

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

CITTADELLA, 2025-2026

IN SINTESI

COSA E QUANDO

La campagna di monitoraggio si è svolta a Cittadella dal 12 novembre al 23 dicembre 2025 (campagna invernale) e dal 1 aprile al 28 maggio 2026 (campagna estiva) su richiesta dell'Amministrazione comunale (nota prot. ARPAV n. 45831/2025).

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 zonizzazione del Veneto (DGRV 1855/2020), nella zona "Pianura".

DOVE

Il sito di misura è stato allestito in Via Pizzamano, di fronte al civico 45 (coordinate WGS84: 45.647685, 11.768755), in seguito chiamato C1. Inoltre, nel periodo 12-22 dicembre, è stato posizionato un campionario di PM10 presso Via Bigolino (lato via Ezzelino da Romano) (coordinate WGS84: 45.647420, 11.767953), di seguito chiamato C2.



Dati cartografici ©2024 Regione del Veneto

COME

Il monitoraggio è stato effettuato con una stazione mobile per la misura di monossido di carbonio, biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto e ozono. Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati, sia nel sito C1 che nel sito C2, anche dei campionamenti sequenziali per la determinazione in laboratorio delle polveri PM10 e degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), tra cui il benzo(a)pirene. Attraverso il ricorso a campionatori passivi è stato misurato anche il benzene (C₆H₆).



RISULTATI

Il monitoraggio con mezzo mobile ha rispettato il periodo minimo di copertura e la raccolta minima dei dati previsti dalla normativa (D.lgs. 155/2010 – Tabella 2 Allegato I).

Inquinanti non critici

Il monossido di carbonio, il biossido di azoto, il biossido di zolfo, il benzene e il PM10 non risultano critici nel sito considerato.

Inquinanti critici e perché

Risultano parametri critici a Cittadella l'ozono, come in buona parte del territorio provinciale, e il benzo(a)pirene, rappresentativo degli IPA.

Per l'ozono ci sono state 9 giornate di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

La concentrazione media complessiva ponderata di benzo(a)pirene è risultata superiore al valore obiettivo, calcolato su base annua, di 1.0 ng/m³.

Situazione meteo

In termini meteorologici, nel corso della prima campagna si evidenziano condizioni in prevalenza poco dispersive, mentre nel corso della seconda campagna prevalgono condizioni abbastanza dispersive grazie ad una discreta ventilazione. Nel periodo estivo, inoltre, emergono condizioni per lo più poco favorevoli alla formazione di ozono.

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 aerodinamico 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).

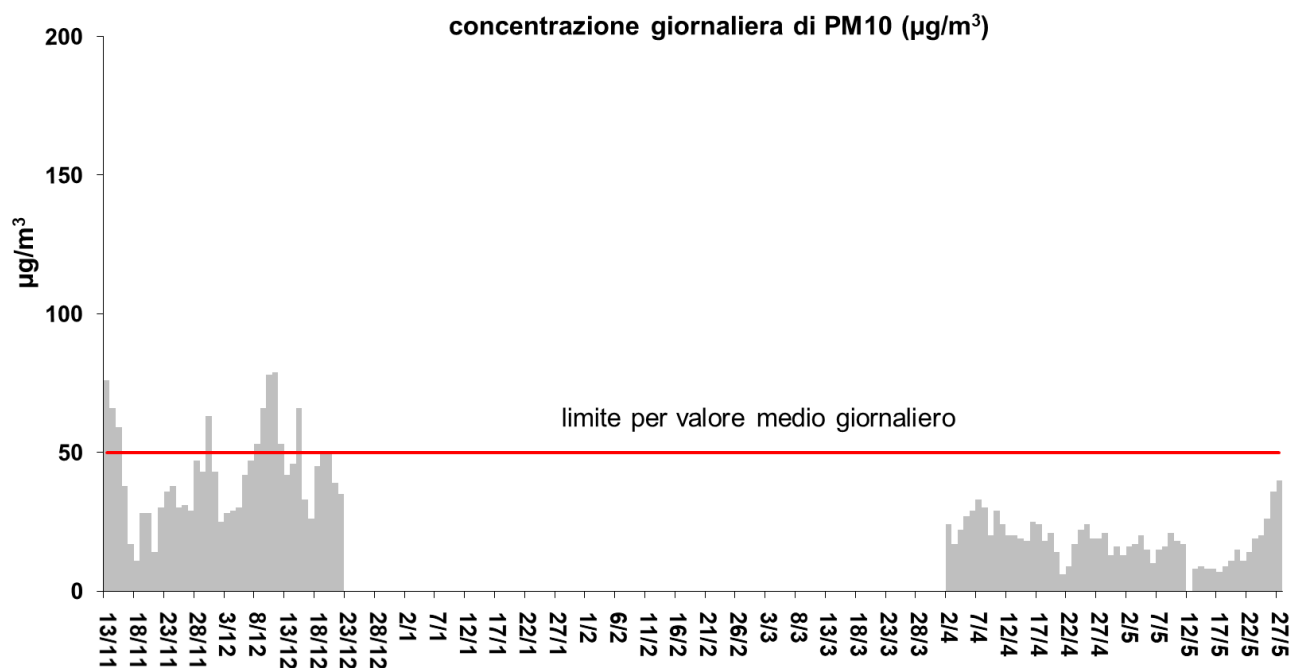
STAZIONI DI CONFRONTO

Con l'obiettivo di proporre un confronto dei dati rilevati a Cittadella con delle realtà monitorate in continuo, si fornisce l'indicazione dei valori medi registrati, ove presenti, nel medesimo periodo della campagna, presso le stazioni fisse di riferimento di Alta Padovana a Santa Giustina in Colle (tipologia fondo rurale, inserita in un contesto non urbano o suburbano e non influenzata prevalentemente da emissioni da specifiche fonti) e di PD-Mandria a Padova (tipologia fondo urbano, rappresentativa di area vasta e non direttamente influenzata da specifiche fonti emissive). Le stesse stazioni sono state utilizzate per il confronto, ove presenti, anche degli altri inquinanti analizzati successivamente.

In seguito ad una ulteriore nota del Comune (prot. ARPAV n.105498 del 3/12/2025) in relazione ad un esposto di alcuni residenti tra via Bigolino e via Pizzamano riguardo alla presenza di abbondante fumo generato da riscaldamento a biomassa, nel periodo dal 12 al 22 dicembre 2025 è stato posizionato un campionatore di polveri PM10 presso il civico 39 di via Bigolino (lato via Ezzelino da Romano) per un confronto col sito di posizionamento del mezzo mobile in Via Pizzamano, ritenuto rappresentativo dell'intera zona. Sul particolato PM10 sono stati determinati gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e, in particolar modo, il benzo(a)pirene.

Al termine del presente capitolo si riporta il confronto tra le concentrazioni di PM10 misurate in via Pizzamano e in via Bigolino (lato via Ezzelino da Romano) per il periodo 12-22 dicembre.

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



		PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Cittadella	Alta Padovana	PD - Mandria
		via Pizzamano	Santa Giustina in Colle	Via Ca' Rasi
		FU	FR	FU
SEMESTRE INVERNALE	MEDIA	42	45	42
	n° superamenti	10	13	11
	n° dati	40	39	40
	% superamenti	25	33	28
SEMESTRE ESTIVO	MEDIA	19	17	17
	n° superamenti	0	0	0
	n° dati	55	55	56
	% superamenti	0	0	0
SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO	MEDIA PONDERATA	29	29	27
	n° superamenti	10	13	11
	n° dati	95	94	96
	% superamenti	11	14	11

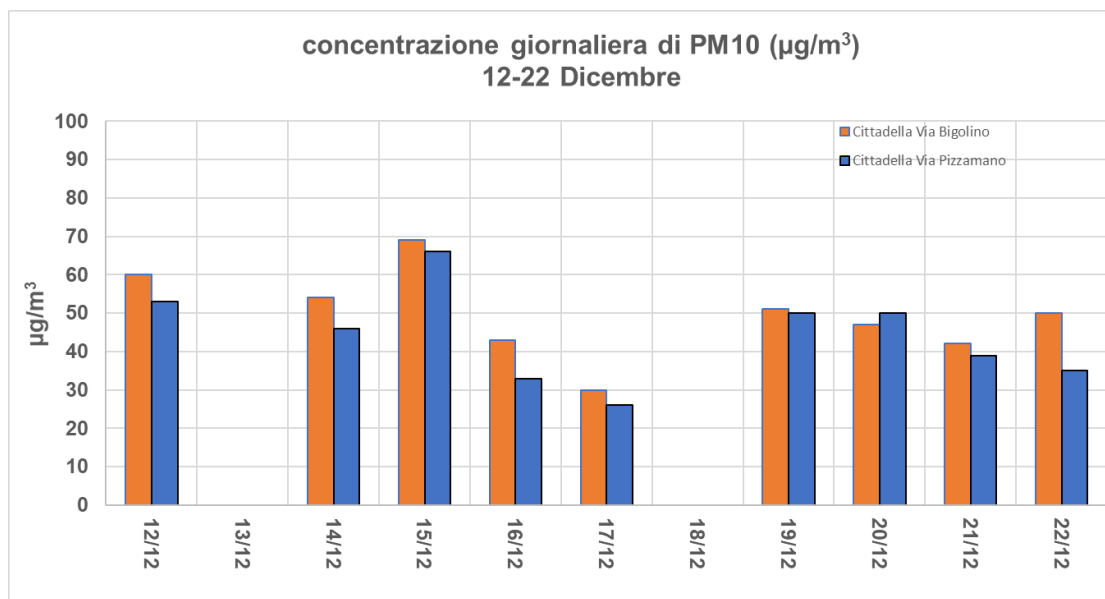
RISULTATI

La concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per un totale di 10 giorni su 95 complessivi con dati validi (11%). La percentuale dei giorni di superamento a Cittadella coincide con il valore rilevato, durante lo stesso periodo di misura, presso la stazione fissa di PD-Mandria e differisce di poco da quello di Alta Padovana (14%).

La concentrazione media complessiva ponderata di PM10 nei due periodi di monitoraggio a Cittadella risulta pari a $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in linea con la stazione di confronto di Alta Padovana a Santa Giustina in Colle e leggermente superiore a quella di PD-Mandria. L'applicazione della metodologia di calcolo del valore medio annuale di PM10, basata sul confronto con la stazione di riferimento di fondo rurale di Alta Padovana, stima per Cittadella un valore di $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale. La medesima metodologia di calcolo stima inoltre il superamento del valore limite giornaliero per un numero di giorni prossimo ai 35 consentiti.

Nella valutazione comparata dei risultati della campagna con i dati relativi alle stazioni di confronto, si evidenzia che, a differenza degli ultimi anni, nel 2025 presso le stazioni di Alta Padovana e PD-Mandria non è stato superato il limite dei 35 superamenti consentiti della media giornaliera.

Nella pagina successiva si riporta l'analisi dei dati del periodo 12-22 dicembre, quando le misure di concentrazione di PM10 a Cittadella sono state effettuate nei siti C1 e C2.



		PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
		Cittadella via Pizzamano FU	Cittadella Via Bigolino FU	Alta Padovana Santa Giustina in Colle FR	PD - Mandria Via Ca' Rasi FU
12-22 DICEMBRE	MEDIA	44	50	50	45
	n° superamenti	2	4	5	3
	n° dati	11	9	11	11
	% superamenti	18%	44%	45%	27%

RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN VIA BIGOLINO (lato via Ezzelino da Romano)

Il grafico e la tabella precedenti mostrano i risultati del monitoraggio di PM10 svolto presso il punto C2 dal 12 al 22 dicembre 2025, a confronto con i valori misurati nello stesso periodo presso il punto C1 e le stazioni fisse di riferimento.

La concentrazione di PM10 nel periodo di monitoraggio ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per un totale di 2 giorni (18% delle giornate) presso C1 e per 4 giorni (44% delle giornate) presso C2.

Dal confronto con le stazioni fisse di riferimento, i valori medi di PM10 rilevati in C1 e C2 risultano in linea, rispettivamente, con quelli misurati presso le stazioni fisse di PD-Mandria e Alta Padovana.

Limitando il confronto ai due campionatori di Cittadella (C1 e C2), si nota che:

- se si eccettua il 20 dicembre, C2 presenta concentrazioni di PM10 sempre superiori, con differenze di 7-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nei giorni 12, 14, 16 e 22 dicembre rispetto a C1
- C2 misura una concentrazione media superiore rispetto a C1 (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contro 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- C2 presenta un numero maggiore di superamenti del limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

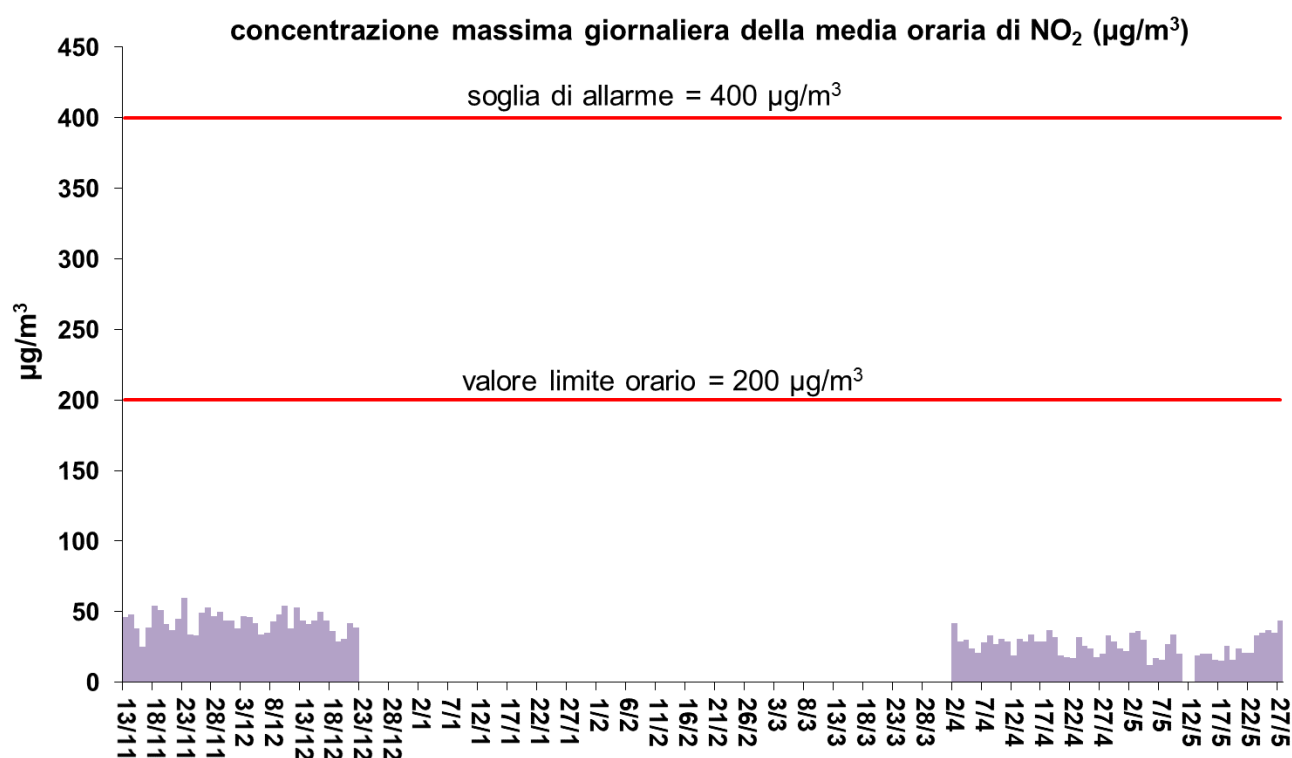
Pertanto si può affermare che il sito di via Bigolino, nel periodo di confronto, mostra valori di concentrazioni di PM10 più elevati rispetto al sito di Via Pizzamano.

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

La concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari.

Il valore medio delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è stato pari a 18 µg/m³.

La concentrazione media relativa al "semestre invernale" è risultata pari a 26 µg/m³, mentre quella relativa al "semestre estivo" pari a 12 µg/m³.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO₂ calcolata presso le stazioni fisse di confronto di Alta Padovana a Santa Giustina in Colle (PD) e PD-Mandria è risultata, rispettivamente, pari a 19 µg/m³ e 23 µg/m³. La concentrazione media misurata presso il sito di Cittadella è quindi in linea con quella della stazione di Alta Padovana e inferiore a quella della stazione di Mandria a Padova.

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

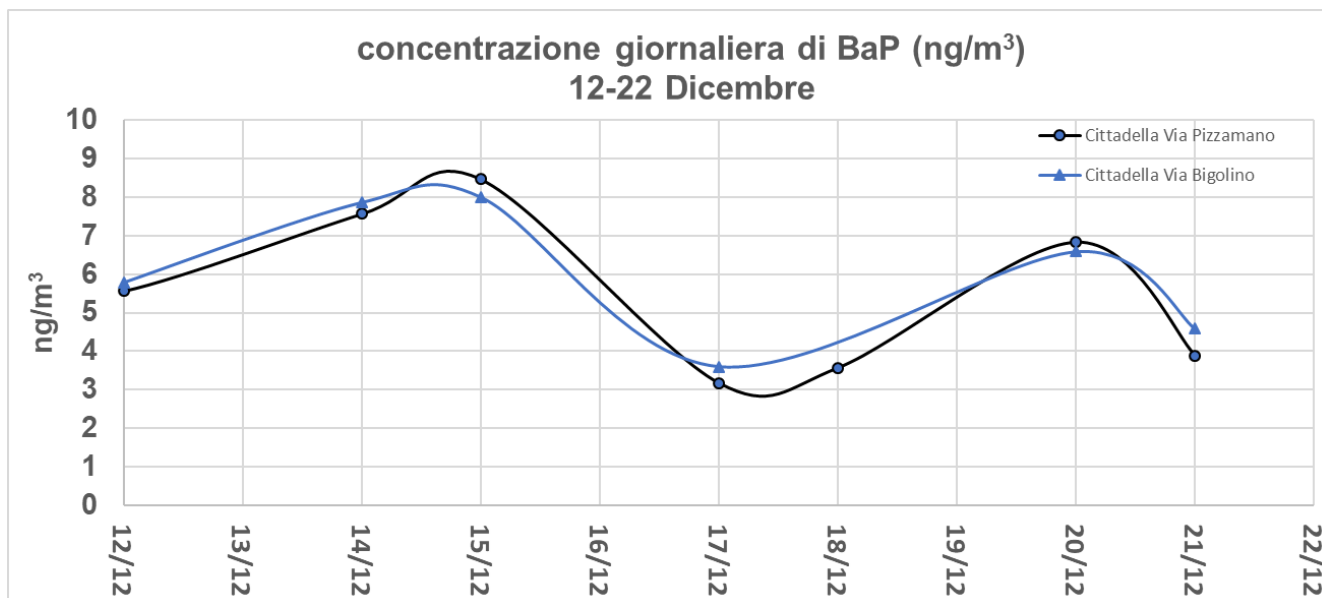
	Benzo(a)pirene (ng/m ³)		
	Cittadella	Alta Padovana	PD - Mandria
	via Pizzamano	Santa Giustina in Colle	Via Ca' Rasi
	FU	FR	FU
MEDIA SEMESTRE INVERNALE	4.3	4.1	2.5
MEDIA SEMESTRE ESTIVO	0.1	0.2	0.1
MEDIA PONDERATA SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO	1.8	1.9	1.2

RISULTATI

Nel periodo della campagna di monitoraggio sono state eseguite complessivamente 62 analisi di benzo(a)pirene.

La concentrazione media complessiva ponderata calcolata per entrambi i periodi a Cittadella è risultata pari a 1.8 ng/m³, superiore al valore obiettivo di 1.0 ng/m³ riferito all'anno solare. La media di periodo delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a 4.3 ng/m³ nel periodo del "semestre invernale" e pari a 0.1 ng/m³ nel periodo del "semestre estivo".

Negli stessi due periodi di monitoraggio le medie complessive delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene, misurate presso le stazioni fisse di confronto di Alta Padovana a Santa Giustina in Colle e PD-Mandria, sono risultate, rispettivamente, pari a 1.9 ng/m³ e 1.2 ng/m³. La media complessiva rilevata a Cittadella è quindi in linea con la stazione di Alta Padovana e superiore al valore riscontrato a PD-Mandria.



		Benzo(a)pirene (ng/m ³)			
		Cittadella	Cittadella	Alta Padovana	PD - Mandria
		via Pizzamano	Via Bigolino	Santa Giustina in Colle	Via Ca' Rasi
		FU	FU	FR	FU
12-22 DICEMBRE	MEDIA	5.6	6.1	4.3	2.4
	n° dati	7	6	4	4

RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN VIA BIGOLINO (lato via Romano da Ezzelino)

Il grafico e la tabella precedenti mostrano i risultati delle analisi del benzo(a)pirene nell'ambito del monitoraggio svolto in Via Bigolino (lato Via Ezzelino da Romano) dal 12 al 22 dicembre 2025, a confronto con i valori misurati nello stesso periodo presso il mezzo mobile in Via Pizzamano e le stazioni fisse di riferimento.

Si osserva che la concentrazione media di questo inquinante nel periodo del monitoraggio è leggermente superiore nel sito di Via Bigolino (6.1 ng/m³) rispetto al sito di posizionamento del mezzo mobile in Via Pizzamano (5.6 ng/m³), in analogia a quanto osservato in merito alle differenze nelle concentrazioni di PM10 nei due siti.

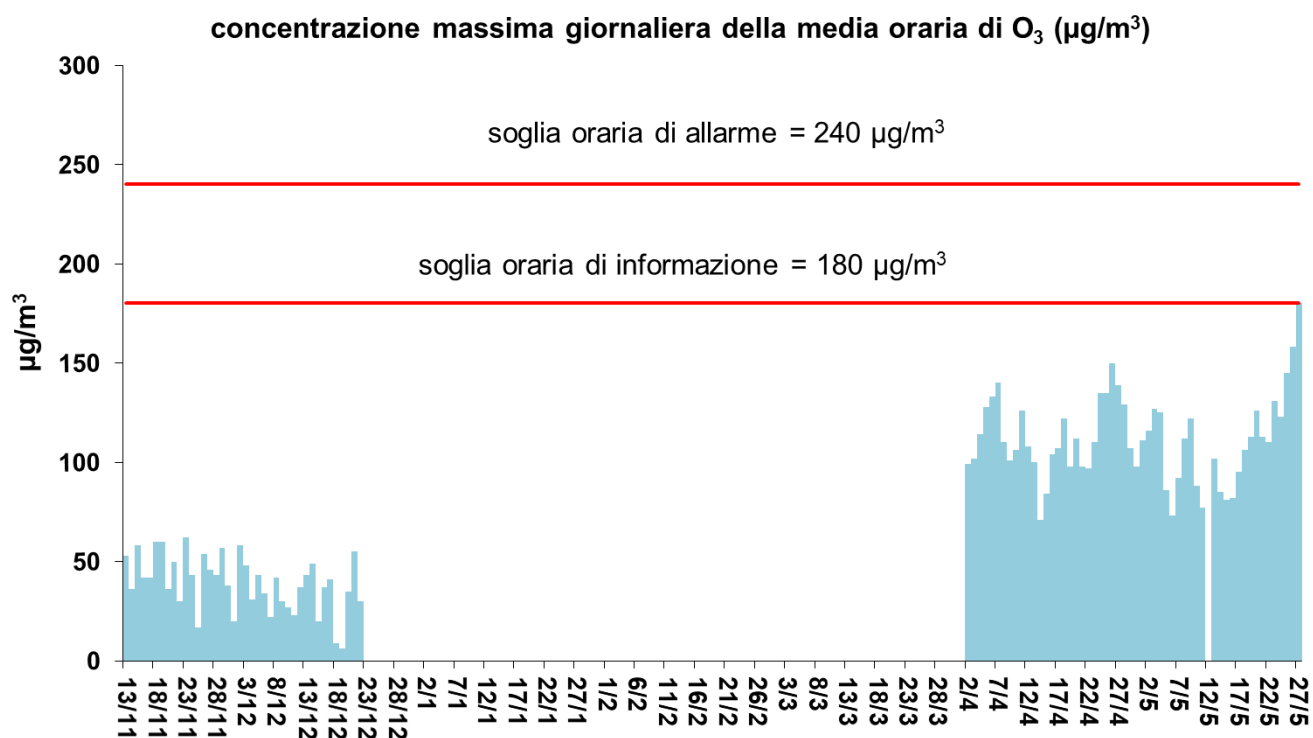
Rispetto alle stazioni fisse di confronto di Alta Padovana e Padova Mandria, i valori riscontrati a Cittadella nei due siti risultano, invece, maggiori, in particolare rispetto a PD-Mandria.

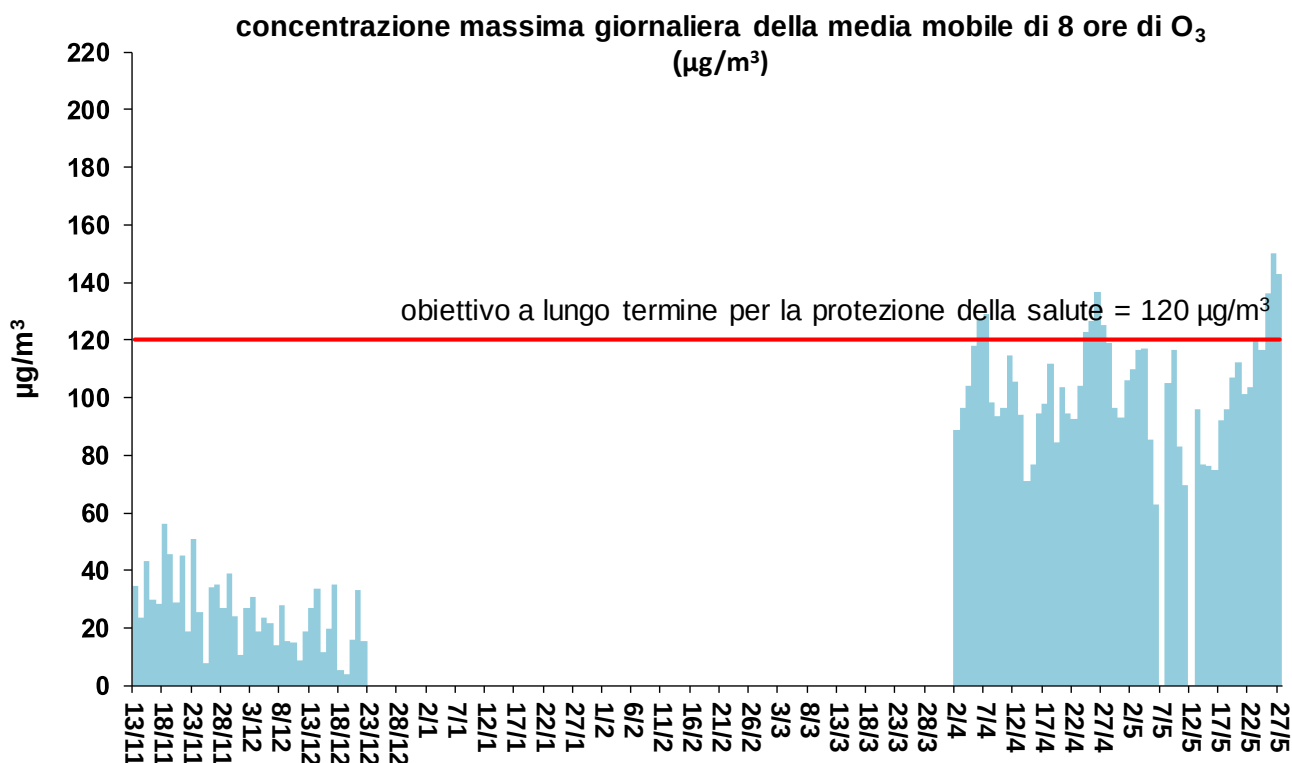
OZONO O₃

DESCRIZIONE

Inquinante 'secondario' che si forma nell'atmosfera in seguito alle reazioni fotochimiche a carico di inquinanti precursori prodotti dai processi di combustione (ossidi di azoto, idrocarburi, aldeidi). La sua concentrazione in ambiente tende 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





	Ozono (µg/m ³)		
	Cittadella	Alta Padovana	PD - Mandria
	via Pizzamano FU	S. Giustina in Colle FR	Via Ca' Rasi FU
MEDIA SEMESTRE INVERNALE	12	13	12
MEDIA SEMESTRE ESTIVO	69	70	67
MEDIA PONDERATA SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO	45	47	44

RISULTATI

La concentrazione media oraria non ha mai superato nè la soglia di allarme nè la soglia di informazione. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è stato superato in 9 giornate nella campagna relativa al "semestre estivo" mentre non è mai stato superato nella campagna relativa al "semestre invernale".

La media relativa al "semestre invernale" è risultata pari a 12 µg/m³ e quella relativa al "semestre estivo" pari a 69 µg/m³.

Negli stessi due periodi di monitoraggio, i valori medi dei periodi invernale ed estivo, misurati presso le stazioni fisse di confronto di Alta Padovana e PD-Mandria, sono risultati rispettivamente pari a 13 µg/m³ e 70 µg/m³ nella prima e pari a 12 µg/m³ e 67 µg/m³ nella seconda. Si registrano, pertanto, a Cittadella concentrazioni medie complessivamente in linea con le due stazioni menzionate sopra.

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. Un'ulteriore fonte emissiva è rappresentata dal settore industriale.

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)	
	Cittadella	PD - Mandria
	via Pizzamano	Via Ca' Rasi
	FU	FU
MEDIA SEMESTRE INVERNALE	3.2	2.6
MEDIA SEMESTRE ESTIVO	0.6	0.7
MEDIA PONDERATA SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO	1.8	1.6

RISULTATI

La concentrazione media complessiva ponderata dei due periodi misurata a Cittadella, pari a 1.8 µg/m³, è ampiamente inferiore al valore limite annuale di 5.0 µg/m³.

La media di periodo è risultata pari a 3.2 µg/m³ nella campagna invernale e pari a 0.6 µg/m³ in quella estiva.

Nei medesimi periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di benzene registrata presso la stazione di riferimento di PD-Mandria è risultata pari a 1.6 µg/m³.

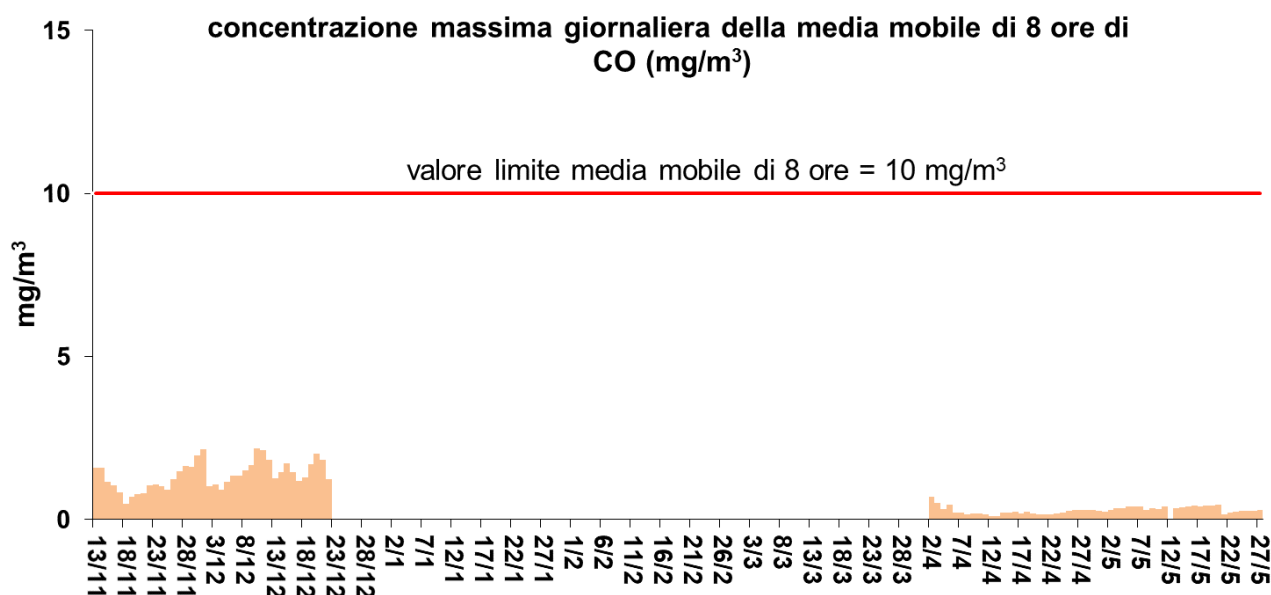
La concentrazione media complessiva di benzene rilevata presso il sito di Cittadella mostra, quindi, un valore in linea rispetto a quello misurato presso il sito fisso di riferimento; tutti i siti considerati mostrano valori di concentrazione ampiamente al di sotto del valore limite annuale.

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

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 Padova.

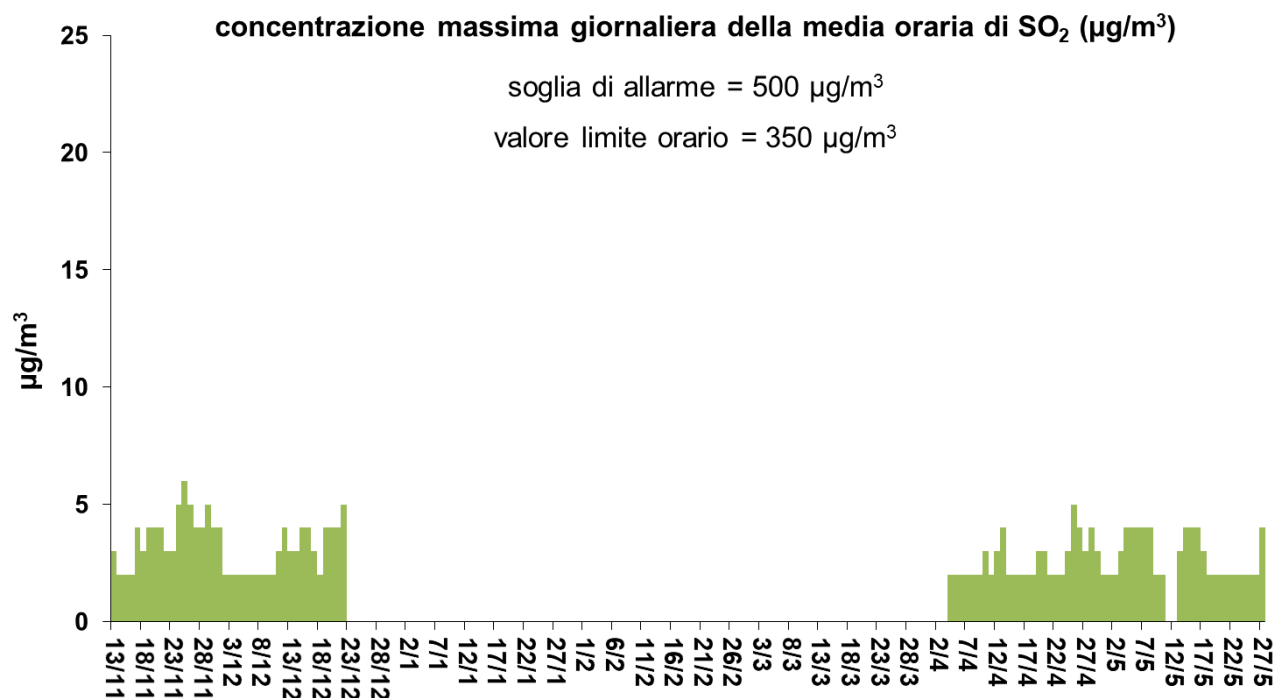
La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Cittadella è pari a 0.5 mg/m³. Le medie di periodo sono risultate pari a 0.9 mg/m³ e 0.2 mg/m³ rispettivamente per il "semestre invernale" e per il "semestre estivo".

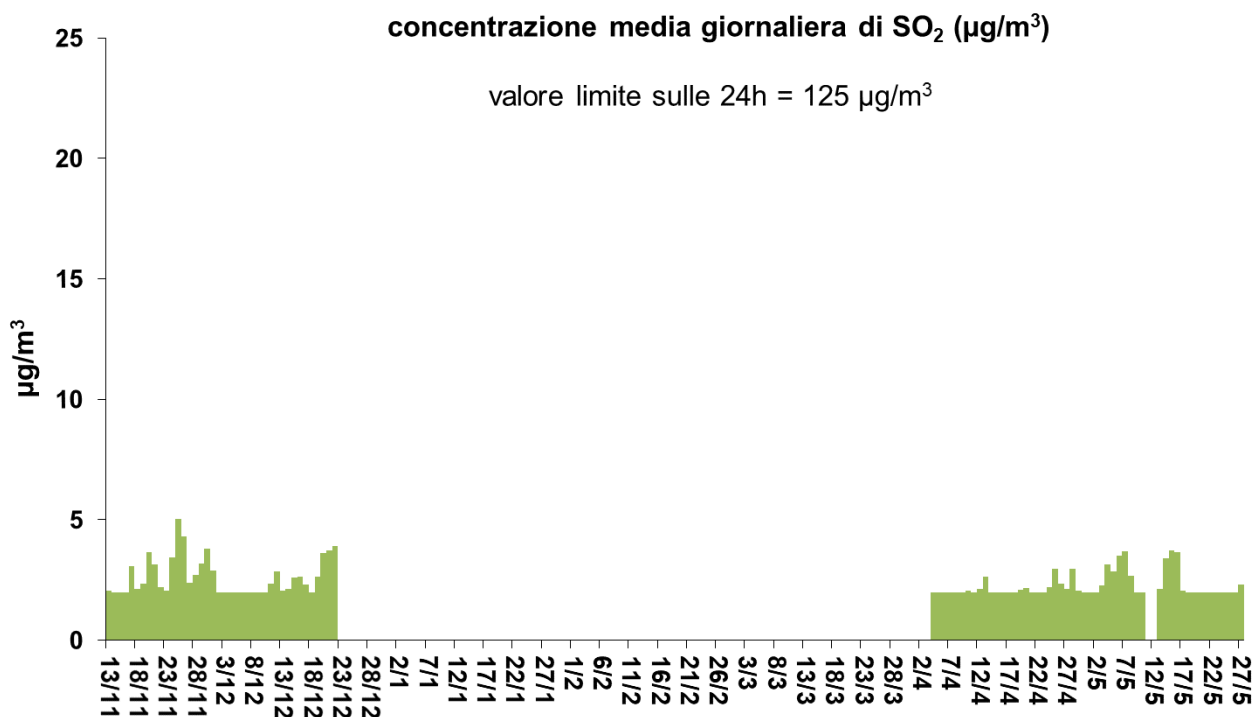
Negli stessi due periodi di monitoraggio, le medie complessive delle concentrazioni di monossido di carbonio misurate presso le stazioni fisse di confronto di Alta Padovana a Santa Giustina in Colle e PD-Mandria sono risultate, rispettivamente, pari a 0.5 e 0.4 mg/m³, ossia in linea con quella del sito monitorato.

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 principali 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 Dlg 155/2010
Soglia di allarme	Superamento per 3 ore consecutive	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite orario protezione della salute umana	Media su 1 ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, non più di 24 volte/anno
Limite su 24 ore protezione della salute umana	Media su 24 ore	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, non più di 3 volte/anno
Limite per la protezione degli ecosistemi	Media annua e media inverno	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



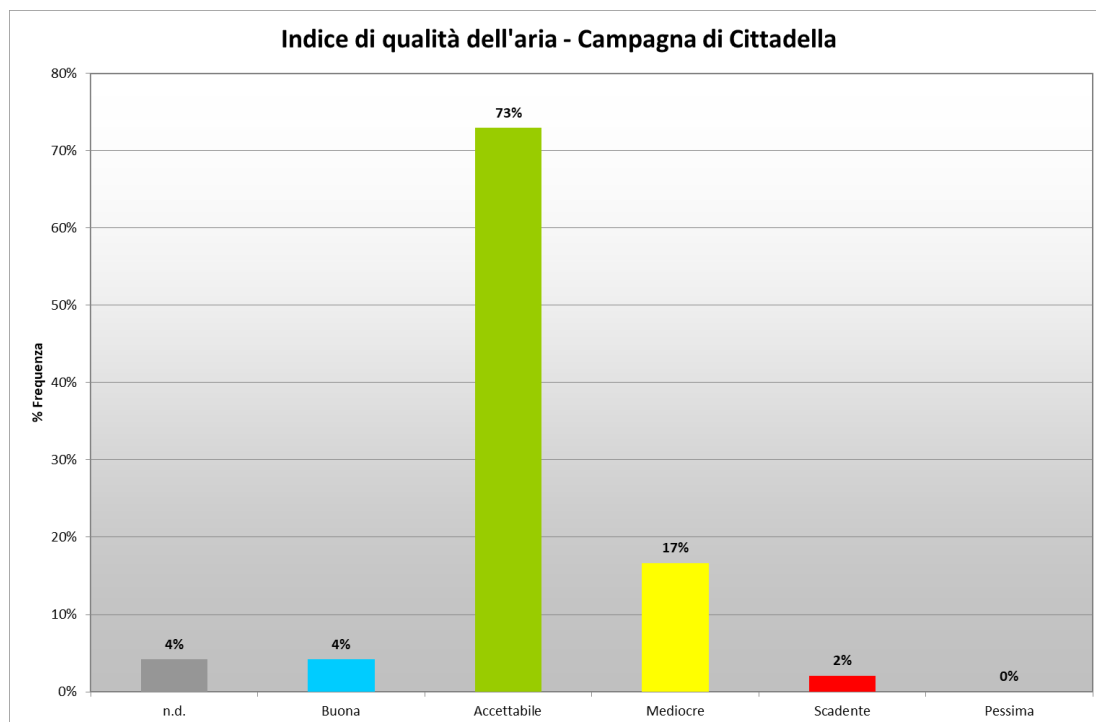


RISULTATI

Durante le due campagne di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo è stata ampiamente inferiore ai valori limite, come tipicamente accade presso tutte le stazioni di monitoraggio della provincia di Padova.

La media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi di monitoraggio è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità (<3 µg/m³). Negli stessi due periodi di monitoraggio, le medie complessive di biossido di zolfo misurate presso le altre stazioni di misura (Este, PD-Arcella, PD-APS1 e PD-APS2) sono risultate anch'esse inferiori o di poco superiori al valore limite di rivelabilità.

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 73% delle giornate di monitoraggio eseguite a Cittadella la qualità dell'aria è stata giudicata accettabile, nel 17% mediocre, nel 4% buona, nel 2% scadente e nel 4% non determinabile.

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.

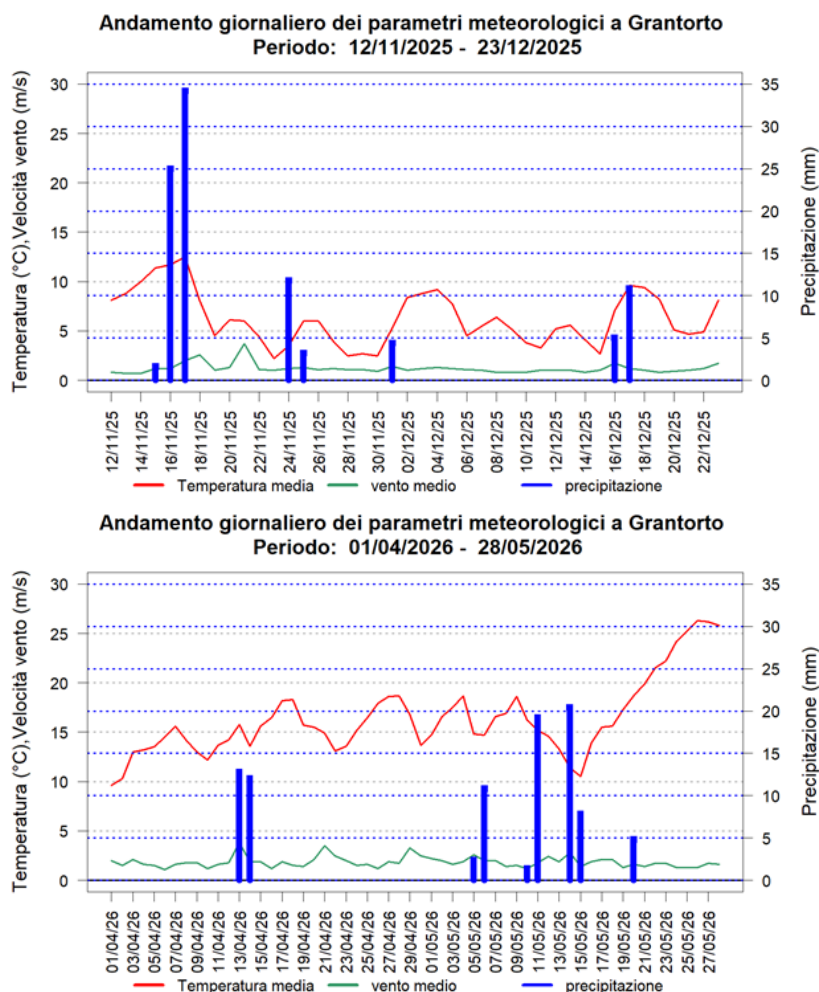
L'indice di qualità dell'aria adottato è un indice cautelativo e cioè esprime un giudizio sulla qualità dell'aria basandosi sempre sullo stato del peggiore fra i tre inquinanti considerati (per ulteriori approfondimenti: <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/qualita-dellaria/iqua>).

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.



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 presso la stazione meteo ARPAV di Grantorto.

L'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti evidenzia che nel corso della prima campagna sono state prevalenti le condizioni poco dispersive con una frequenza di almeno l'80% dei casi, mentre, durante il periodo di svolgimento della seconda campagna, si sono verificate maggiormente condizioni abbastanza dispersive (circa 64% dei casi), garantite da una discreta ventilazione.

Inoltre, nel corso della prima campagna (che è stata effettuata nei primi mesi del semestre caldo), le condizioni meteorologiche (considerate nei termini di temperatura massima giornaliera) sono state in prevalenza poco favorevoli alla formazione di ozono, tuttavia si sono verificate anche giornate abbastanza favorevoli (circa un 5%) e molto favorevoli (un altro 5%) allo smog fotochimico.

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 (CO), biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x) e ozono (O₃), 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.

Nel corso della campagna di monitoraggio sono stati effettuati anche dei prelievi con campionatori passivi tipo Radiello® del benzene (C₆H₆). Questi dispositivi sono idonei per rilevare la concentrazione media degli inquinanti nel periodo in cui i campionatori passivi vengono esposti all'aria. Tale periodo generalmente non è molto breve (ad es. nel caso del benzene il tempo minimo di esposizione è di 48 ore). I campionatori passivi, posizionati al riparo dalle precipitazioni atmosferiche, vengono fissati ad una altezza di circa 2.5 m dal suolo e lasciati in situ mediamente per una settimana. La determinazione analitica viene effettuata successivamente in laboratorio.

Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal D.Lgs. 155/2010, attuazione della Direttiva 2008/50/CE. Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente. 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 µg/m³ e del Valore Limite annuale di 40 µg/m³, 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 µg/m³, 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 µg/m³.

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 µm) 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. I 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). Le analisi di laboratorio del PM₁₀ sono effettuate tramite determinazione gravimetrica con metodo UNI EN 12341:2023.

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). Le 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 chimico, con metodo UNI EN 1 4462-5-2005.

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.

Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di quantificazione, 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, 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_18_55_20_AllegatoC_437909.pdf&type=9&storico=False

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

Fabio Strazzabosco

Unità Organizzativa Qualità dell'Aria

Angelo Merlo, Roberta Millini

Unità Organizzativa Monitoraggio Aria e Acqua

Giovanna Marson

Paola Baldan, Silvia Rebeschini

Hanno collaborato

Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio

Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia

Dipartimento Regionale Laboratori

Unità Organizzativa Fisica e Chimica 1

Unità Organizzativa Emissioni e Olfattometria Dinamica

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: 16/09/2026



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