

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA – ZERO BRANCO 2023



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

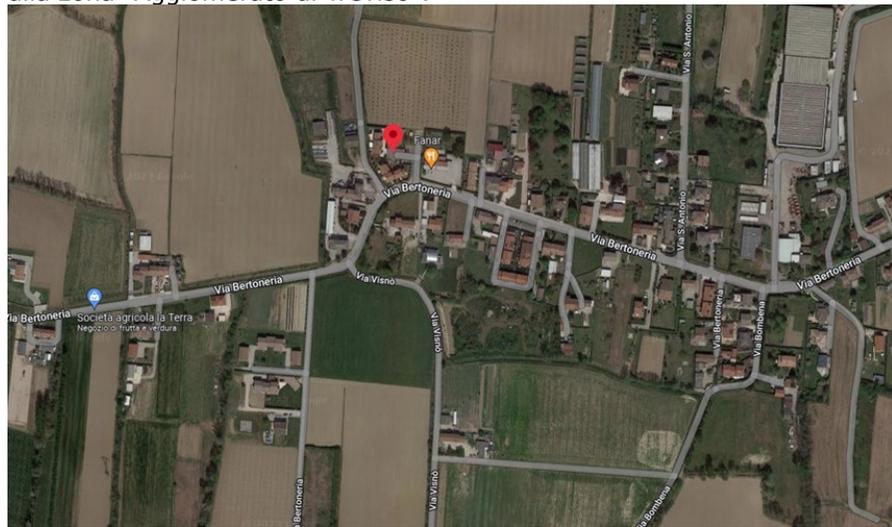
Unità Organizzativa Qualità dell'Aria

mail: drqa@arpa.veneto.it

PEC: drqa@pec.arpa.veneto.it

La campagna di monitoraggio si è svolta a Zero Branco in località S. Alberto in un periodo invernale, dal 11 gennaio al 20 febbraio 2023, e in un periodo estivo, dal 13 luglio al 23 agosto 2023, al fine di garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite.

Il sito di misura è stato allestito in via Postiglione, coordinate GBO Est: 1744162 Nord: 5056980. L'area monitorata è di tipologia "fondo suburbano", ossia il sito di monitoraggio s'intende rappresentativo di un'area vasta e non direttamente influenzato da specifiche fonti emissive. Il territorio comunale in oggetto è classificato, in base alla nuova zonizzazione del Veneto (DGRV 1855/2020), come appartenente alla zona "Agglomerato di Treviso".



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 inoltre alcuni Composti Organici Volatili ed in particolare il Benzene.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo si fornisce di seguito l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso la stazione fissa di riferimento di Treviso – via Lancieri di Novara di tipologia fondo urbano FU.

Risultati

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

Il PM10 a Zero Branco ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per 18 giorni su 80 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, stima per il sito di Zero Branco il rispetto del valore limite annuale ed evidenzia rischio di superamento 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 a Zero Branco leggermente inferiore a quella rilevata presso la stazione di riferimento di Treviso – via Lancieri di Novara dove si ricorda si è osservato nell'anno 2022 il superamento del valore obiettivo annuale previsto dalla norma.

Situazione meteo

L'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti evidenzia che, durante la prima campagna, sono state prevalenti le condizioni poco dispersive (circa 88% dei casi), mentre nel secondo periodo hanno prevalso le condizioni abbastanza dispersive (quasi il 70% dei casi), grazie a una modesta ventilazione.

POLVERI PM10

Descrizione

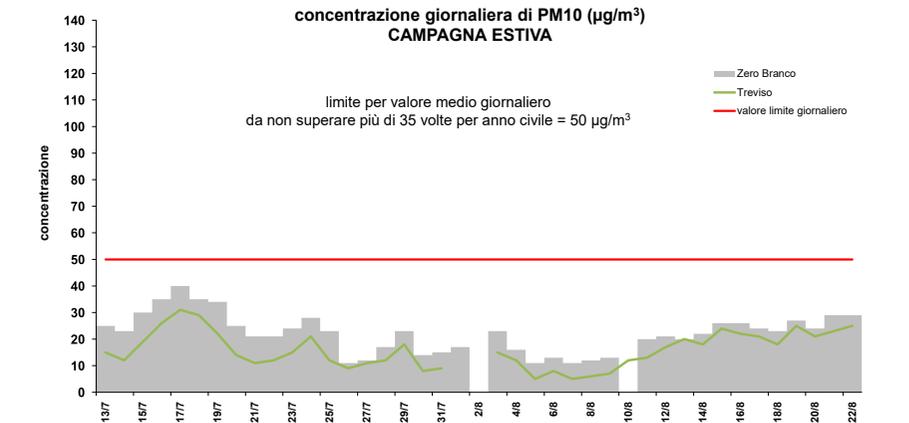
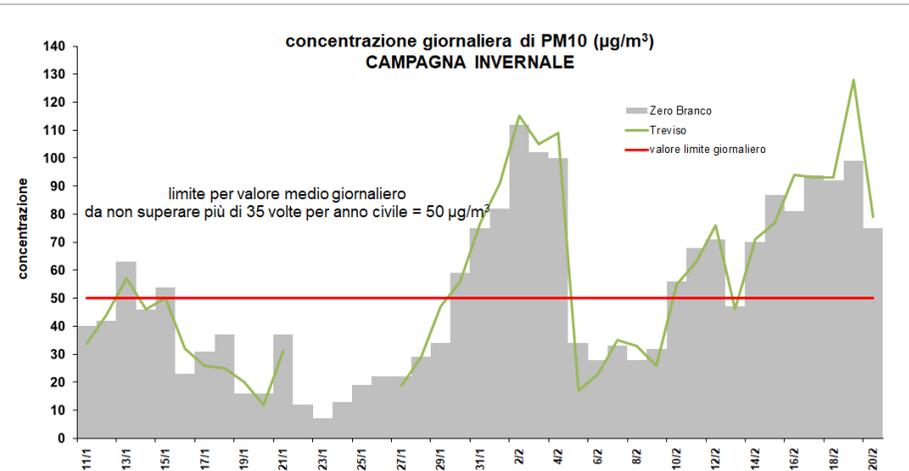
Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme eterogeneo di sostanze prodotte da un'ampia varietà di sorgenti sia naturali che antropiche. Le polveri sono in parte emesse come tali direttamente dalle sorgenti in atmosfera, e in questo caso sono dette di origine primaria, ed in parte si 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).

Commento

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 98% superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. La concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per un totale di 18 giorni su 80 di misura. La media complessiva dei due periodi di monitoraggio eseguiti è stata pari a 37 µg/m³ confrontabile a quella osservata presso la stazione di riferimento di Treviso.

		PM10 (µg/m ³)	
		Zero Branco S.Alberto FS	Treviso via Lancieri di Novara FU
SEMESTRE INVERNALE	MEDIA	51	57
	n° superamenti	18	17
	n° dati	41	36
	% superamenti	44	47
SEMESTRE ESTIVO	MEDIA	22	16
	n° superamenti	0	0
	n° dati	39	39
	% superamenti	0	0
SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO	MEDIA	37	35
	n° superamenti	18	17
	n° dati	80	75
	% superamenti	23	23



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

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).

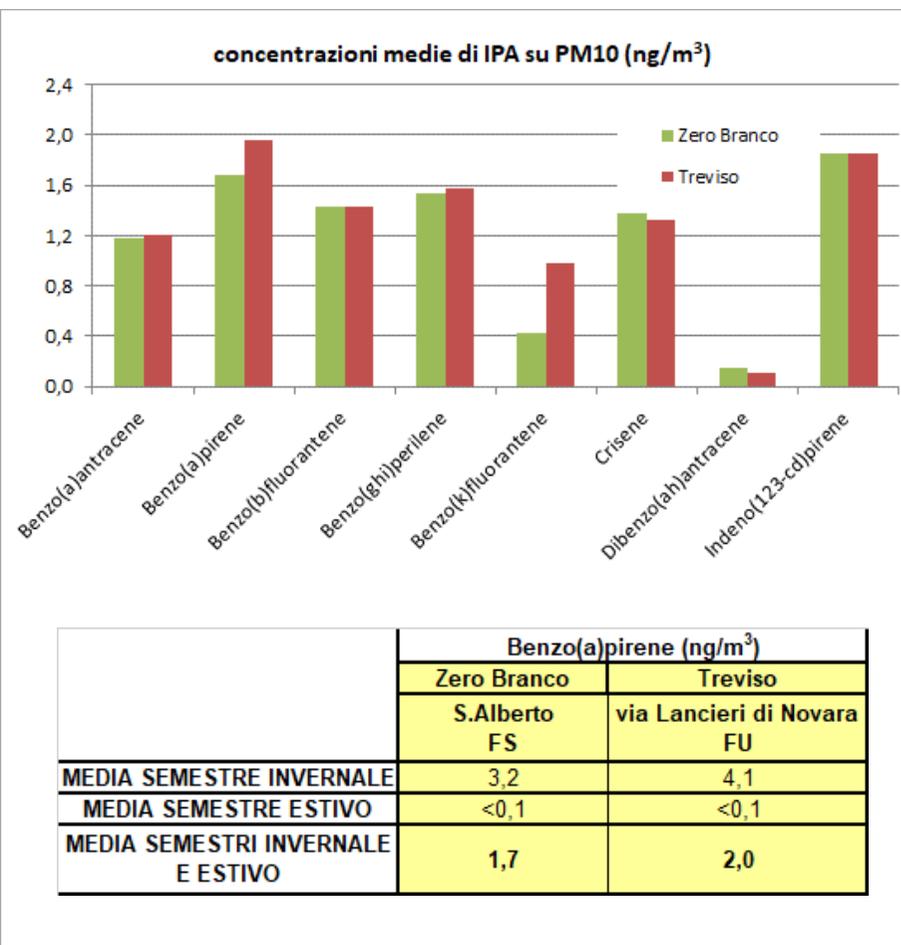
Commento

Sui campioni di PM10 prelevati a Zero Branco 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 a Zero Branco è risultata 3.2 ng/m³ nel periodo invernale e <0.1 ng/m³ nel periodo estivo; la media complessiva dei due periodi è risultata pari a 1.7 ng/m³.

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 2.0 ng/m³.

A Zero Branco le concentrazioni dell'inquinante sono risultate leggermente inferiori rispetto alla stazione fissa di Treviso dove nell'anno 2022 si è osservato il superamento del valore obiettivo annuale previsto dalla norma (RELAZIONE REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA).



Riferimenti normativi

Inquinante	Valore Riferimento	Parametro	Valore DlgS 155/2010
B(a)P	Obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³

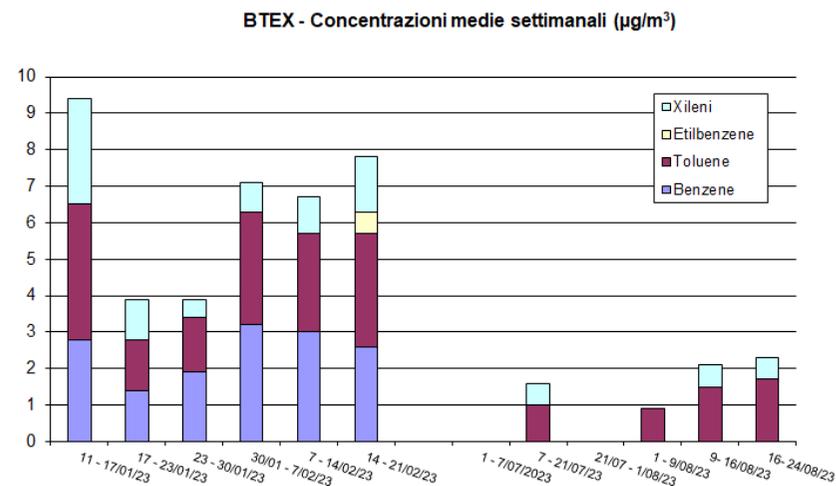
BENZENE C₆H₆

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 hanno reso il benzene uno dei più importanti inquinanti nelle aree metropolitane (INVENTARIO NAZIONALE EMISSIONI). Si sottolinea tuttavia che a livello nazionale le emissioni da trasporto stradale, che rappresentano nel 2019 il 38% del totale (77% nel 1990), sono diminuite di circa il 96% nel periodo 1990-2019, mentre la componente derivante dal trasporto non stradale, la cui quota sul totale è pari al 11% nel 2019 si è ridotta del 93%. Anche le emissioni legate ai processi produttivi sono diminuiti (-76,0%), così come quelle derivanti dall'uso di solventi (-9,0%). Il benzene pertanto, tranne casi particolari, non costituisce ad oggi un inquinante critico.

Risultati



Riferimenti normativi

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

Commento

Il monitoraggio di BTEX è stato eseguito a Zero Branco tramite campionatori passivi che hanno fornito valori medi settimanali.

La concentrazione media complessiva dei due periodi è risultata pari a 1.4 µg/m³. Negli stessi due periodi di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate presso la stazione fissa di confronto di Treviso è risultata pari a 1.8 µg/m³.

Si ricorda che il metodo di campionamento passivo utilizzato durante le campagne di monitoraggio a Zero Branco 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 pertanto direttamente confrontabili con il limite di legge ma forniscono comunque un'indicazione del valore medio annuo.

SITUAZIONE METEOROLOGICA NEI PERIODI DELLE CAMPAGNE

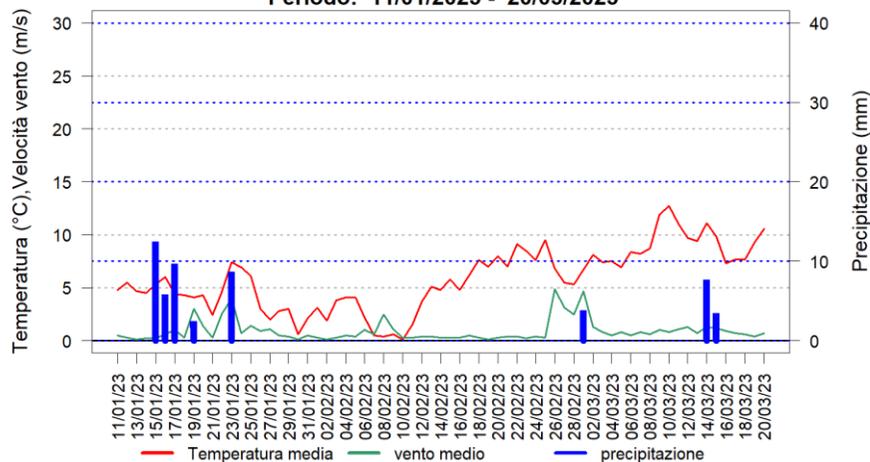
Parametri considerati

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'innescò 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.

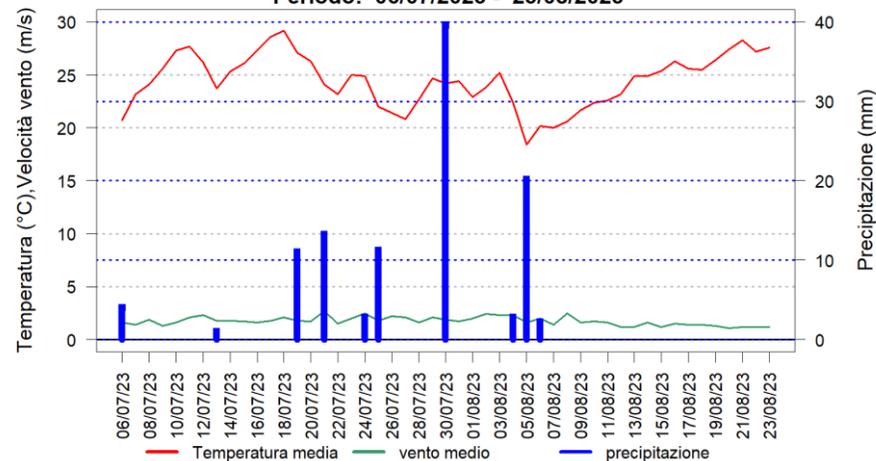
Andamento parametri meteo campagna invernale

**Andamento giornaliero dei parametri meteorologici a Zero Branco
(vento rilevato a Mogliano Veneto)
Periodo: 11/01/2023 - 20/03/2023**



Andamento parametri meteo campagna estiva

**Andamento giornaliero dei parametri meteorologici a Zero Branco
(vento rilevato a Mogliano Veneto)
Periodo: 06/07/2023 - 23/08/2023**



Commento

I grafici riportano per ciascuna campagna di monitoraggio l'andamento giornaliero della precipitazione e della temperatura media registrati nella stazione meteo ARPAV di Zero Branco e dell'intensità del vento medio a 10 m, misurata presso la stazione meteo ARPAV di Mogliano Veneto.

L'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti evidenzia che, durante la prima campagna, sono state prevalenti le condizioni poco dispersive (circa 88% dei casi), mentre nel secondo periodo hanno prevalso le condizioni abbastanza dispersive (quasi il 70% dei casi), grazie a una modesta ventilazione.

Inoltre, nel corso della seconda campagna, che dal punto di vista climatico cade nella stagione calda, si sono verificate circa un 41% di giornate con condizioni molto favorevoli alla formazione di ozono (considerate nei termini di temperatura massima giornaliera).

ALTRE INFORMAZIONI

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La stazione rilocabile è costituita da un campionatore 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 18 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

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

INVENTARIO NAZIONALE EMISSIONI: https://annuario.isprambiente.it/sys_ind/macro/1

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 Emissioni e Olfattometria dinamica
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: 04/10/2023



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
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
sito istituzionale: www.arpa.veneto.it