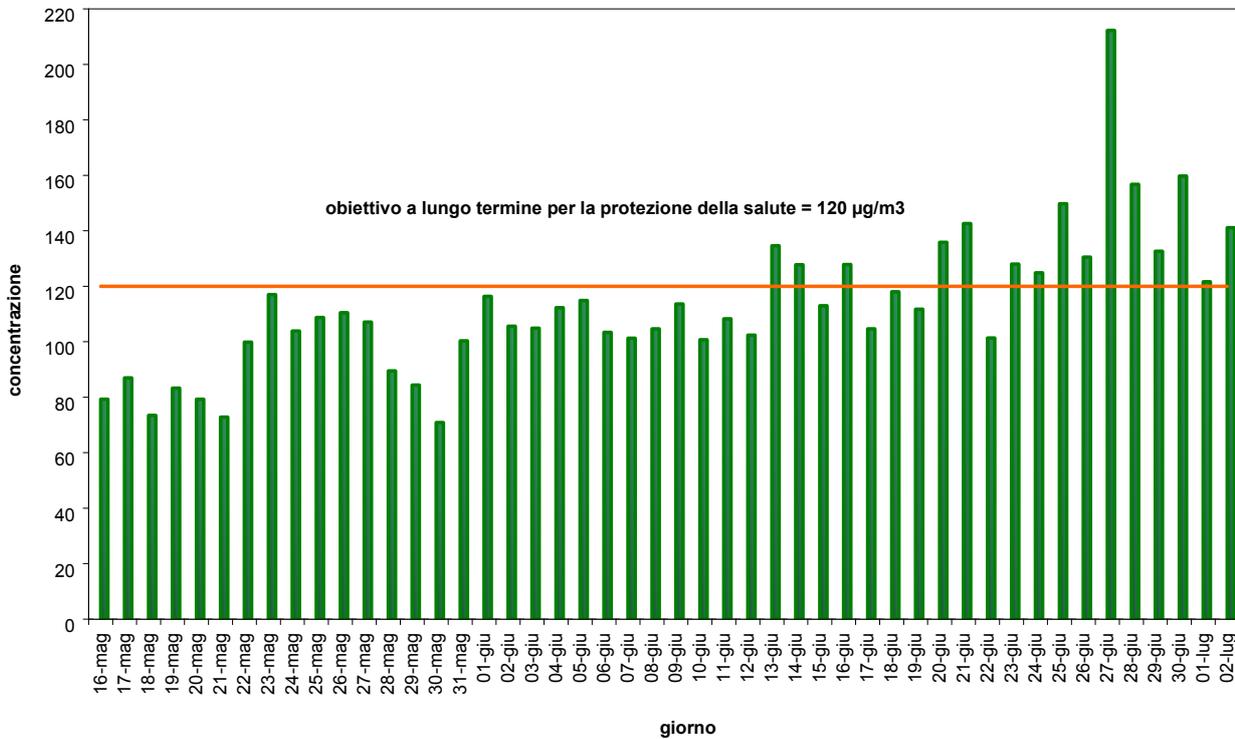


**Grafico 7 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**

*Semestre “invernale”*

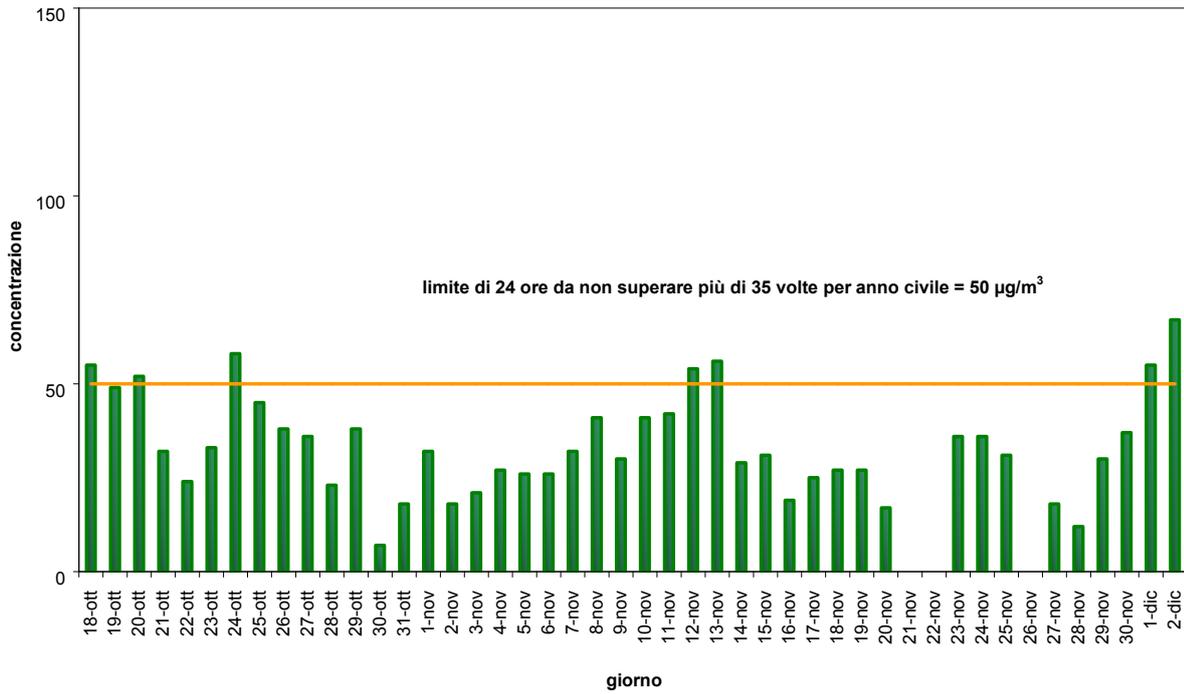


*Semestre “estivo”*

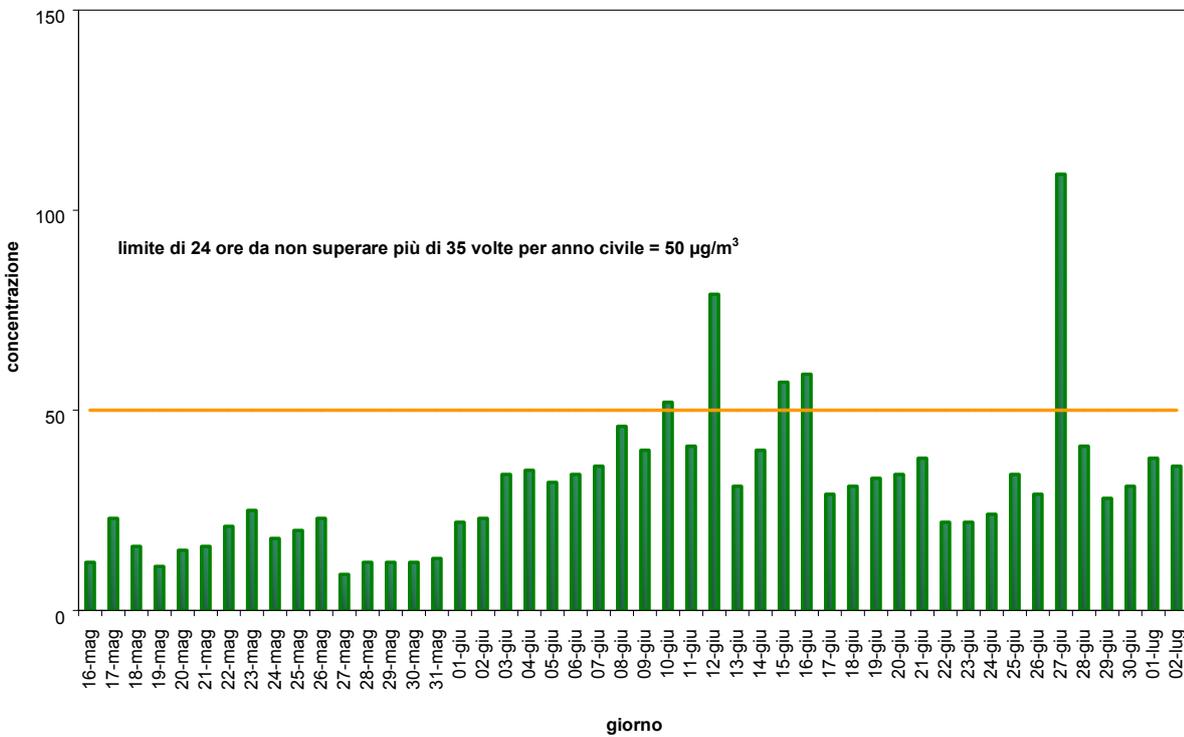


**Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

*Semestre "invernale"*

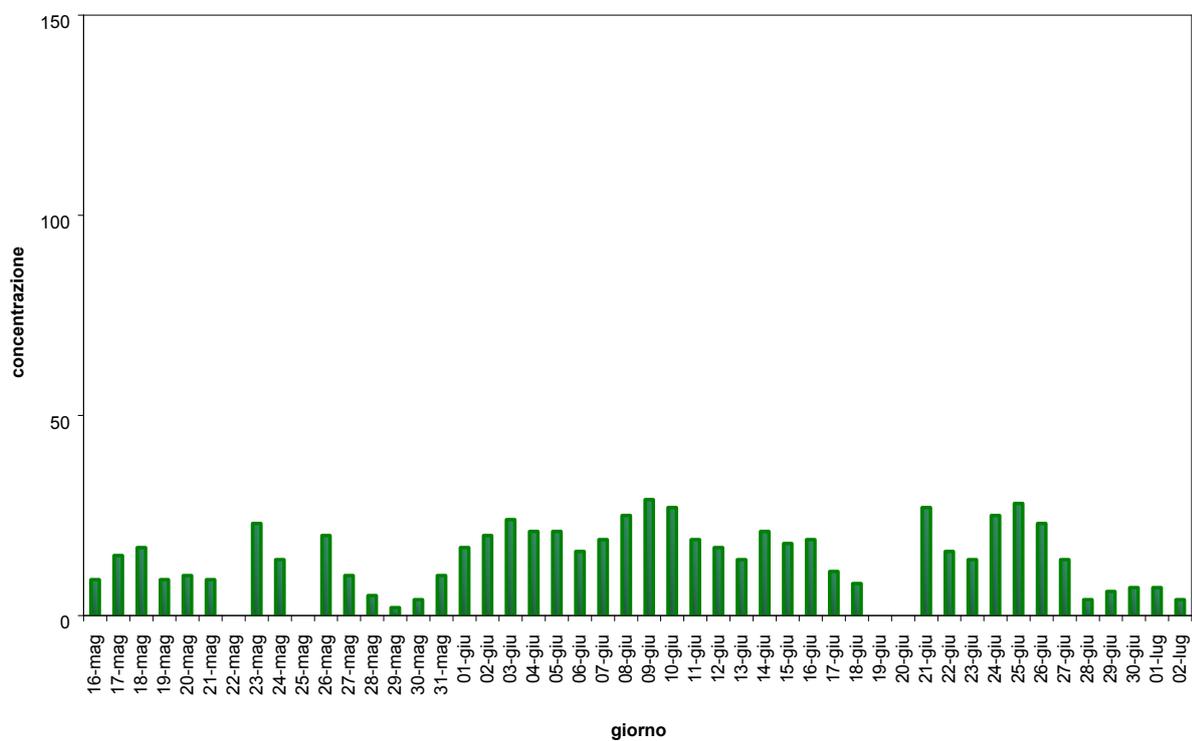


*Semestre "estivo"*



**Grafico 9 - Concentrazione Giornaliera di PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

Semestre "estivo"



## 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 Monitoraggio e Valutazioni  
(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)



**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)