

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

ROMANO D'EZZELINO, 2023

IN SINTESI

COSA E QUANDO

La campagna di monitoraggio si è svolta a Romano D'Ezzelino in due periodi consecutivi: dal 5 luglio al 30 settembre 2023 (periodo estivo), e dal 1° ottobre al 20 novembre 2023 (periodo invernale).

A seguito di numerose segnalazioni di odori molesti pervenute dai cittadini, il Comune ha chiesto ad ARPAV di effettuare una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con mezzo mobile (Prot. N. 108638/2022) al fine di valutare la qualità dell'aria non solo in relazione ai disturbi olfattivi rilevati ma anche rispetto ai limiti della normativa vigente.

Il Comune di Romano D'Ezzelino è classificato, in base alla nuova zonizzazione del Veneto (DGRV 1855/2020), nella zona "Pedemontana".

DOVE

Il sito di misura è stato allestito in prossimità dell'incrocio stradale tra via Nardi e via Cima 12 a ridosso di una zona industriale e in parte urbanizzata (coordinate GPS: 45.762410, 11.774738).



"Dati cartografici ©2024 Google"

COME

Il monitoraggio è stato effettuato con una stazione mobile per la misura di monossido di carbonio, anidride solforosa, biossido di azoto, ossidi di azoto, ozono, PM10. Sui PM10 sono stati poi determinati gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), tra cui il benzo(a)pirene, attraverso analisi di laboratorio. Inoltre, al fine di cogliere l'eventuale contributo proveniente dalla zona industriale adiacente rispetto al sito di monitoraggio della campagna in oggetto, sono stati determinati anche i composti organici volatili (COV) tramite l'impiego di campionatori passivi (tipo radiello®).

Il campionamento è stato effettuato in due siti: il primo nelle vicinanze della zona industriale in via Nardi vicino al civico 52, il secondo nel sito di posizionamento del mezzo mobile.



RISULTATI

Inquinanti non critici

Il biossido di zolfo, il monossido di carbonio, il biossido di azoto, il benzene, il benzo(a)pirene e i composti organici volatili non risultano critici nel sito considerato.

Inquinanti critici e perché

Risultano parametri critici a Romano D'Ezzelino, come in buona parte del territorio provinciale e regionale, l'ozono ed il PM10.

Per l'ozono, ci sono state 20 giornate di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

Per il PM10, ci sono stati 4 giorni di superamento del valore limite giornaliero. L'applicazione della metodologia di calcolo del valore medio annuale di PM10, basata sul confronto con la stazione fissa di riferimento di traffico a VI-San Felice, stima per il sito di Romano D'Ezzelino il probabile superamento del valore limite giornaliero con un numero di giorni prossimo ai 35 consentiti.

Situazione meteo

In termini meteorologici, si riscontrano nel corso delle due campagne una prevalenza di condizioni abbastanza dispersive (almeno il 60% dei casi) dovute principalmente alla ventilazione. Inoltre, durante la campagna si sono verificate condizioni molto favorevoli alla formazione di ozono registrate in circa il 25% dei giorni di monitoraggio.

PER APPROFONDIRE

PM10

DESCRIZIONE

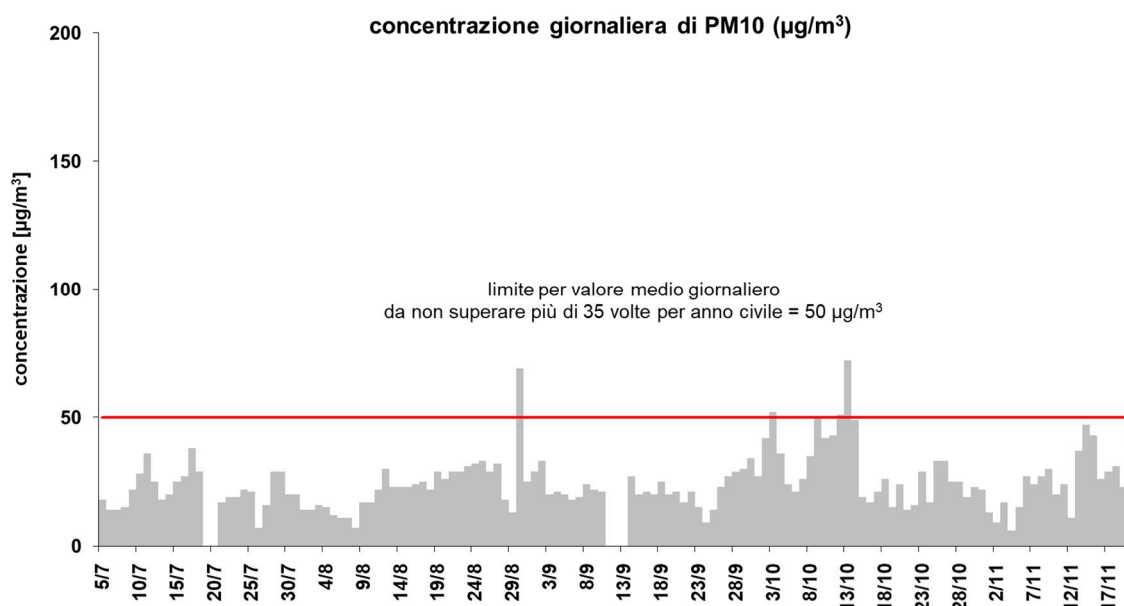
Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria o secondaria (derivata da reazioni chimico-fisiche successive alla fase di emissione). Le polveri di dimensioni inferiori a 10 μm hanno un tempo medio di vita che varia da pochi giorni fino a diverse settimane e possono essere veicolate dalle correnti atmosferiche anche per lunghe distanze. Con i simboli PM10 e PM2.5 si intende il particolato con diametro rispettivamente inferiore a 10 μm e a 2.5 μm . La dimensione media delle particelle determina il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana. 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: Bassano-Via Muhlacker (tipologia fondo urbano) e VI-San Felice a Vicenza (tipologia traffico urbano, rappresentativa dei livelli di inquinamento in prossimità di arterie stradali).

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

Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlg 155/2010
Limite per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, non più di 35 volte/anno
Limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



		PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		ROMANO D'EZZELINO	BASSANO	VI-SAN FELICE
		Incrocio Via Nardi-Via Cima 12	Via Muhlackner FU	Corso San Felice TU
SEMESTRE ESTIVO	MEDIA	23	18	22
	n° superamenti	1	0	0
	n° dati	83	84	84
	% superamenti	1	0	0
SEMESTRE INVERNALE	MEDIA	28	21	32
	n° superamenti	3	1	7
	n° dati	51	51	51
	% superamenti	6	2	14
SEMPRE ESTIVO E INVERNALE	MEDIA PONDERATA	25	19	26
	n° superamenti	4	1	7
	n° dati	134	135	135
	% superamenti	3	1	5

RISULTATI

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 96%.

La concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana in 4 giorni su 139 complessivi di misura (3%). Il numero di giorni di superamento a Romano D'Ezzelino è percentualmente superiore rispetto alla stazione di fondo urbano di Bassano (pari al 1%), mentre risulta inferiore rispetto alla stazione di traffico di VI-San Felice (pari al 5%).

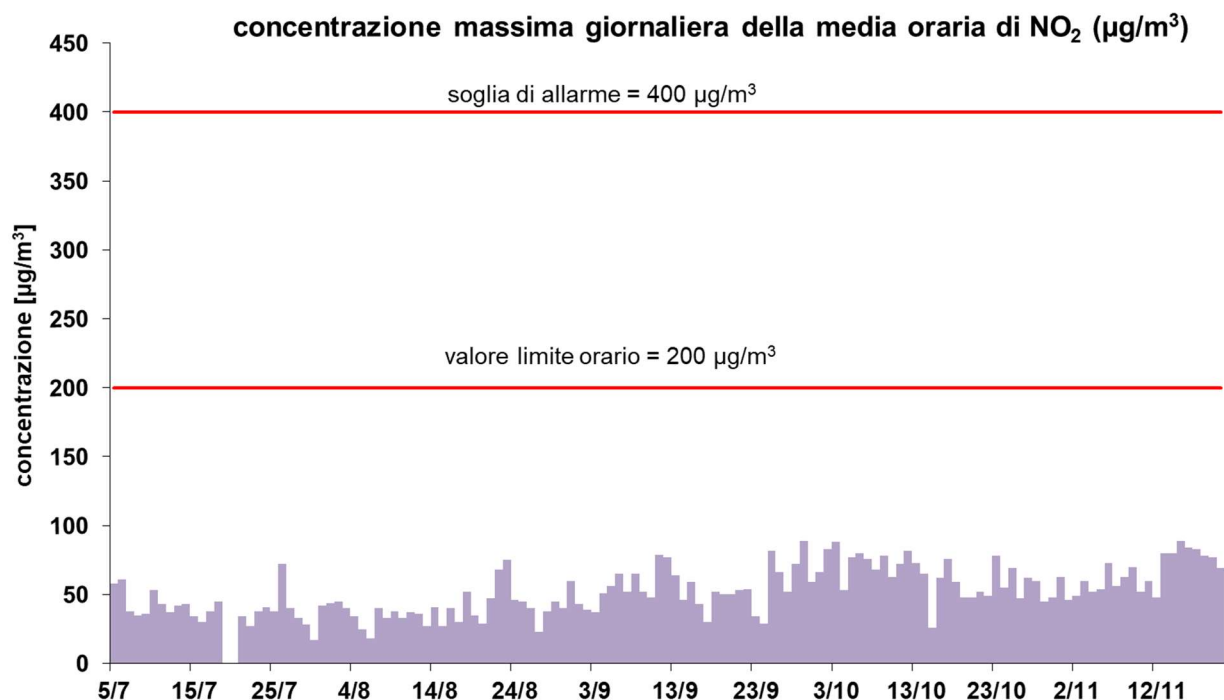
La media complessiva ponderata dei due periodi di monitoraggio risulta pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in linea con la stazione di VI-San Felice e superiore alla media calcolata presso la stazione di Bassano. L'applicazione della metodologia di calcolo del valore medio annuale di PM10, basata sul confronto con la stazione di riferimento di traffico a VI-San Felice, stima per Romano D'Ezzelino un valore di $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale. La medesima metodologia di calcolo stima, inoltre, il probabile superamento del valore limite giornaliero con un numero di giorni prossimo ai 35 consentiti.

BIOSSIDO DI AZOTO NO₂

DESCRIZIONE

È un gas che ad alte concentrazioni è caratterizzato da un odore pungente. A livello regionale le fonti antropiche di ossidi di azoto sono principalmente rappresentate da trasporti su strada, comparto industriale, altri trasporti (es porto, aeroporto) e combustione residenziale (INEMAR VENETO).

Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlgs 155/2010
Soglia di allarme	Superamento per 3 ore consecutive	400 µg/m ³
Limite 1 ora per la protezione della salute umana	Media su 1 ora	200 µg/m ³ , non più di 18 volte/anno
Limite annuo per la protezione salute umana	Media annuale	40 µg/m ³



RISULTATI

Il campionamento ha avuto una resa del 95% durante il periodo estivo e del 96% durante il periodo invernale. La concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari.

La media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è stata pari a 25 µg/m³. La media di periodo relativa al "semestre estivo" è risultata pari a 22 µg/m³, quella relativa al "semestre invernale" pari a 31 µg/m³.

Negli stessi due periodi di monitoraggio, le medie complessive delle concentrazioni orarie di biossido di azoto registrate presso le stazioni di confronto sono risultate pari a 11 µg/m³ a Bassano, mentre presso la stazione di VI-San Felice pari a 26 µg/m³. La media misurata presso il sito di Romano D'Ezzelino risulta quindi in linea con i valori rilevati presso la stazione di VI-San Felice.

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).

Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlgs 155/2010
Obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³

	Benzo(a)pirene (ng/m ³)		
	ROMANO D'EZZELINO	SCHIO	VI-QUARTIERE ITALIA
	Incrocio Via Nardi-Via Cima 12	Via Vecellio FU	Via Tommaseo FU
MEDIA SEMESTRE ESTIVO	0.03	0.02	0.03
MEDIA SEMESTRE INVERNALE	0.6	0.5	0.5
MEDIA PONDERATA SEMESTRI ESTIVO E INVERNALE	0.3	0.2	0.2

RISULTATI

Durante la campagna di monitoraggio sono state eseguite complessivamente 90 analisi di benzo(a)pirene.

La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Romano D'Ezzelino è risultata pari a 0.3 ng/m³, inferiore al valore obiettivo annuale di 1.0 ng/m³. Le medie di periodo delle concentrazioni misurate su base giornaliera sono risultate pari a 0.03 ng/m³ nel periodo estivo e pari a 0.6 ng/m³ nel periodo invernale.

Poiché presso la stazione di Bassano non è prevista la misura del benzo(a)pirene, sono state considerate, per l'interconfronto dei dati, le stazioni fisse di Schio (zona "Pedemontana") e VI-Quartiere Italia a Vicenza.

Negli stessi due periodi di monitoraggio, la media complessiva delle concentrazioni misurate su base giornaliera di benzo(a)pirene è risultata pari a 0.2 ng/m³ per entrambe le stazioni di Schio e VI-Quartiere Italia.

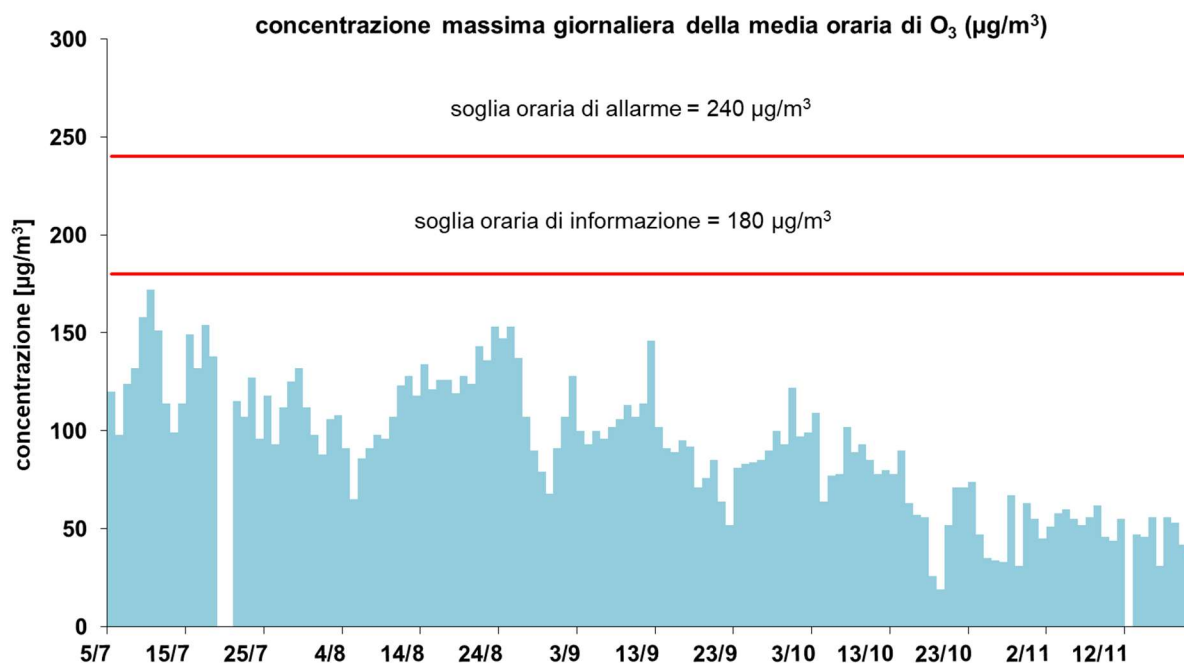
La concentrazione media di benzo(a)pirene rilevata presso il sito di Romano D'Ezzelino è quindi in linea con quelle misurate presso i siti fissi di riferimento di fondo urbano.

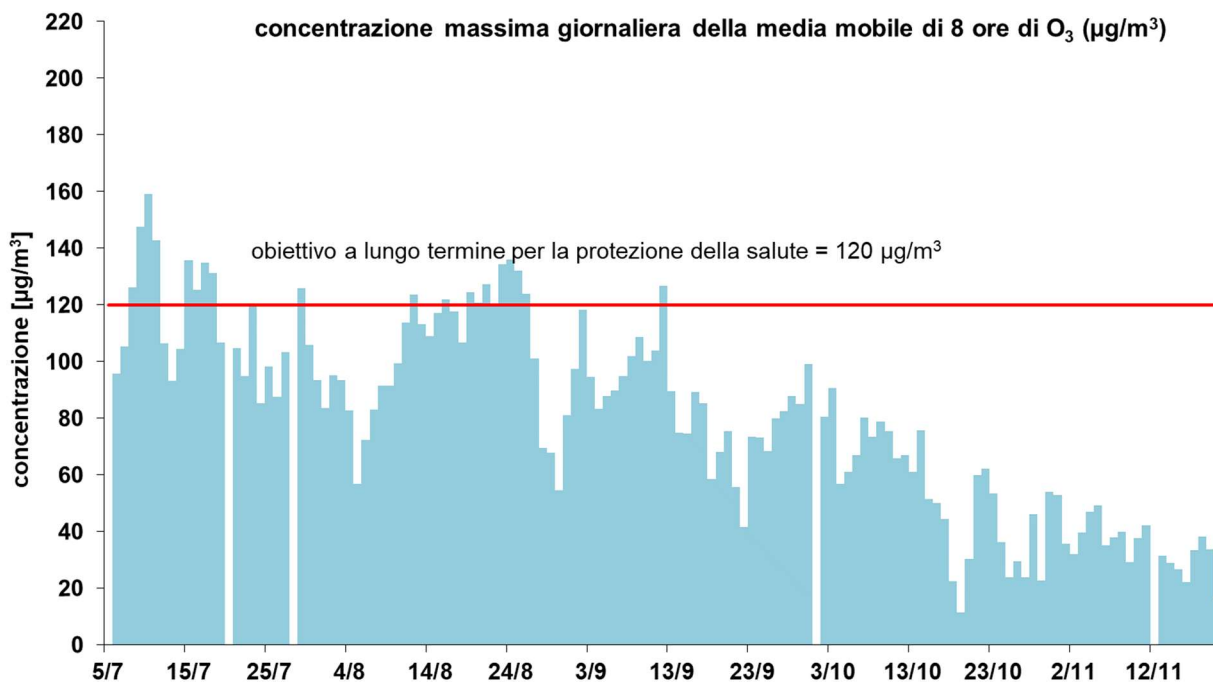
OZONO O₃

DESCRIZIONE

Inquinante prevalentemente 'secondario', originato da processi di combustione e da processi di origine naturale, in particolare nelle zone montane. La sua concentrazione in ambiente tende pertanto ad aumentare durante i periodi caldi. Nell'arco della giornata, i livelli di ozono risultano tipicamente bassi al mattino, raggiungono il massimo nel primo pomeriggio e si riducono progressivamente nelle ore serali al diminuire della radiazione solare (benché non siano infrequenti picchi notturni dovuti ai complessi processi di rimescolamento dell'atmosfera).

Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlgs 155/2010
Soglia di informazione	Superamento valore orario	180 µg/m ³
Soglia di allarme	Superamento valore orario	240 µg/m ³
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero media mobile su 8 ore	120 µg/m ³





RISULTATI

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 98%.

La concentrazione media oraria non ha mai superato la soglia di informazione.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è stato superato in 20 giornate su 88 di misura durante il periodo estivo, mentre non è mai stato superato nel corso del periodo invernale. La media del periodo estivo è naturalmente superiore a quella del periodo invernale (rispettivamente pari a 72 µg/m³ e 29 µg/m³).

Negli stessi due periodi di monitoraggio i valori medi misurati presso la stazione fissa di confronto di Bassano e VI-Quartiere Italia sono risultati rispettivamente pari a 79 µg/m³ e 71 µg/m³ nel periodo estivo e pari a 37 µg/m³ e 25 µg/m³ durante il periodo invernale.

Si registrano, pertanto, a Romano D'Ezzelino concentrazioni medie di ozono intermedie rispetto ai siti fissi di riferimento di fondo urbano.

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.

BENZENE C₆H₆

DESCRIZIONE

Idrocarburo liquido, incolore e dotato di un odore caratteristico. In ambito urbano gli autoveicoli rappresentano la principale fonte di emissione: in particolare, circa l'85% è immesso nell'aria per combustione, nei gas di scarico, mentre il restante 15% per evaporazione del combustibile dal serbatoio e dal motore e durante le operazioni di rifornimento.

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

	Benzene (µg/m ³)		
	ROMANO D'EZZELINO	SCHIO	VI-SAN FELICE
	Incrocio Via Nardi-Via Cima 12	Via Vecellio FU	Corso San Felice TU
MEDIA SEMESTRE ESTIVO	<0.5	<0.5	<0.5
MEDIA SEMESTRE INVERNALE	0.8	0.6	0.6
MEDIA PONDERATA SEMESTRI ESTIVO E INVERNALE	0.5	<0.5	0.5

RISULTATI

La concentrazione media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Romano D'Ezzelino, pari a 0.5 µg/m³, è ampiamente inferiore al valore limite annuale di 5 µg/m³. La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata nel periodo estivo inferiore al valore di quantificazione di 0.5 µg/m³, mentre nel periodo invernale è risultata pari a 0.8 µg/m³.

Poiché presso la stazione di Bassano non è prevista la misura del benzene, sono state considerate, per l'interconfronto dei dati, le stazioni fisse di Schio (zona "Pedemontana") e VI-San Felice.

Negli stessi due periodi di monitoraggio, la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate presso la stazione di VI-San Felice è risultata pari a 0.5 µg/m³, mentre quella registrata presso la stazione di Schio è risultata inferiore al limite di quantificazione strumentale.

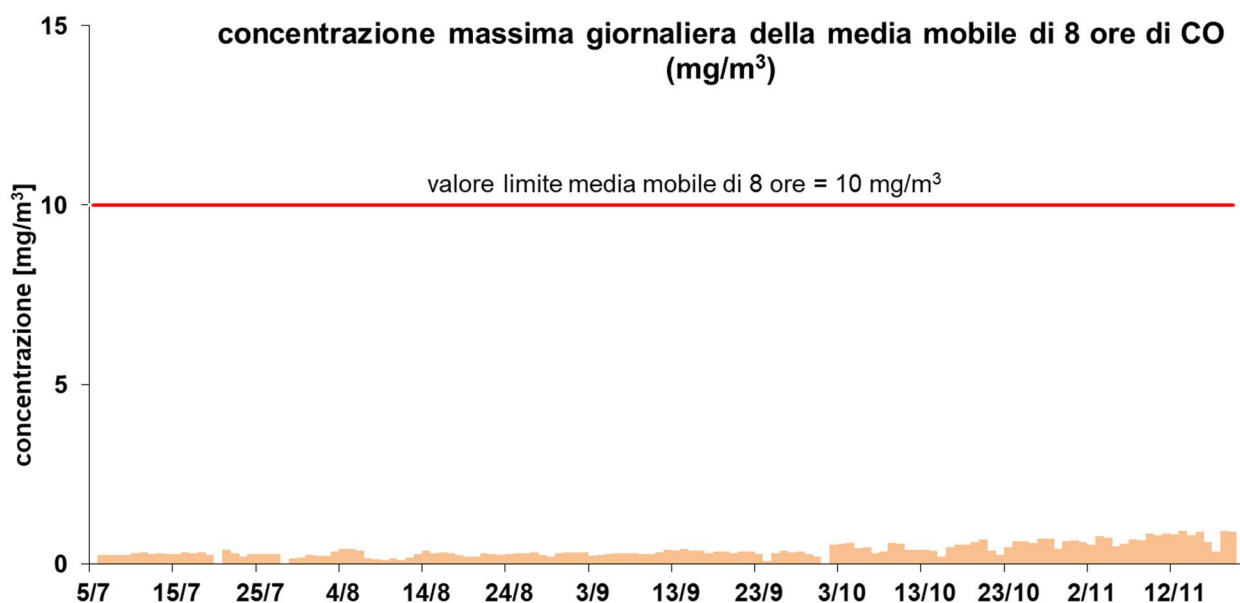
La media complessiva rilevata presso il sito di Romano D'Ezzelino è quindi in linea con quelle misurate presso i siti fissi di riferimento; tutti i siti considerati mostrano valori di concentrazione al di sotto del valore limite annuale.

MONOSSIDO DI CARBONIO CO

DESCRIZIONE

Gas incolore e inodore, è prodotto dalla combustione incompleta delle sostanze contenenti carbonio. A livello regionale le fonti antropiche sono costituite principalmente dalla combustione non industriale, seguono i trasporti su strada (INEMAR VENETO).

Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlgs 155/2010
Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile su 8 ore	10 mg/m ³



RISULTATI

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 99%.

Durante i due periodi di monitoraggio, la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto si rileva presso le stazioni di monitoraggio della provincia di Vicenza. Le medie di periodo sono risultate pari a 0.2 mg/m³ e 0.4 mg/m³ rispettivamente per il periodo estivo ed invernale.

Negli stessi due periodi di monitoraggio, le medie delle concentrazioni di monossido di carbonio rilevate presso la stazione fissa di confronto di VI-San Felice sono risultate pari 0.2 mg/m³ nel periodo estivo e pari a 0.3 mg/m³ nel periodo invernale.

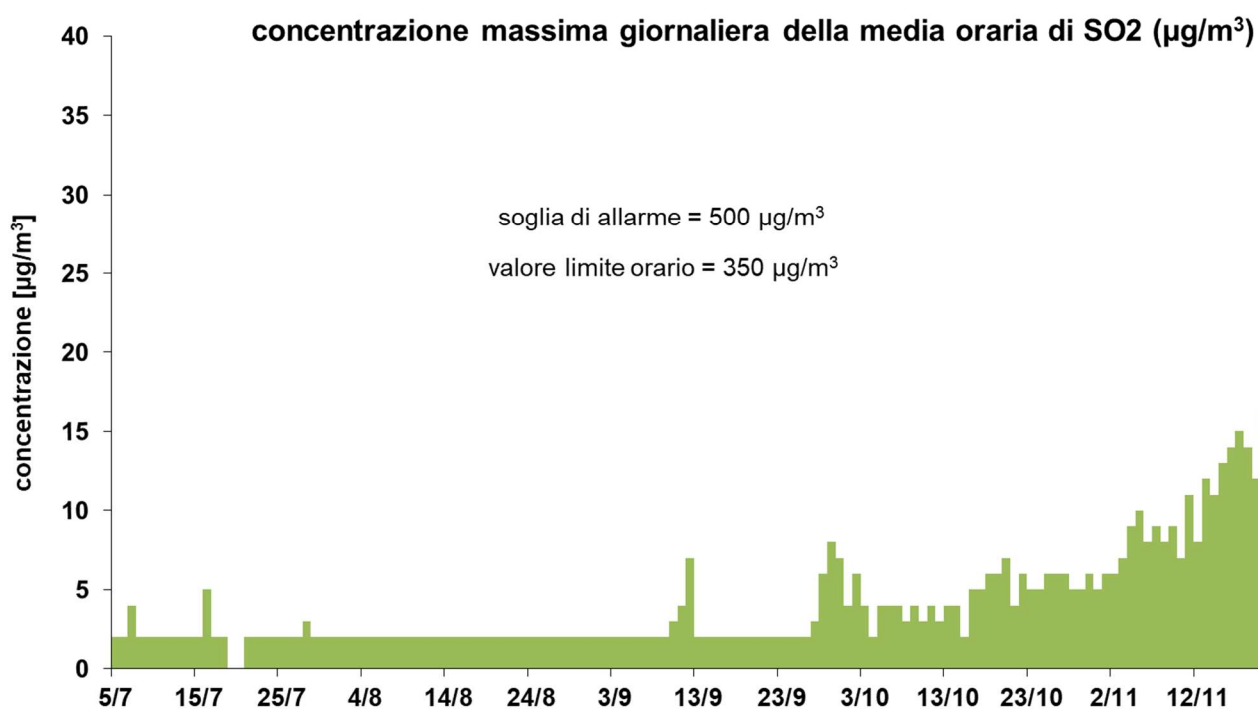
Le concentrazioni medie di periodo misurate a Romano D'Ezzelino risultano pertanto in linea con quelle misurate presso la stazione di traffico di Vicenza, presa come riferimento per questo inquinante.

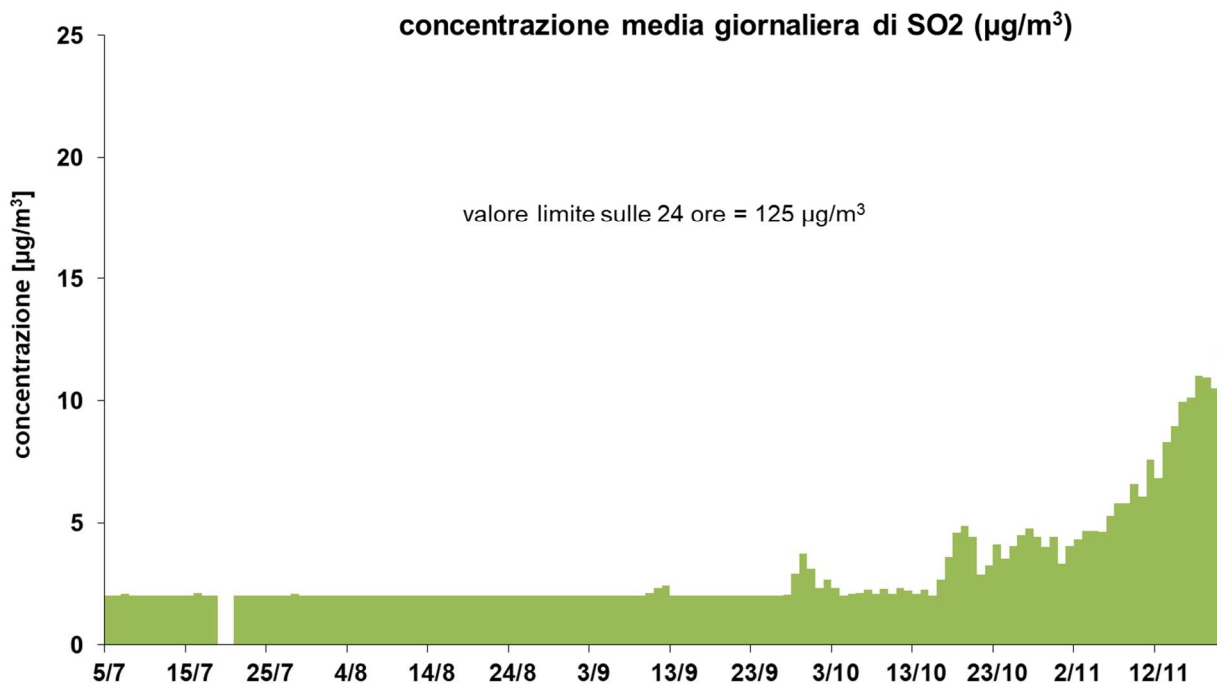
BIOSSIDO DI ZOLFO SO₂

DESCRIZIONE

Il biossido di zolfo si forma prevalentemente durante i processi di combustione di combustibili solidi e liquidi per la presenza di zolfo sia come impurezza che come costituente nella formulazione molecolare del combustibile stesso. A livello regionale le fonti di emissione principale sono la combustione nell'industria, la produzione di energia e la trasformazione di combustibili, la combustione non industriale e i processi produttivi (INEMAR VENETO).

Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlgs 155/2010
Soglia di allarme	Superamento per 3 ore consecutive	500 µg/m ³
Limite orario protezione della salute umana	Media su 1 ora	350 µg/m ³ , non più di 24 volte/anno
Limite su 24 ore protezione della salute umana	Media su 24 ore	125 µg/m ³ , non più di 3 volte/anno
Limite per la protezione degli ecosistemi	Media annua e media inverno	20 µg/m ³





RISULTATI

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 99%.

Durante i due periodi di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo è stata ampiamente inferiore ai valori limite, come si registra presso la stazione fissa di VI-San Felice.

La media complessiva delle concentrazioni orarie misurate nel periodo estivo è risultata inferiore al valore limite di quantificazione di <3 µg/m³, mentre nel periodo invernale si registra una media di 4.8 µg/m³.

CAMPIONATORI PASSIVI COV

DESCRIZIONE

I composti organici volatili (COV) sono sostanze chimiche a base di carbonio che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Questi composti possono provenire sia da fonti naturali (origine biogenica) che da processi umani (origine antropogenica). I composti di origine naturale provengono principalmente dai vegetali. Tra i composti di origine antropica, i quali derivano principalmente da processi e prodotti industriali, rientrano a titolo esemplificativo: gli idrocarburi alifatici (utilizzati nel campo dei combustibili), gli idrocarburi aromatici (utilizzati ad esempio per pitture e colle), le aldeidi (industria chimica e agraria), gli alcoli (solventi chimici), eteri, composti organici alogenati ecc.

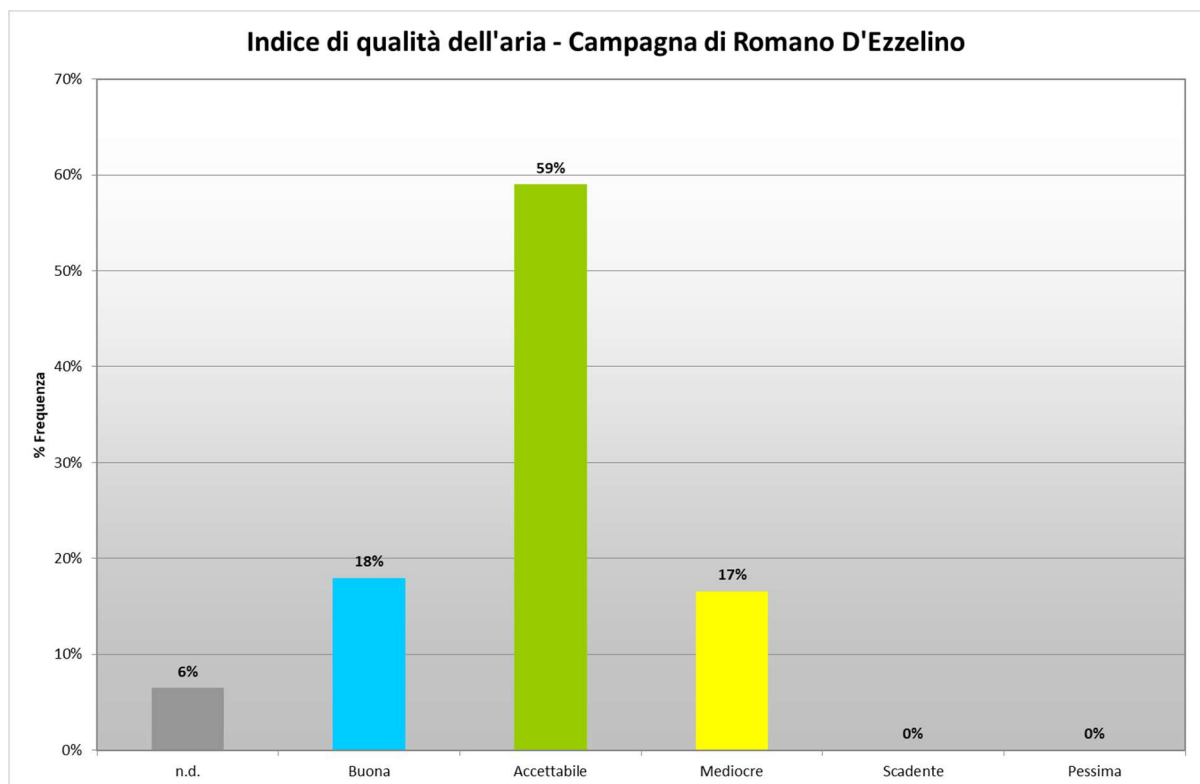
Concentrazioni medie di periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Incrocio Via Nardi - Via Cima 12	Via Nardi, 52
1,2,4 Trimetilbenzene	<2.8	<2.8
Acetato di butile	<4.6	<4.6
Acetone	<3.6	<3.6
Benzene	<1.7	<1.7
Etilacetato	<2.9	<2.9
Etilbenzene	<2.0	<2.0
Toluene	2.9	3.0
Xilene (o)	<2.1	<2.1
Xilene (p+m)	<1.9	<1.9
n-eptano	<1.7	<1.7
n-pentano	<2.8	<2.8

RISULTATI

La tabella di cui sopra riporta, per ciascun composto chimico rilevato, le concentrazioni medie relative all'intero periodo della campagna di monitoraggio e riferite ai campionatori passivi raccolti su base settimanale.

Si evidenzia che la quasi totalità degli inquinanti ricercati attraverso l'utilizzo dei campionatori passivi ha registrato, in entrambi i siti indagati (punto Incrocio Via Nardi-Via Cima 12 e punto via Nardi vicino al civico 52), valori medi di concentrazione inferiori al limite di rivelabilità strumentale. Nei due siti di campionamento non si riscontrano, infine, differenze sostanziali tra i dati relativi al periodo estivo e quelli relativi al periodo invernale.

INDICE DI QUALITA' DELL'ARIA



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 59% delle giornate di monitoraggio a Romano D'Ezzelino la qualità dell'aria è stata accettabile, nel 18% buona, nel 17% mediocre, nel 6% non determinabile e mai scadente o pessima.

APPROFONDIMENTI

Dall'anno 2014 ARPAV, valutati i diversi indici di qualità dell'aria utilizzati in ambito nazionale e internazionale, ha deciso di utilizzare l'indice già in uso presso 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 più inquinanti atmosferici.

L'indice, associato ad una scala di giudizi sulla qualità dell'aria, rappresenta uno strumento di immediata lettura, svincolato dalle unità di misura e dai limiti di legge che possono essere di difficile comprensione.

Più nello specifico, l'indice di qualità dell'aria fa riferimento a cinque classi di giudizio (buona, accettabile, mediocre, scadente e pessima) a cui sono associati altrettanti cromatismi e viene calcolato in base ad indicatori di legge relativi a tre inquinanti critici in Veneto: concentrazione media giornaliera di PM10; valore massimo orario di biossido di azoto; valore massimo delle medie su 8 ore di 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 nella stazione esaminata. Le altre tre classi indicano che almeno uno dei tre inquinanti considerati ha superato il relativo indicatore di legge. In questo caso la gravità del superamento determina il giudizio assegnato, quindi è possibile distinguere situazioni di moderato superamento da situazioni significativamente più critiche.

L'indice di qualità dell'aria adottato è un indice cautelativo e cioè esprime un giudizio sulla qualità dell'aria basandosi sempre sullo stato del peggiore fra i tre inquinanti considerati (per ulteriori approfondimenti: <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/qualita-dellaria/iqua>).

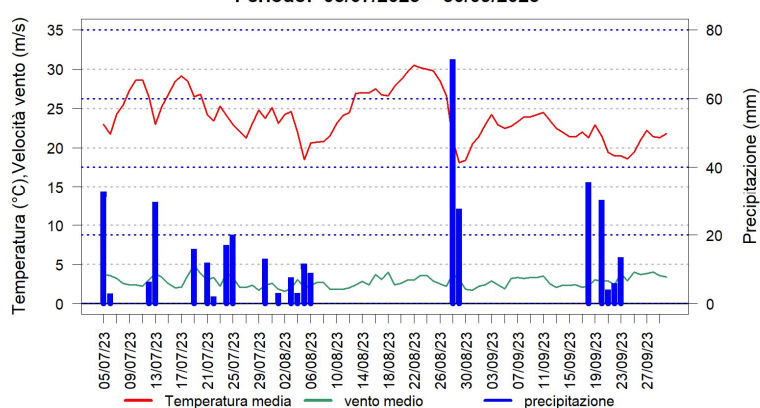
SITUAZIONE METEOROLOGICA

PARAMETRI CONSIDERATI

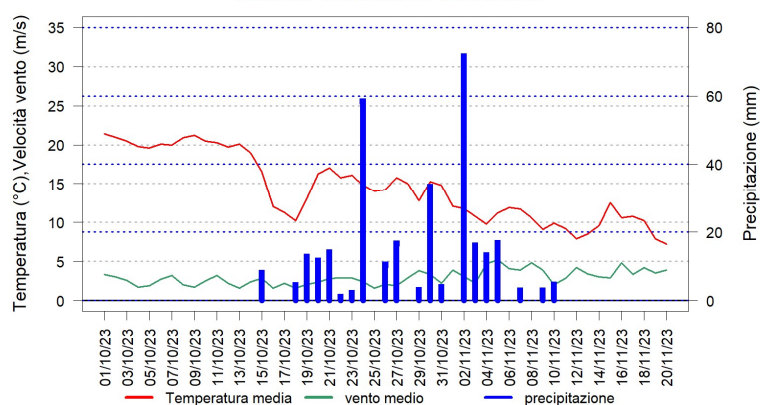
Il vento medio e la precipitazione favoriscono rispettivamente la dispersione e la deposizione degli inquinanti.

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'innescio 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 giornaliero dei parametri meteorologici a Bassano del Grappa
Periodo: 05/07/2023 - 30/09/2023



Andamento giornaliero dei parametri meteorologici a Bassano del Grappa
Periodo: 01/10/2023 - 20/11/2023



I grafici riportano per ciascuna campagna di monitoraggio l'andamento giornaliero della precipitazione, dell'intensità del vento medio a 10 m e della temperatura media registrati nella stazione meteo ARPAV di Bassano, che dista dal sito di svolgimento della campagna di misura meno di 5 km.

L'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti nel corso delle due campagne evidenzia una prevalenza di condizioni abbastanza dispersive (circa 64% dei casi nella prima campagna e circa 61% nella seconda campagna), grazie soprattutto alla ventilazione; inoltre, in almeno un quarto delle giornate nella prima campagna e un terzo nella seconda, condizioni abbastanza e molto dispersive sono state garantite anche dalle precipitazioni. Inoltre, nel corso della prima campagna (realizzata durante il periodo caldo), condizioni molto favorevoli alla formazione di ozono (considerate nei termini di temperatura massima giornaliera) sono state registrate in circa il 25% dei casi.

ALTRE INFORMAZIONI

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La stazione mobile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente: monossido di carbonio, anidride solforosa, biossido di azoto, ossidi di azoto, ozono e benzene, nonché di strumenti per la misura giornaliera delle polveri PM10. Sui PM10 vengono determinati gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), in particolare il benzo(a)pirene attraverso successive analisi di laboratorio.

Per il campionamento dei composti organici volatili (COV) sono stati impiegati i campionatori passivi tipo radiello® posizionati al riparo dalle precipitazioni atmosferiche ad un'altezza di circa 2.5 m dal suolo, lasciati in situ mediamente per una settimana e poi sottoposti ad analisi di laboratorio. Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal DLgs 155/2010, attuazione della Direttiva 2008/50/CE. Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM2.5, i cui livelli in aria ambiente sono stati regolamentati con detto decreto. 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.

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 e per i metalli 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. 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'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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

STRUMENTAZIONE E ANALISI

Gli analizzatori in continuo per la misura degli inquinanti, allestiti a bordo della stazione mobile, presentano caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 ed effettuano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico. Il campionamento del particolato PM10 (diametro aerodinamico $< 10 \mu\text{m}$) è realizzato con una linea di prelievo sequenziale posta all'interno della stazione, 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 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e pressione atmosferica alla data delle misurazioni). Al termine le polveri fini PM10 sono determinate per via gravimetrica con metodo UNI EN12341:2014. La determinazione analitica sulle polveri PM10 degli idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)pirene e altri IPA) viene effettuata al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti con il metodo UNI EN 15549:2008 (cromatografia liquida ad alta prestazione HPLC), per i metalli con il metodo UNI EN 14902:2005 (spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo ICP-Massa). Per quanto riguarda la determinazione del benzene, i valori di concentrazione sono stati acquisiti, con frequenza oraria, mediante un analizzatore automatico costituito da un gascromatografo con rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) realizzato per il monitoraggio in continuo dei composti organici aerodispersi (metodo di riferimento UNI EN 14662-3:2005). Alcuni dati giornalieri mancanti nel corso della campagna sono stati integrati con la misura della concentrazione giornaliera dell'inquinante mediante fiale attive a desorbimento termico, come indicato nel metodo di riferimento UNI EN 14662-1:2005. Le determinazioni sono state fatte nel rispetto degli obiettivi di qualità del dato previsti per legge.

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 (Valutazione della conformità in presenza dell'incertezza di misura, R. Mufato e G. Sartori, Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

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>
CALCOLO IQA: <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/qualita-dellaria/iqa>
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

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

Rodolfo Bassan

Unità Organizzativa Monitoraggio Aria

Giovanna Marson

Autori: V. Di Pace, S. Rebeschini, A. Merlo, A. Celadon, P. Barazza, C. Candia, E. Buscema

Con la collaborazione di

Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio

Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia

Alberto Bonini Baraldi

Maria Sansone

Dipartimento Regionale Laboratori

Unità Organizzativa Fisica e Chimica1

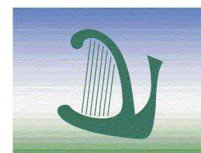
Gianni Formenton

Unità Organizzativa Emissioni e Olfattometria Dinamica

Piero Silvestri

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: 11/03/2024



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