

## MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA – ALTIVOLE, 2021



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente  
Unità Organizzativa Qualità dell'Aria

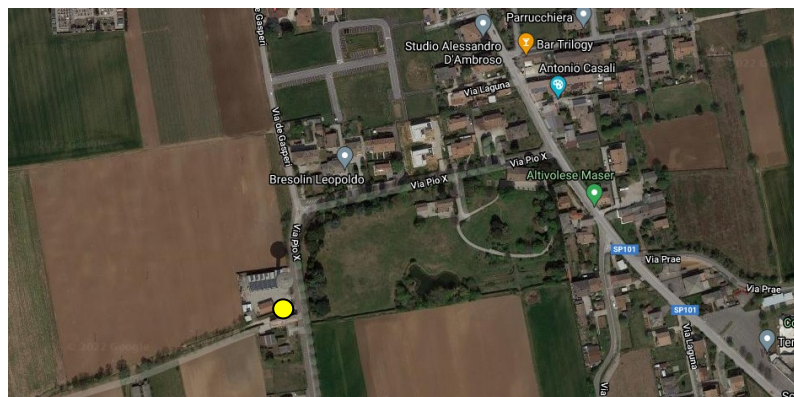
mail: [orar@arpa.veneto.it](mailto:orar@arpa.veneto.it)

PEC: [DRQA@pec.arpav.it](mailto:DRQA@pec.arpav.it)

La campagna di monitoraggio si è svolta ad Altivole per un lungo periodo, dal 20 agosto al 21 novembre 2021, che comprende un periodo estivo ed uno invernale per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite. Di seguito s'intende per "campagna estiva" la campagna eseguita nel periodo compreso tra il 20 agosto e il 30 settembre 2021, e per "campagna invernale" quella eseguita dal 1 ottobre al 21 novembre 2021.

L'area monitorata è di tipologia "fondo urbano", ossia il sito di monitoraggio è rappresentativo di area vasta e non direttamente influenzato da specifiche fonti emissive.

Il comune in oggetto è classificato, in base alla nuova zonizzazione del Veneto (DGRV 1855/2020), nella zona "Zona Pianura".



Il sito di misura è stato allestito presso i magazzini comunali di via Papa Pio X, coordinate GBO Est: 1729768 Nord: 5070506

Il monitoraggio è stato effettuato con strumentazione rilocabile per il campionamento delle polveri inalabili PM10. Su alcuni campioni sono stati determinati attraverso analisi di laboratorio gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), tra cui il benzo(a)pirene. Attraverso il ricorso a campionatori passivi sono stati misurati anche benzene, toluene, etilbenzene e xileni (BTEX).

### Risultati

#### Inquinanti non critici

Premesso che la campagna di monitoraggio svolta ad Altivole fornisce informazioni relative a un periodo limitato di tempo e non può essere considerata rappresentativa di un intero anno di monitoraggio, per quanto riguarda il benzene, le concentrazioni rilevate non hanno evidenziato criticità nel sito considerato.

#### Inquinanti critici

Come in buona parte del territorio provinciale, ma anche regionale, ad Altivole risultano parametri critici il PM10 e il benzo(a)pirene.

Il PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per 3 giorni su 86 complessivi di misura. L'applicazione della metodologia di calcolo per la stima del valore medio annuale di PM10, basata sul confronto con la stazione fissa di riferimento di fondo urbano di Treviso – via Lancieri di Novara, stima per il sito di Altivole un valore di  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale. La medesima metodologia di calcolo stima inoltre il rispetto del valore limite giornaliero da non superare per più di 35 volte all'anno previsti dalla legge.

La concentrazione media di benzo(a)pirene è risultata confrontabile a quella rilevata presso la stazione di riferimento di Treviso – via Lancieri di Novara dove si ricorda si è osservato nell'anno 2021 il superamento del valore obiettivo annuale previsto dalla norma.

#### Situazione meteo

L'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti nel corso del monitoraggio evidenzia la prevalenza di condizioni poco dispersive durante entrambe le campagne.

## POLVERI PM10

### Descrizione

Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme eterogeneo di sostanze prodotte da un'ampia varietà di sorgenti sia naturali che antropiche. Le polveri sono in parte emesse come tali direttamente dalle sorgenti in atmosfera, e in questo caso sono dette di origine primaria, ed in parte si formano attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (polveri di origine secondaria).

La dimensione media delle particelle determina il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana. Con PM10 si intendono le polveri con diametro inferiore a 10 µm. Una volta emesse, le polveri PM10 possono rimanere in sospensione in aria per alcune ore ed essere aerotrasportate per una distanza dell'ordine di alcuni chilometri. A livello regionale le fonti antropiche di polveri atmosferiche sono rappresentate principalmente da emissioni residenziali, trasporti su strada, agricoltura e zootecnia (INEMAR VENETO).

### Stazioni di confronto

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo si fornisce l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di riferimento di Treviso – via Lancieri di Novara e Conegliano entrambe di tipologia di fondo urbano FU.

Le stesse stazioni sono state utilizzate per il confronto, ove possibile, anche degli altri inquinanti analizzati.

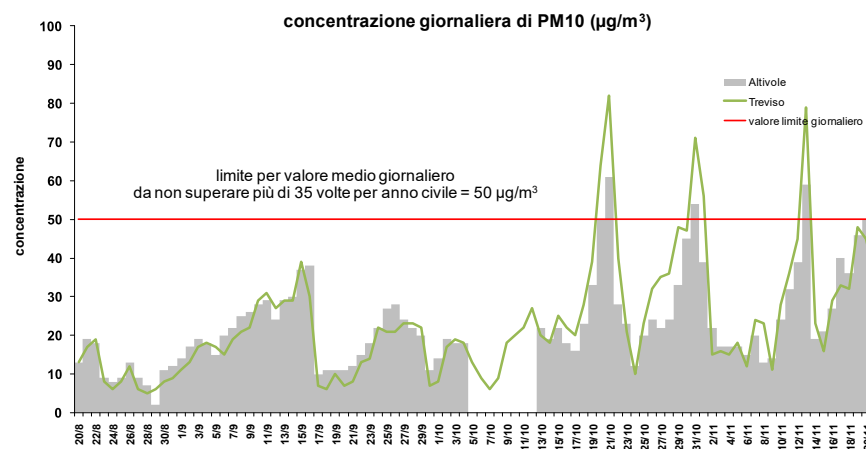
### Commento PM10

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 91%. La concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per un totale di 3 giorni su 86 complessivi di misura. Il numero di giorni di superamento ad Altivole è risultato compreso tra quello osservato a Treviso e a Conegliano.

La media complessiva dei due periodi di monitoraggio eseguiti è stata pari a 23 µg/m<sup>3</sup> confrontabile a quella della stazione di riferimento di Treviso.

L'applicazione della metodologia di calcolo per la stima del valore medio annuale di PM10, basata sul confronto con la stazione di riferimento di Treviso, stima per Altivole un valore di 21 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale. La medesima metodologia di calcolo stima inoltre il rispetto del valore limite giornaliero da non superare per più di 35 volte all'anno previsti dalla legge.

### Risultati PM10



		PM10 (µg/m <sup>3</sup> )		
		Altivole	Treviso	Conegliano
		via Papa Pio X FU	via Lancieri di Novara FU	via Kennedy FU
SEMESTRE ESTIVO	MEDIA	18	16	14
	n° superamenti	0	0	0
	n° dati	42	42	42
	% superamenti	0	0	0
SEMESTRE INVERNALE	MEDIA	28	29	20
	n° superamenti	3	5	2
	n° dati	44	52	52
	% superamenti	7	10	4
SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO	MEDIA	23	23	17
	n° superamenti	3	5	2
	n° dati	86	94	94
	% superamenti	3	5	2

### Riferimenti normativi

Inquinante	Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlgs 155/2010
PM10	Limite per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup> , non più di 35 volte/anno
PM10	Limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>

## IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) - BENZOAPIRENE B(a)P

### Descrizione

Gli IPA sono una classe di idrocarburi la cui composizione è data da due o più anelli benzenici condensati. È un insieme eterogeneo di sostanze con diverse proprietà tossicologiche. Sono composti persistenti, con un basso grado di idrosolubilità, un'elevata capacità di aderire al materiale organico, spesso associati alle polveri sospese.

Poiché la relazione tra benzo(a)pirene e gli altri IPA è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, è pratica diffusa utilizzare la sua concentrazione come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

A livello regionale le fonti antropiche derivano principalmente dal comparto combustione non industriale (in particolare impianti residenziali a legna) (INEMAR VENETO).

### Commento

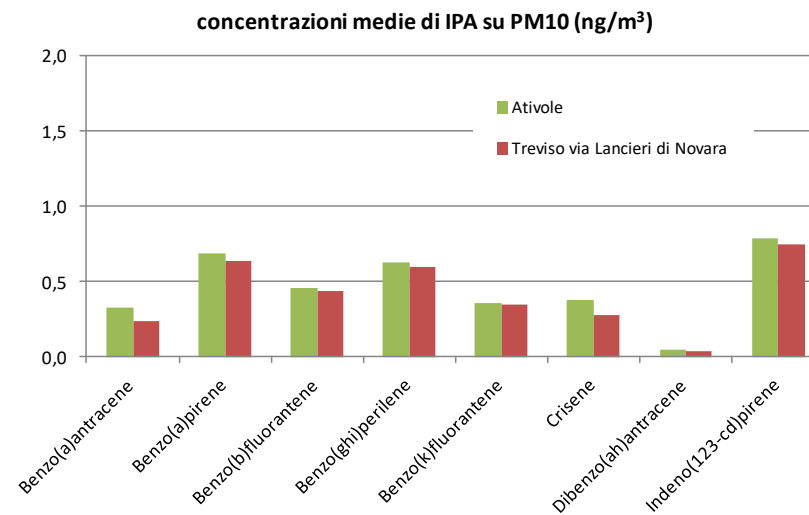
Sui campioni di PM10 prelevati ad Altivole sono state determinate le concentrazioni di IPA secondo le indicazioni del D.Lgs 155/2010. In particolare sono state determinate le concentrazioni degli IPA che lo stesso decreto indica di rilevanza tossicologica (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) oltre a Benzo(ghi)perilene e Crisene.

La media delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene calcolata ad Altivole è risultata  $<0.1 \text{ ng/m}^3$  nel periodo estivo e  $1.3 \text{ ng/m}^3$  nel periodo invernale; la media complessiva dei due periodi è risultata di  $0.7 \text{ ng/m}^3$ .

Presso la stazione fissa di confronto di Treviso - via Lancieri di Novara, negli stessi due periodi di monitoraggio, la media delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene è risultata pari a  $0.6 \text{ ng/m}^3$ .

Presso i due siti le concentrazioni dell'inquinante risultano confrontabili e si ricorda che a Treviso nell'anno 2021 si è osservato il superamento del valore obiettivo annuale previsto dalla norma (RELAZIONE REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA).

### Risultati



	Benzo(a)pirene ( $\text{ng/m}^3$ )	
	Altivole	Treviso
	via Papa Pio X FU	Via Lancieri di Novara FU
<b>MEDIA SEMESTRE ESTIVO</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>MEDIA SEMESTRE INVERNALE</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>
<b>MEDIA SEMESTRI ESTIVO E INVERNALE</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>

### Riferimenti normativi

Inquinante	Valore Riferimento	Parametro	Valore DlgS 155/2010
B(a)P	Obiettivo	Media annuale	$1.0 \text{ ng/m}^3$

## BENZENE C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

### Descrizione

La presenza in atmosfera di Composti Organici Volatili COV è dovuta alle emissioni naturali, legate alla vegetazione e alla degradazione del materiale organico, e alle emissioni antropiche, principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti. Tra i COV assumono particolare importanza i BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni) ed in particolare il benzene che costituisce l'unico composto per il quale la normativa vigente prevede un limite di legge in aria ambiente. Il benzene è un inquinante primario prodotto direttamente dalla sorgente emissiva e pertanto le maggiori concentrazioni vengono rilevate in vicinanza delle sorgenti stesse.

In ambiente urbano le emissioni di benzene derivano principalmente dall'uso della benzina nei trasporti, in secondo luogo dall'uso di solventi e da alcuni processi produttivi. Infine un contributo minimo viene apportato dai sistemi di stoccaggio e distribuzione dei carburanti (stazioni di servizio, depositi). L'alto indice di motorizzazione dei centri urbani e l'accertata cancerogenicità fanno del benzene uno dei più importanti inquinanti nelle aree metropolitane (INVENTARIO NAZIONALE EMISSIONI).

Le emissioni di benzene dal 1990 al 2017 mostrano a livello nazionale una riduzione di oltre il 91%, andamento dovuto principalmente alle due componenti del settore dei trasporti, road e off-road, che diminuiscono nello stesso periodo rispettivamente del 96% e del 92%, delineando dunque un trend positivo rispetto alla situazione ambientale. Il benzene pertanto, tranne casi particolari, non costituisce un inquinante critico.

### Commento

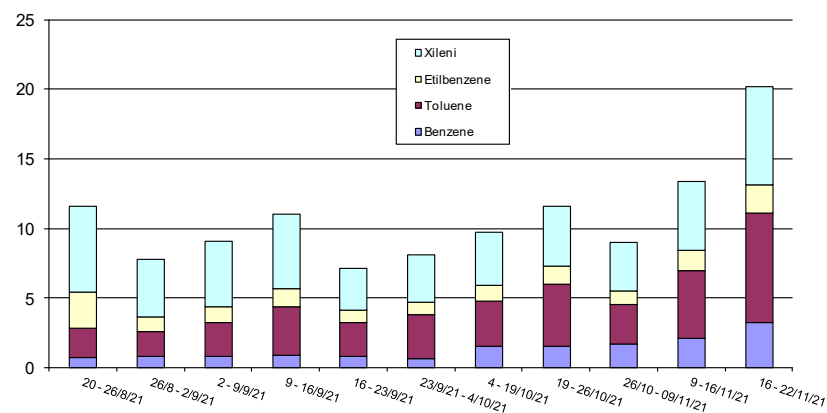
Il monitoraggio di BTEX è stato eseguito ad Altivole tramite campionatori passivi che hanno fornito valori medi settimanali.

La concentrazione media complessiva dei due periodi è risultata pari a 1.3 µg/m<sup>3</sup>. Negli stessi due periodi di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate presso la stazione fissa di confronto di Conegliano è risultata pari a 1.1 µg/m<sup>3</sup>.

Si ricorda che il metodo di campionamento passivo utilizzato durante le campagne di monitoraggio non è considerato dalla vigente normativa tra i metodi ufficiali di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria e i dati rilevati non sono direttamente confrontabili con il limite di legge ma forniscono comunque un'indicazione del valore medio annuo.

### Risultati

BTEX - Concentrazioni medie settimanali (µg/m<sup>3</sup>)



	Benzene (µg/m <sup>3</sup> )	
	Altivole	Conegliano
	via Papa Pio X FU	via Kennedy FU
<b>MEDIA SEMESTRE ESTIVO</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>
<b>MEDIA SEMESTRE INVERNALE</b>	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>
<b>MEDIA SEMESTRI ESTIVO E INVERNALE</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>

### Riferimenti normativi

Inquinante	Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlgs 155/2010
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m <sup>3</sup>

## SITUAZIONE METEOROLOGICA NEI PERIODI DELLE CAMPAGNE

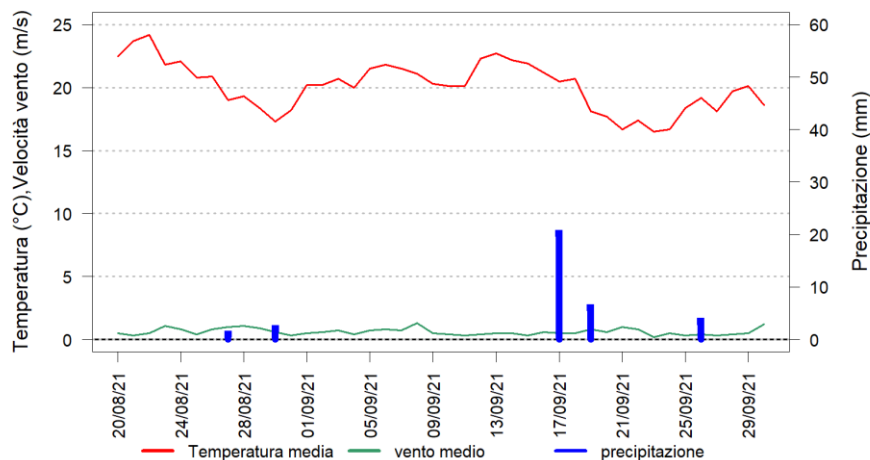
### Parametri considerati

Il vento medio e la precipitazione favoriscono rispettivamente la dispersione e la deposizione degli inquinanti.

La temperatura ha un ruolo più complesso all'interno del PBL (strato di rimescolamento planetario). Essa, infatti, da un lato ha un ruolo diretto sull'accumulo o sulla dispersione degli inquinanti (ad esempio attraverso la formazione di inversioni termiche, l'innesco di moti turbolenti, convettivi, etc), e dall'altro rappresenta un buon indicatore dell'attivazione dei processi fotochimici che in troposfera danno origine ad inquinanti secondari quali l'ozono, essendo strettamente legata all'irraggiamento.

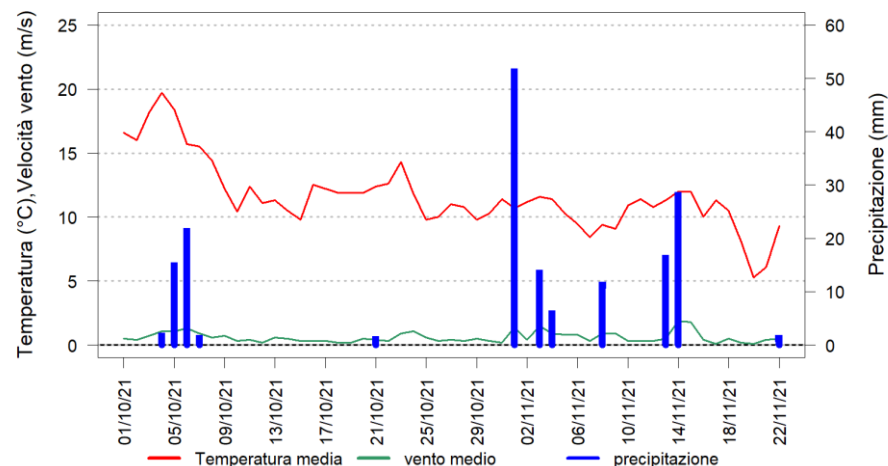
### Andamento parametri meteo campagna estiva

Andamento giornaliero dei parametri meteorologici a Maser  
Periodo: 20/08/2021 - 30/09/2021



### Andamento parametri meteo campagna invernale

Andamento giornaliero dei parametri meteorologici a Maser  
Periodo: 01/10/2021 - 22/11/2021



### Commento

I grafici riportano per ciascuna campagna di monitoraggio l'andamento giornaliero della precipitazione, dell'intensità del vento medio a 5 m e della temperatura media registrati nella stazione meteo ARPAV di Maser, che dista meno di 5 km dal sito di svolgimento della campagna di misura. L'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti nel corso delle due campagne evidenzia che le condizioni poco dispersive sono prevalenti in entrambe le campagne; durante la campagna estiva, esse si verificano in circa il 90% dei casi, mentre durante quella invernale la loro incidenza scende a circa l'80% dei casi, grazie ad una maggiore presenza di giornate piovose. Nel corso della campagna estiva, invece, prevalgono, con circa il 70% dei casi, le condizioni poco favorevoli alla formazione di ozono (considerate nei termini di temperatura massima giornaliera).

## ALTRE INFORMAZIONI

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La stazione rilocabile è costituita da un campionario per la misura del PM10 come individuato dal DLgs 155/2010 che ne fissa i limiti. Sui PM10 sono stati determinati gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), in particolare il benzo(a)pirene attraverso successive analisi di laboratorio. I rilievi per determinare la concentrazione media di benzene in aria sono stati effettuati con campionatori passivi. Si ricorda che tale tecnica di campionamento non è considerata dalla vigente normativa tra i metodi ufficiali di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria e pertanto i dati rilevati durante la campagna non sono direttamente confrontabili con il limite di legge ma forniscono comunque un'indicazione del valore medio annuo.

La zonizzazione di riferimento della qualità dell'aria è quella in vigore dal 01/01/2021, DGRV 1855/2020, al cui allegato C si trova la classificazione dei comuni del Veneto in tema di qualità dell'aria.

### STRUMENTAZIONI E ANALISI

Il campionamento del particolato PM10 è realizzato con una linea di prelievo sequenziale che utilizza filtri in quarzo da 47mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche di legge. Al termine le polveri PM10 sono determinate per via gravimetrica con metodo UNI EN12341:2014. La determinazione analitica sulle polveri PM10 degli idrocarburi policiclici aromatici (B(a)P e altri IPA) viene effettuata al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti con il metodo UNI EN 15549:2008. La determinazioni sono state fatte nel rispetto degli obiettivi di qualità del dato previsti per legge.

Le sostanze organiche volatili prelevate con i campionatori passivi sono determinate in laboratorio tramite desorbimento termico, con metodo UNI EN 14662-4:2005.

Si precisa che eventuali dati di concentrazione inferiori ai limiti di quantificazione sono stati sostituiti con un valore pari a metà del limite stesso, in coerenza con le convenzioni utilizzate da ARPAV per il calcolo degli indicatori previsti dalla normativa.

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, cioè le regole più elementari di trattamento dei dati, che considerano le singole misure prive di incertezza e il valore medio come numero esatto.

### EFFICIENZA DI CAMPIONAMENTO

Per assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità previsti per legge e l'accuratezza delle misurazioni, la normativa stabilisce dei criteri in materia di incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati. Per le misurazioni indicative e per la maggior parte dei parametri 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 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. Per gli IPA è 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 il periodo minimo di copertura deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 36 giorni/anno).

### METODOLOGIA DI STIMA PM10 ANNUO

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 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'UQA. Tale metodologia confronta il "sito sporadico" (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa. 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  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### LINK UTILI

**MATRICE ARIA:** <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria>

**INQUINANTI ATMOSFERICI:** <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/qualita-dellaria/approfondimenti/inquinanti-atmosferici>

**METODI DI MISURA:** <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/qualita-dellaria/approfondimenti/metodi-di-misura-inquinanti-atmosferici>

**INEMAR VENETO:** <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni>

**ZONIZZAZIONE:** [http://bur.regione.veneto.it/BurVServices/Pubblica/Download.aspx?name=Dgr\\_1855\\_20\\_AllegatoC\\_437909.pdf&type=9&storico=False](http://bur.regione.veneto.it/BurVServices/Pubblica/Download.aspx?name=Dgr_1855_20_AllegatoC_437909.pdf&type=9&storico=False)

**RELAZIONE REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA:** <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/riferimenti/documenti>

**Progetto e realizzazione**  
**Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente**  
Responsabile: R. Bassan

**Unità Organizzativa Monitoraggio Aria**  
Responsabile: G. Marson  
Autori: C. Iuzzolino, A. Mattiello

**Con la collaborazione di**

**Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio**  
**Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia**  
Responsabile: A. Bonini Baraldi  
Autore: M. Sansone

**Dipartimento Regionale Laboratori**  
**Unità Organizzativa Inquinamento Atmosferico**  
Responsabile: G. Formenton

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.  
Data di pubblicazione: 24/02/2022



ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale del Veneto  
Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24 - 35121 Padova - Italia  
Tel. +39 049 82 39301  
Fax. +39 049 66 0966  
e-mail: [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
e-mail certificata: [protocollo@pec.arpav.it](mailto:protocollo@pec.arpav.it)  
sito istituzionale: [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)