

## MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA – LOZZO ATESTINO 2020-2021



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.arpa.veneto.it](mailto:DRQA@pec.arpa.veneto.it)

### Cosa e quando

La campagna di monitoraggio si è svolta a Lozzo Atestino, su richiesta dell'amministrazione comunale, dal 07/09/2020 al 30/09/2020 (campagna estiva), dal 1/10/2020 al 28/10/2020 e dal 17/12/2020 al 03/02/2021 (campagna invernale). L'area monitorata è di tipologia "fondo rurale", 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 costiera e colli" (IT0523).

### Dove



Posizione del mezzo mobile in località Chiavicone (R1) a Lozzo Atestino.

Nei siti R1, R2, R3, R4 sono stati collocati dei campionatori passivi (tipo radiello) per la misura di H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub> e, solo in R1, anche di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

#### Coordinate GPS dei siti

R1 (45.259468, 11.619902)  
R2 (45.286278, 11.630685)  
R3 (45.294074, 11.602149)  
R4 (45.313831, 11.604025)

### Come

Il monitoraggio è stato effettuato con una stazione mobile per la misura di monossido di carbonio, acido solfidrico, biossido di azoto, ossidi di azoto, PM10 e ozono. Sui PM10 sono stati determinati gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), tra cui il benzo(a)pirene, attraverso analisi di laboratorio. Tramite campionatori passivi (tipo radiello) posizionati in quattro siti distinti, sono stati misurati anche l'acido solfidrico (H<sub>2</sub>S), l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e, in corrispondenza al mezzo mobile, anche il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

### Risultati

#### Inquinanti non critici

Il monossido di carbonio, il biossido di azoto e il benzene.

#### Inquinanti critici e perché

Risultano parametri critici a Lozzo Atestino, come in buona parte della provincia, l'ozono, il PM10 e il benzo(a)pirene. L'ozono, durante la campagna estiva, supera l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana nel 39% dei giorni di misura. Il PM10, durante la campagna invernale, supera il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana nel 33% dei giorni di misura; la media complessiva ponderata dei due periodi di monitoraggio risulta pari a 32 µg/m<sup>3</sup>. L'applicazione della metodologia di calcolo del valore medio annuale di PM10, stima per il sito di Lozzo Atestino un valore di 27 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale, stima inoltre il superamento del valore limite giornaliero per un numero di giorni superiore ai 35 consentiti. La concentrazione media complessiva ponderata di benzo(a)pirene risulta superiore al valore obiettivo di 1 ng/m<sup>3</sup>.

#### Inquinanti non normati (H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub>)

Le normative attuali non stabiliscono valori limite o soglie di allarme per tali parametri. Di seguito si è fatto riferimento ai valori guida del WHO (World Health Organization) che per l'H<sub>2</sub>S riguardano la salute umana e per l'NH<sub>3</sub> quella della vegetazione. In questi termini le concentrazioni misurate a Lozzo Atestino di H<sub>2</sub>S risultano inferiori al valore indicato (150 µg/m<sup>3</sup>, media su 24 ore), mentre quelle di NH<sub>3</sub> risultano inferiori al valore giornaliero indicato (270 µg/m<sup>3</sup>, media su 24 ore) e superiori a quello di lungo periodo (8 µg/m<sup>3</sup>, media annuale) nei siti R1 e R4. Entrambi i parametri non evidenziano apprezzabili differenze nel corso del periodo.

#### Situazione meteo

Nel corso del monitoraggio sono prevalse condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Nel periodo estivo inoltre sono prevalse condizioni poco favorevoli alla formazione di ozono.

## POLVERI 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 il simbolo PM10 si intende il particolato con diametro inferiore a 10 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).

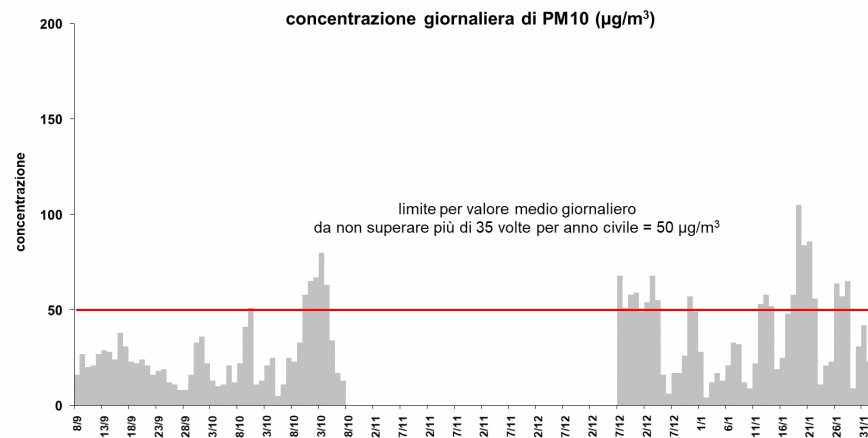
### Stazioni di confronto

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: Mandria-PD ("fondo urbano"), Este ("industriale suburbana", cioè influenzata prevalentemente da fonti industriali) e Cinto Euganeo ("fondo rurale"). Le stesse stazioni sono state utilizzate per il confronto, ove presente, anche degli altri inquinanti analizzati.

### Commento PM10

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 100%. La concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per un totale di 25 giorni di superamento su 99 complessivi di misura (25%). Rispetto alle stazioni di confronto, il numero di giorni di superamento a Lozzo Atestino è percentualmente superiore solo a quello rilevato presso il sito di fondo rurale di Cinto Euganeo (22%). La media complessiva ponderata dei due periodi di monitoraggio eseguiti è stata pari a 32 µg/m<sup>3</sup>, analoga a quella di Este e Cinto, inferiore a quella di Mandria. L'applicazione della metodologia di calcolo del valore medio annuale di PM10, basata sul confronto con la stazione di riferimento di Este, stima per Lozzo Atestino un valore di 27 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale. La medesima metodologia di calcolo stima inoltre il superamento del valore limite giornaliero per un numero di giorni superiore ai 35 consentiti.

### Risultati PM10



		PM10 (µg/m <sup>3</sup> )			
		LOZZO ATESTINO	PROVINCIA DI PADOVA		
		Località Chiavicone FU	MANDRIA FU	ESTE IS	CINTO EUGANEO FR
SEMESTRE INVERNALE	MEDIA	36	40	37	35
	n° superamenti	25	26	28	22
	n° dati	76	75	75	76
	% superamenti	33	35	37	29
SEMESTRE ESTIVO	MEDIA	21	21	18	18
	n° superamenti	0	0	0	0
	n° dati	23	22	23	23
	% superamenti	0	0	0	0
SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO	MEDIA PONDERATA	32	36	32	31
	n° superamenti	25	26	28	22
	n° dati	99	97	98	99
	% superamenti	25	27	29	22

### Riferimenti normativi

Inquinante	Valore Riferimento	Parametro	Valore Digs 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>

## BIOSSIDO DI AZOTO NO<sub>2</sub>

### 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).

### Commento

Il campionamento ha avuto una resa del 93% durante la campagna invernale e del 94% durante la campagna estiva.

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 15 µg/m<sup>3</sup>.

La media di periodo relativa al "semestre invernale" è risultata pari a 17 µg/m<sup>3</sup>, quella relativa al "semestre estivo" pari a 7 µg/m<sup>3</sup>.

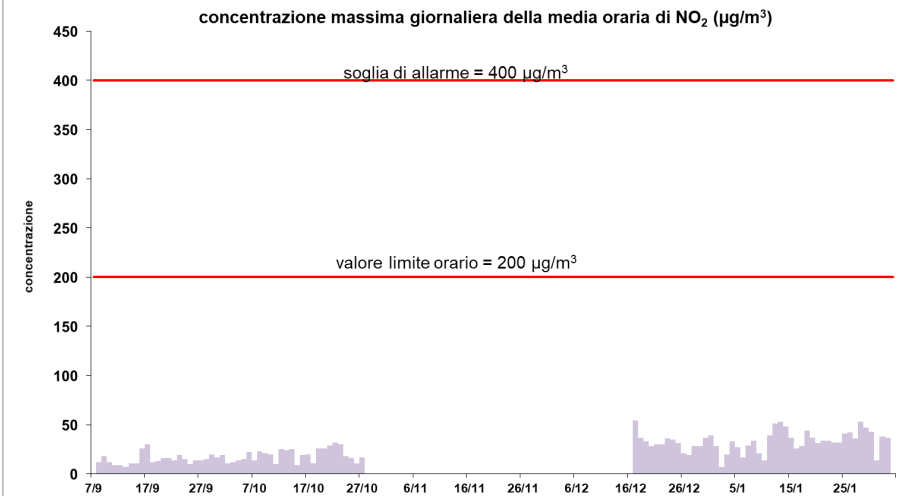
Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> misurate presso le stazioni fisse di confronto di Este, Cinto Euganeo e Mandria sono risultate pari a, rispettivamente, 27 µg/m<sup>3</sup>, 17 µg/m<sup>3</sup> e 31 µg/m<sup>3</sup>.

La media misurata presso il sito di Lozzo Atestino è quindi analoga a quella misurata presso il sito fisso di Cinto Euganeo e inferiore a quelle rilevate presso i siti fissi di Este e Mandria.

Per completezza di informazione si riporta infine il limite di legge previsto per la vegetazione e collegato alle sostanze azotate misurabile dai gas monitorati in continuo nel corso della campagna. Si tratta del limite imposto alla media annuale di Nox, pari a 30 µg/m<sup>3</sup>.

La media di NOx dell'intera campagna a Lozzo Atestino risulta pari a 27 µg/m<sup>3</sup>; poiché la campagna a Lozzo Atestino si è svolta per un quadrimestre che per lo più ricade nel periodo invernale, e poiché gli ossidi di azoto registrano nel periodo invernale i valori di concentrazione più elevati, si ritiene molto probabile che la media annuale effettiva a Lozzo Atestino sia inferiore al valore sopra riportato e quindi anche al valore limite previsto per legge.

### Risultati



### Riferimenti normativi

Inquinante	Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlg 155/2010
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	Superamento per 3 ore consecutive	400 µg/m <sup>3</sup>
	Limite 1 ora per la protezione della salute umana	Media su 1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> , non più di 18 volte/anno
	Limite annuo per la protezione 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

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 100%.

La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Lozzo Atestino è risultata pari a 1.3 ng/m<sup>3</sup>, superiore al valore obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup>.

Le medie di periodo delle concentrazioni giornaliere sono risultate pari a 1.6 ng/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre invernale" e pari a 0.04 ng/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre estivo".

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate presso le stazioni fisse di confronto di Mandria e Este, sono risultate rispettivamente pari a 2.1 ng/m<sup>3</sup> e 1.0 ng/m<sup>3</sup>.

La media complessiva rilevata presso il sito di Lozzo Atestino è quindi confrontabile con quella misurata presso il sito fisso di Este e inferiore rispetto a quella misurata presso il sito fisso di Mandria.

### Riferimenti normativi

Inquinante	Valore Riferimento	Parametro	Valore Digs 155/2010
B(a)P	Obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m <sup>3</sup>

### Risultati

	Benzo(a)pirene (ng/m <sup>3</sup> )		
	LOZZO ATESTINO	MANDRIA	ESTE
	Località Chiavicone FU	Ca' Rasi FU	Stazie Bragadine IS
<b>MEDIA SEMESTRE INVERNALE</b>	<b>1.6</b>	<b>2.9</b>	<b>1.4</b>
<b>MEDIA SEMESTRE ESTIVO</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>
<b>MEDIA PONDERATA SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO</b>	<b>1.3</b>	<b>2.1</b>	<b>1.0</b>

## OZONO O<sub>3</sub>

### Descrizione

Inquinante 'secondario', si forma in seguito alle reazioni fotochimiche che coinvolgono inquinanti precursori prodotti dai processi di combustione (ossidi di azoto, idrocarburi, aldeidi). 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).

### Commento

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 93% durante la campagna estiva e del 94% durante la campagna invernale.

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

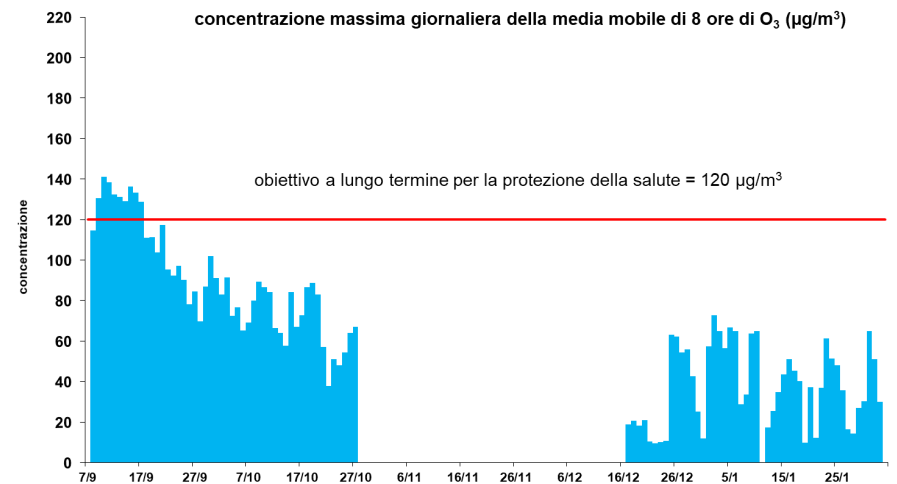
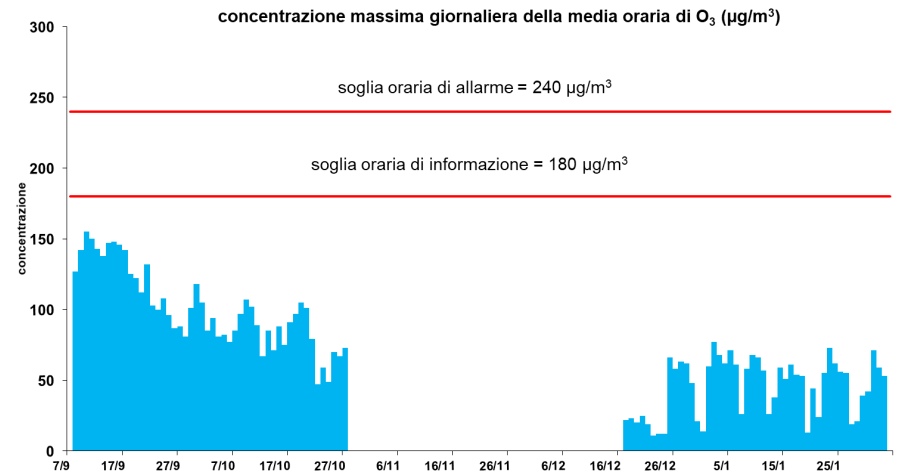
L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana non è mai stato superato nella campagna relativa al "semestre invernale" ed è stato superato in 9 giornate nella campagna relativa al "semestre estivo". La media del periodo relativo al "semestre estivo" è naturalmente superiore a quella del "semestre invernale" (rispettivamente pari a 78 µg/m<sup>3</sup> e 35 µg/m<sup>3</sup>).

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.

### Riferimenti normativi

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

### Risultati



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

### 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.

### Commento

Il campionamento ha avuto una resa del 100%.

La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Lozzo Atestino, pari a 1.0 µg/m<sup>3</sup>, è inferiore al valore limite annuale di 5 µg/m<sup>3</sup>. Le medie di periodo delle concentrazioni giornaliere sono risultate pari a 1.2 µg/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre invernale" ed inferiore al valore limite di quantificazione di 0.5 µg/m<sup>3</sup> nel periodo del "semestre estivo".

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate presso la stazione fissa di confronto di Padova Mandria, è risultata pari a 1.6 µg/m<sup>3</sup>.

La media complessiva di benzene rilevata presso il sito di Lozzo Atestino è quindi inferiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di fondo urbano, ed entrambe risultano comunque al di sotto del valore limite annuale.

### Risultati

	Benzene (µg/m <sup>3</sup> )	
	LOZZO ATESTINO	MANDRIA
	Località Chiavicone FU	Ca' Rasi FU
<b>MEDIA SEMESTRE INVERNALE</b>	<b>1.2</b>	<b>1.8</b>
<b>MEDIA SEMESTRE ESTIVO</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>
<b>MEDIA PONDERATA SEMESTRI INVERNALE E ESTIVO</b>	<b>1.0</b>	<b>1.6</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>

## 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).

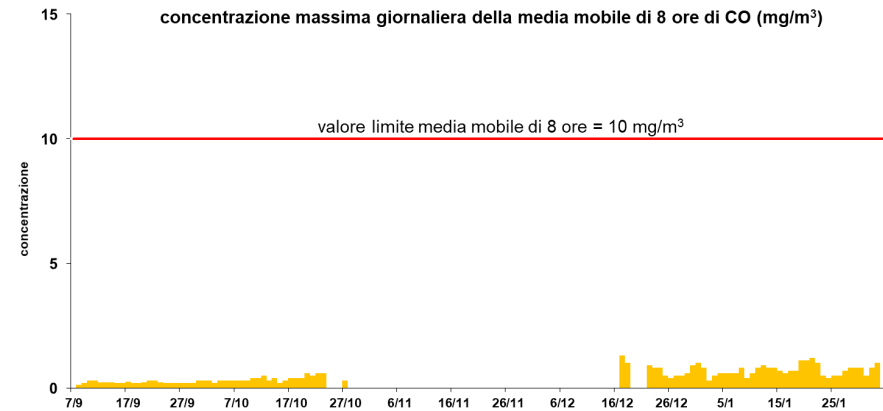
### Commento

Il campionamento ha avuto una resa complessiva del 93% durante la campagna estiva e del 88% durante la campagna invernale.

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.

Le medie di periodo sono risultate pari a 0.4 e 0.2 mg/m<sup>3</sup> rispettivamente per il "semestre invernale" e per il "semestre estivo".

### Risultati



### Riferimenti normativi

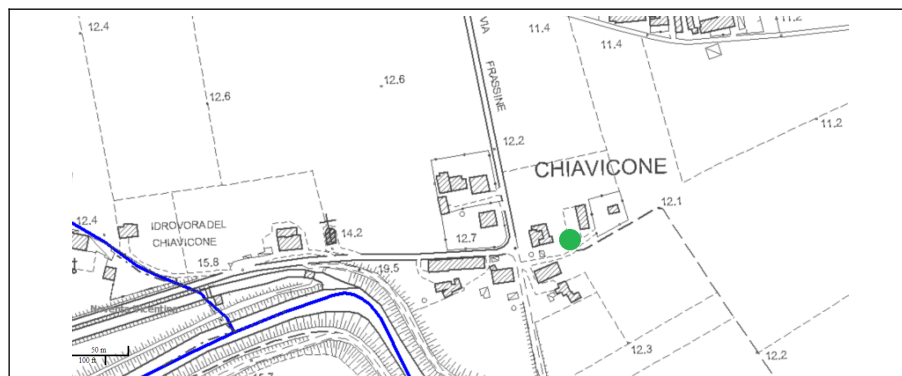
Inquinante	Valore Riferimento	Parametro	Valore Dlgs 155/2010
CO	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>



## ACIDO SOLFIDRICO (H<sub>2</sub>S) e AMMONIACA (NH<sub>3</sub>)

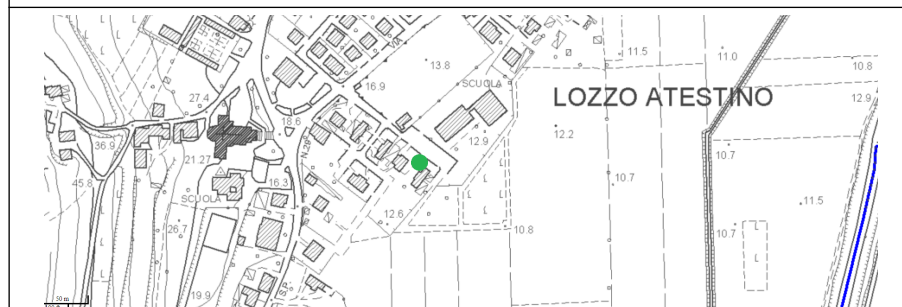
### Siti di campionamento

Il monitoraggio include il campionamento di H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub> tramite campionatori passivi (Radiello®) nei 4 siti indicati di seguito per brevità con i simboli R1, R2, R3 e R4.

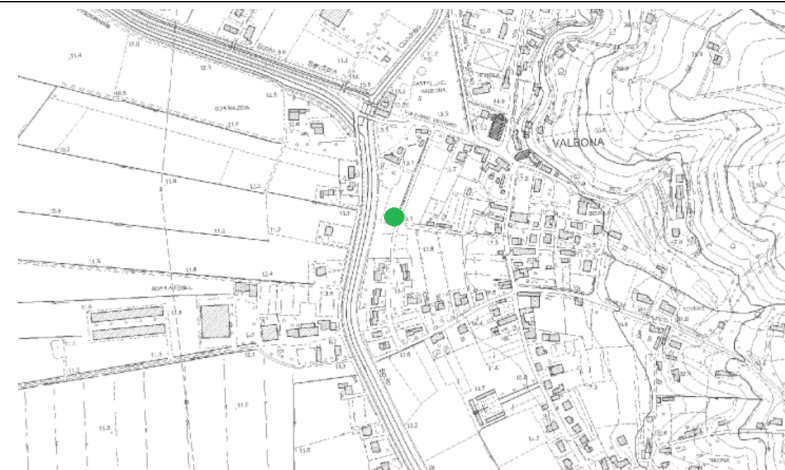


**R1:** Località Chiavicone, mezzo mobile e 3 campionatori passivi [C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>] (coord: 45.259468, 11.619902)

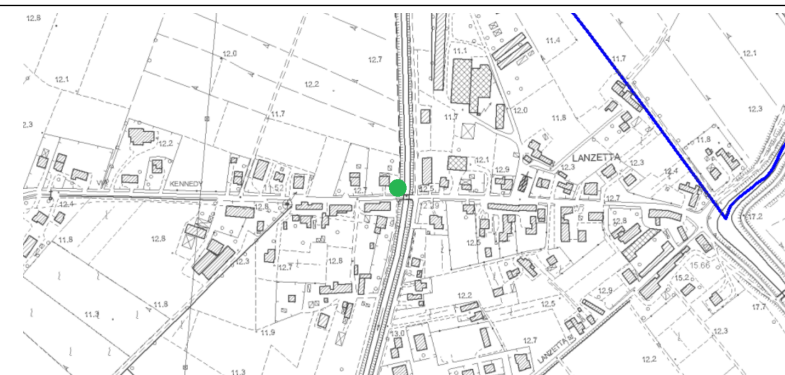
In R1 si è misurato l'acido solfidrico anche con un campionario in continuo, allestito all'interno del mezzo mobile. L'analisi dei valori di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> ivi campionati è riportata nell'apposita scheda.



**R2:** Lozzo Atestino, via Negri, 2 campionatori passivi [H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>] (coord: 45.286278, 11.630685)



**R3:** Località Valbona, 2 campionatori passivi [H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>] (coord: 45.294074, 11.602149)



**R4:** Località Lanzetta, 2 campionatori passivi [H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>] (coord: 45.313831, 11.604025)



## ACIDO SOLFIDRICO (H<sub>2</sub>S) e AMMONIACA (NH<sub>3</sub>) ... CONTINUA

### Caratteristiche e valori di riferimento

L'acido solfidrico e l'ammoniaca sono gas dall'odore caratteristico, presenti in natura sia per processi di emissione naturali (vulcanici nel caso di H<sub>2</sub>S, metabolici nel caso di NH<sub>3</sub>) che di origine antropica (legati ad esempio all'agricoltura, all'allevamento e all'industria).

Poiché le normative, europea e nazionale, non stabiliscono valori limite o soglie di allarme per tali parametri, è consuetudine riferirsi ai valori guida indicati dalla Organizzazione Mondiale della Sanità (*WHO Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, 2000*) che per l'H<sub>2</sub>S si riferiscono alla salute umana, mentre per l'NH<sub>3</sub> alla protezione della vegetazione, come riportati nella tabella seguente.

È utile tener presente che, ove esistenti valori di confronto come ad esempio per le polveri sottili, il WHO generalmente considera soglie più stringenti rispetto a quelle adottate dalle normative vigenti, sia in ambito nazionale che internazionale, per cui i limiti che propone sono improntati al massimo della cautela.

Inquinante	Concentrazione massima	Soggetto	Riferimento
H <sub>2</sub> S	150 µg/m <sup>3</sup> (media 24 ore)	Salute umana	WHO
NH <sub>3</sub>	8 µg/m <sup>3</sup> (media annuale)	Vegetazione – protezione a lungo termine	WHO
NH <sub>3</sub>	270 µg/m <sup>3</sup> (media 24 ore)	Vegetazione – protezione a breve termine	WHO

### Strumentazione utilizzata

Come già precisato la misura delle concentrazioni di H<sub>2</sub>S è stata effettuata sia con uno strumento in continuo con frequenza oraria del dato (solo in R1), che con campionatori passivi (Radiello®-RAD170, in tutti quattro i siti). Le misure di NH<sub>3</sub>, invece, sono state effettuate solo tramite campionatori passivi (Radiello®-RAD168).

Poiché i valori medi di concentrazione rilevati da un campionatore passivo considerano l'intero periodo di esposizione, non è possibile escludere che nel corso del monitoraggio si siano verificati occasionali picchi di concentrazione di breve durata nei vari siti e per entrambi i parametri monitorati.

I campionatori passivi sono stati sistemati in postazioni rappresentative dei livelli medi di esposizione, non in diretta prossimità di sorgenti locali di emissione e in aree sufficientemente aperte e ventilate, onde evitare punte di concentrazione dovute a ristagno d'aria.

### Odori e soglie olfattive

Benché le emissioni odorigene sgradevoli non siano necessariamente associabili a rischi di tipo tossicologico, la molestia olfattiva incide negativamente sulla qualità della vita. Ciononostante, anche in materia di odori non esiste alcun riferimento normativo allo stato attuale. Pertanto, come consuetudine, si sono considerate alcune soglie olfattive reperibili in letteratura, intese come le concentrazioni minime alle quali è possibile avvertirne l'odore.

Si precisa che la presente relazione non costituisce un'indagine olfattometrica e che le soglie olfattive riportate danno solo un'indicazione della percezione dell'odore in relazione alla presenza di singoli composti ricercati, mentre le sostanze aerodisperse sono più spesso una miscela di composti che nel loro insieme possono generare l'effetto odorigeno percepito. È utile tener presente inoltre che le massime emissioni odorigene non sempre coincidono con la massima percezione dell'odore poiché a contribuire alla molestia intervengono altri fattori importanti quali ad esempio la durata temporale dell'emissione stessa.

### Odori e soglie olfattive – riferimenti utilizzati

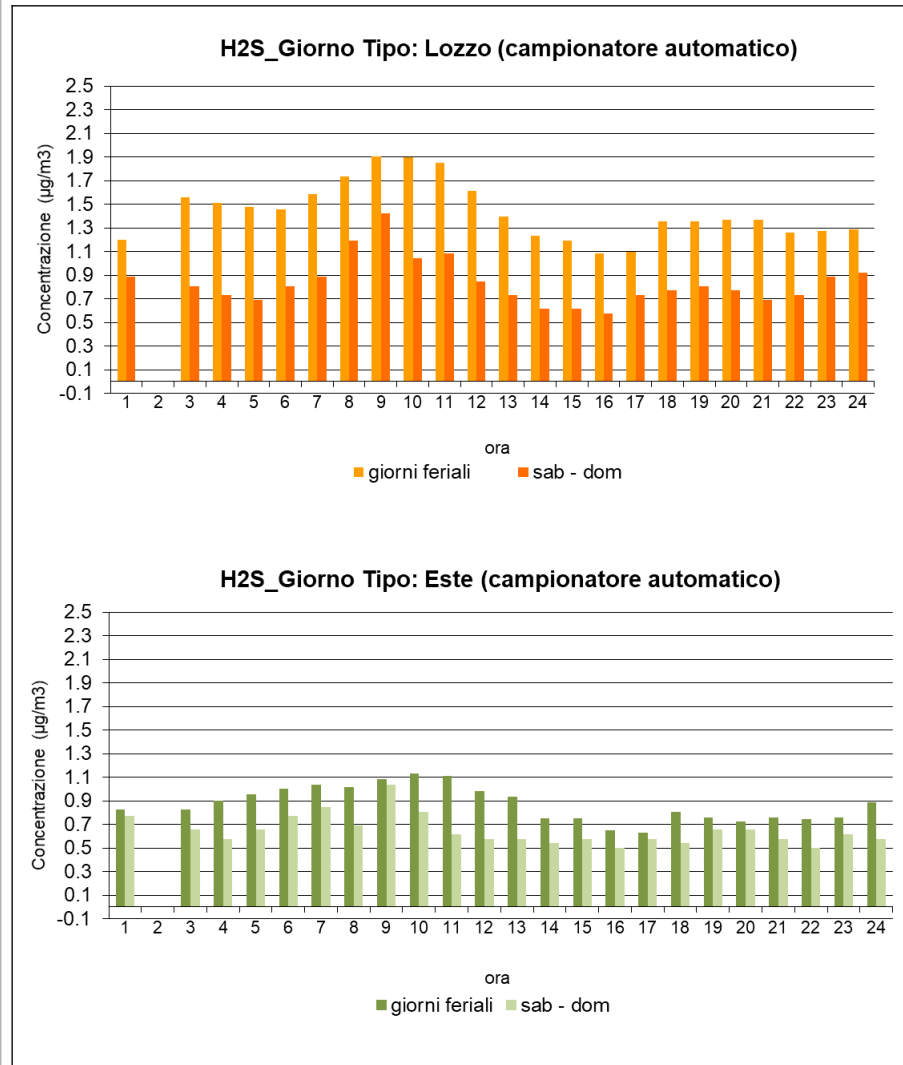
Tra le soglie reperibili in letteratura si sono considerate quelle indicate dal WHO (*"WHO Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, 2000"*) e quelle indicate dal JESC (Japan Environmental Sanitation Center in *"Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method"*, Y. Nagata, 2003). Tali valori non costituiscono un riferimento univoco ed è pertanto possibile reperire in letteratura anche altre soglie odorigene.

In particolare per l'H<sub>2</sub>S il WHO nel documento suddetto riporta quanto segue: "Per evitare lamentele sostanziali dovute al fastidio da odore nella popolazione esposta, non è opportuno superare concentrazioni di H<sub>2</sub>S di 7 µg/m<sup>3</sup>, con un periodo di mediazione di 30 minuti." Tale soglia è considerata come valore di fastidio. La soglia minima di percezione per l'acido solfidrico individuata dal JESC è di 0.6 µg/m<sup>3</sup>. Si tenga presente che, dal punto di vista percettivo, vi sono persone più o meno sensibili nell'avvertire le sostanze odorigene.

Per quanto riguarda l'ammoniaca non esiste una soglia olfattiva nel documento citato del WHO, mentre la soglia olfattiva indicata dal JESC è pari a 1044 µg/m<sup>3</sup>.

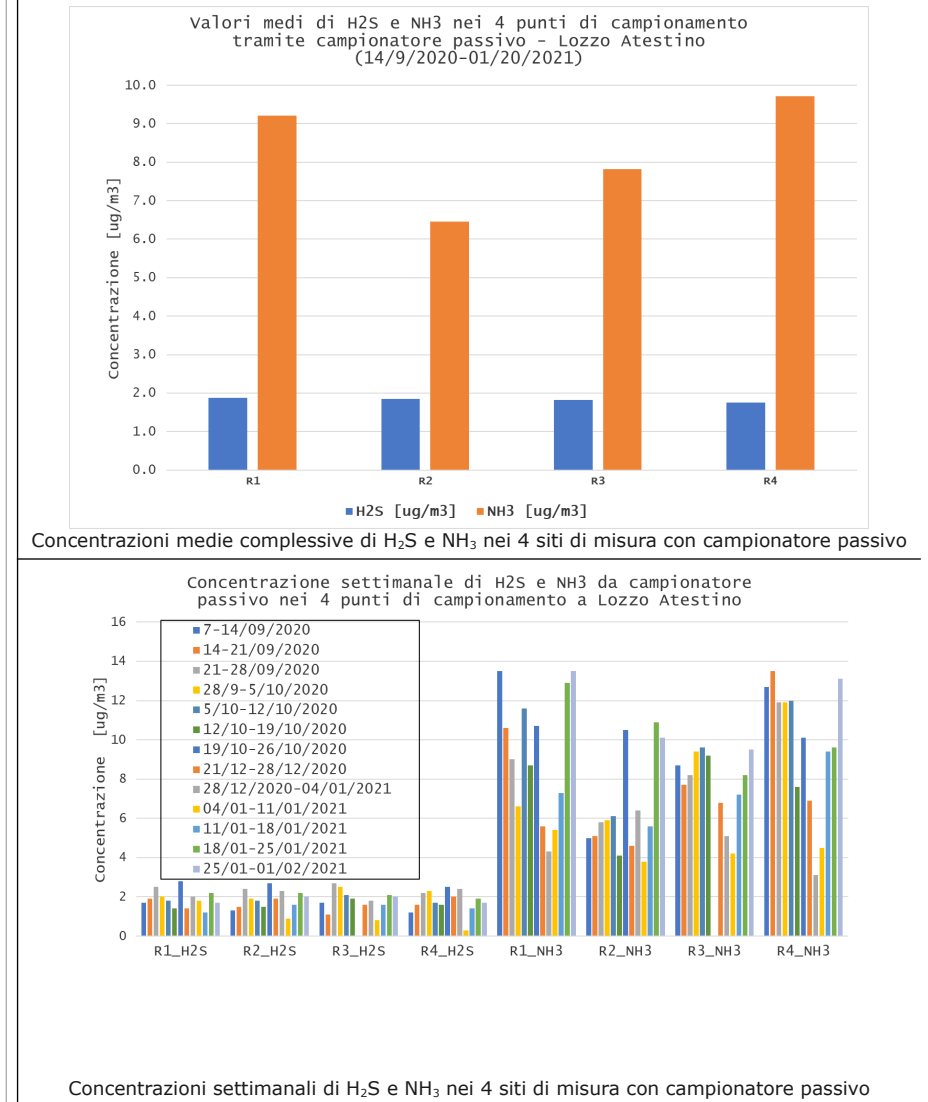
## ACIDO SOLFIDRICO (H<sub>2</sub>S) e AMMONIACA (NH<sub>3</sub>) ... CONTINUA

Grafici giorno tipo H<sub>2</sub>S



Grafici giorno tipo a Lozzo (alto) e Este (basso)

Grafici di concentrazione media da radiello (H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub>)



Concentrazioni medie complessive di H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub> nei 4 siti di misura con campionatore passivo

Concentrazioni settimanali di H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub> nei 4 siti di misura con campionatore passivo

## ACIDO SOLFIDRICO (H<sub>2</sub>S) e AMMONIACA (NH<sub>3</sub>) ... CONTINUA

### Tabella

R1, R2, R3 e R4 indicano i siti in cui sono stati installati i campionatori passivi a Lozzo Atestino.

Concentrazione settimanale di Acido Solfidrico [ug/m <sup>3</sup> ]				
Periodo di campionamento	R1	R2	R3	R4
7-14/09/2020	1.7	1.3	1.7	1.2
14-21/09/2020	1.9	1.5	1.1	1.6
21-28/09/2020	2.5	2.4	2.7	2.2
28/9-5/10/2020	2	1.9	2.5	2.3
5/10-12/10/2020	1.8	1.8	2.1	1.7
12/10-19/10/2020	1.4	1.5	1.9	1.6
19/10-26/10/2020	2.8	2.7	nd	2.5
21/12-28/12/2020	1.4	1.9	1.6	2
28/12/2020-04/01/2021	2	2.3	1.8	2.4
04/01-11/01/2021	1.8	0.9	0.8	0.3
11/01-18/01/2021	1.2	1.6	1.6	1.4
18/01-25/01/2021	2.2	2.2	2.1	1.9
25/01-01/02/2021	1.7	2	2	1.7

Concentrazione settimanale di H<sub>2</sub>S da campionatore passivo

Concentrazione settimanale di Ammoniaca [ug/m <sup>3</sup> ]				
Periodo di campionamento	R1	R2	R3	R4
7-14/09/2020	13.5	5	8.7	12.7
14-21/09/2020	10.6	5.1	7.7	13.5
21-28/09/2020	9	5.8	8.2	11.9
28/9-5/10/2020	6.6	5.9	9.4	11.9
5/10-12/10/2020	11.6	6.1	9.6	12
12/10-19/10/2020	8.7	4.1	9.2	7.6
19/10-26/10/2020	10.7	10.5	nd	10.1
21/12-28/12/2020	5.6	4.6	6.8	6.9
28/12/2020-04/01/2021	4.3	6.4	5.1	3.1
04/01-11/01/2021	5.4	3.8	4.2	4.5
11/01-18/01/2021	7.3	5.6	7.2	9.4
18/01-25/01/2021	12.9	10.9	8.2	9.6
25/01-01/02/2021	13.5	10.1	9.5	13.1

Concentrazione settimanale di NH<sub>3</sub> da campionatore passivo

### Tabella

Acido solfidrico: CONCENTRAZIONE MEDIA [ug/m <sup>3</sup> ]				
Periodo di campionamento	R1	R2	R3	R4
MEDIA periodo ESTIVO	2.0	1.8	2.0	1.8
MEDIA periodo INVERNALE	1.8	1.9	1.8	1.8
MEDIA COMPLESSIVA	1.9	1.8	1.8	1.8
Ammoniaca: CONCENTRAZIONE MEDIA [ug/m <sup>3</sup> ]				
Periodo di campionamento	R1	R2	R3	R4
MEDIA periodo ESTIVO	9.9	5.5	8.5	12.5
MEDIA periodo INVERNALE	8.7	6.8	7.7	8.8
MEDIA COMPLESSIVA	9.2	6.5	7.8	9.7

Concentrazione media stagionale di H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub> da campionatore passivo

SIGLE DELLE LOCALITA' RIPORTATE NELLE TABELLE	
<b>R1</b>	Località Chiavicone, Lozzo Atestino
<b>R2</b>	Via Negri, Lozzo Atestino
<b>R3</b>	Località Valbona, Lozzo Atestino
<b>R4</b>	Località Lanzetta, Lozzo Atestino

	Acido Solfidrico (ug/m <sup>3</sup> )	
	LOZZO ATESTINO	ESTE
	Località Chiavicone FU	Stazie Bragadine IS
MEDIA periodo INVERNALE	1.5	1.0
MEDIA periodo ESTIVO	0.6	0.1
MEDIA PONDERATA periodo INVERNALE e ESTIVO	1.3	0.8
MASSIMA MEDIA SU 24 ORE	4.5	2.8

Concentrazione media H<sub>2</sub>S da campionatori in continuo

## ACIDO SOLFIDRICO (H<sub>2</sub>S) e AMMONIACA (NH<sub>3</sub>) ... CONTINUA

### Commento

Il campionamento di H<sub>2</sub>S in continuo in località Chiavicone a Lozzo Atestino ha avuto una resa complessiva del 95%, quello di NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>S da radiello nei quattro siti individuati ha avuto una resa complessiva del 100% in R1, R2 e R4, e del 92% in R3.

Il confronto tra i valori di concentrazione di H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub> misurati da radiello nei 4 siti a Lozzo mette in luce:

- H<sub>2</sub>S – salute umana: le concentrazioni nei siti risultano uniformi e inferiori mediamente a 2 µg/m<sup>3</sup>, quindi ampiamente inferiori al valore indicato dal WHO per la salute umana (150 µg/m<sup>3</sup>, come media su 24 ore);
- H<sub>2</sub>S – soglia olfattiva: le concentrazioni nei siti risultano sempre al di sopra della soglia olfattiva minima di percezione dell'odore (0.6 µg/m<sup>3</sup>, JESC), ma raramente sopra la soglia olfattiva di fastidio individuata da WHO (7 µg/m<sup>3</sup>);
- NH<sub>3</sub> – salute della vegetazione: le concentrazioni nei siti sono mediamente comprese tra 6 e 10 µg/m<sup>3</sup>, con valori più elevati in R1 e R4 (località Chiavicone e Lanzetta rispettivamente); in R1 e R4 il valore medio complessivo del monitoraggio risulta superiore al valore indicato per la protezione a lungo termine della vegetazione (8 µg/m<sup>3</sup>, come media annuale) e in R3 tale valore è raggiunto; si tenga tuttavia presente che tale limite è valutato su base annuale, mentre la campagna in oggetto copre indicativamente un periodo di quattro mesi;
- NH<sub>3</sub> – soglia olfattiva: la soglia di 1044 µg/m<sup>3</sup> non risulta mai essere superata.

Il confronto tra i dati di concentrazione di H<sub>2</sub>S misurati in località Chiavicone in continuo e da radiello in R1 evidenzia valori dello stesso ordine di grandezza e mediamente inferiori a 2 µg/m<sup>3</sup>. La massima media su 24 ore a Lozzo è pari a 4.5 µg/m<sup>3</sup>. Confrontando le concentrazioni di H<sub>2</sub>S misurate in continuo a Lozzo in R1 e a Este, sia in termini di valori medi complessivi che di giorno tipo, a Lozzo si osservano concentrazioni maggiori, ma comunque limitate. In entrambe le località, la curva di concentrazione giornaliera indica un picco relativo attorno alle 10 del mattino e le concentrazioni risultano più basse nei giorni di sabato e domenica. Si precisa, inoltre, che nel corso dell'intero periodo sono stati rilevati a Lozzo Atestino solo due valori orari pari a 8 µg/m<sup>3</sup> e quindi la probabilità che il valore di 7 µg/m<sup>3</sup> previsto da WHO in 30' sia stato raggiunto è molto bassa.

### Confronto con i valori medi di NH<sub>3</sub> rilevati in altre realtà venete

Al fine di inquadrare i valori di concentrazione di NH<sub>3</sub> misurati a Lozzo Atestino con realtà rappresentative a scala regionale<sup>(1)</sup>, si riportano di seguito i valori medi di concentrazione misurati tra giugno e dicembre 2015 nei due siti di Rosà-Vicenza (fondo urbano) e Santa Giustina in Colle-Padova (fondo rurale).

I risultati della campagna semestrale 2015 mostrano a Rosà un valore medio di 7 µg/m<sup>3</sup>, mentre a Santa Giustina si trova un valore medio di concentrazione pari a 13 µg/m<sup>3</sup>.

Da quanto sopra riportato si evince che i valori di concentrazione di NH<sub>3</sub> misurati a Lozzo Atestino si attestano fra i valori di fondo urbano e rurale sopra riportati.

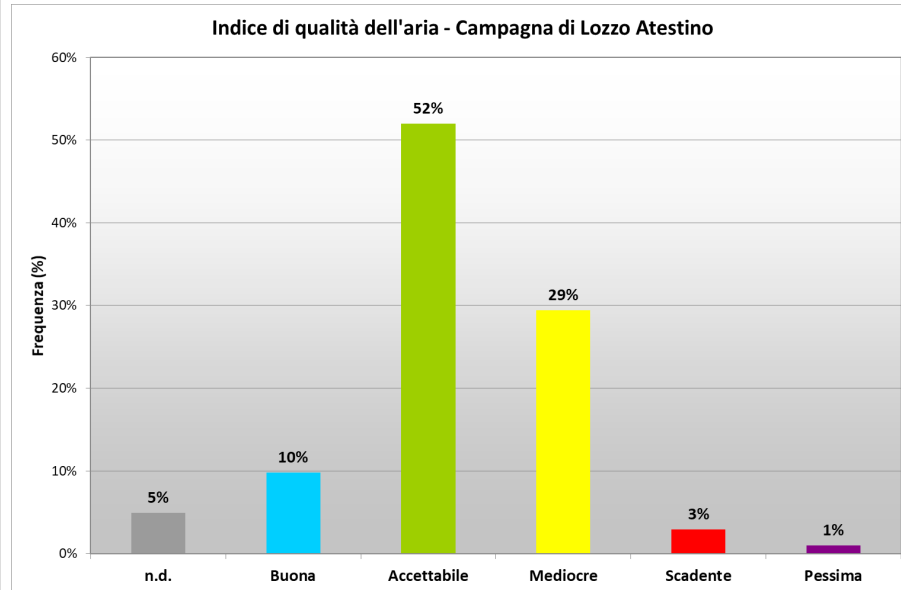
Nel medesimo studio citato sono stati analizzati siti rappresentativi di realtà di allevamenti intensivi di bovini e ovaiole. Per fare un esempio, il sito in provincia di Padova a Carmignano di Brenta, evidenzia valori di concentrazione media di NH<sub>3</sub> tra 40 e 140 µg/m<sup>3</sup>.

(1)

[https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/file-e-allegati/documenti/concentrazioni-di-ammoniaca-nellaria/Campagne\\_NH3\\_2015-2016.pdf](https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/file-e-allegati/documenti/concentrazioni-di-ammoniaca-nellaria/Campagne_NH3_2015-2016.pdf)

## INDICE DI QUALITÀ DELL'ARIA

### Grafico di Qualità dell'Aria



### Commento

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 52% delle giornate di monitoraggio eseguite a Lozzo Atestino la qualità dell'aria è stata giudicata accettabile, nel 29% mediocre, nel 10% buona, nel 3% scadente e nell'1% pessima.

A titolo di confronto, si tenga presente che l'IQA calcolato per l'anno 2020 nella stazione di fondo rurale di Parco Colli a Cinto Euganeo, fornisce risultati analoghi a quelli qui riportati per Lozzo.

### Approfondimenti sull'Indice di Qualità dell'aria

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/iqa>).

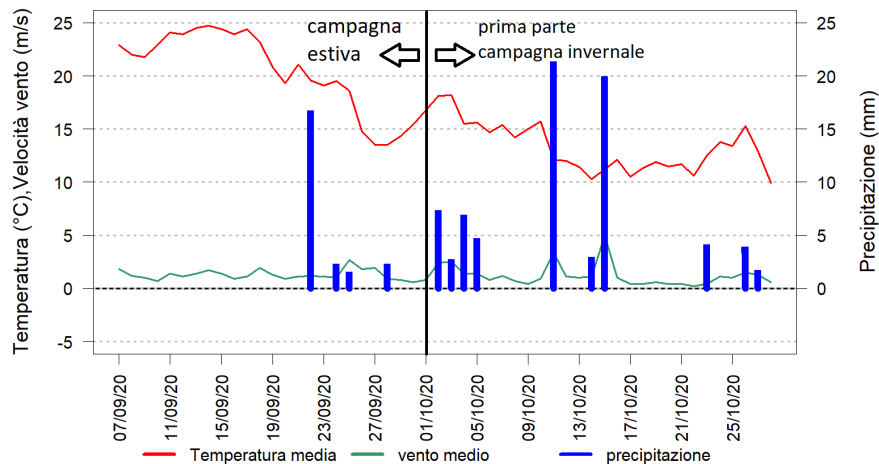
## SITUAZIONE METEOROLOGICA NEI PERIODI DELLE CAMPAGNE

### 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.

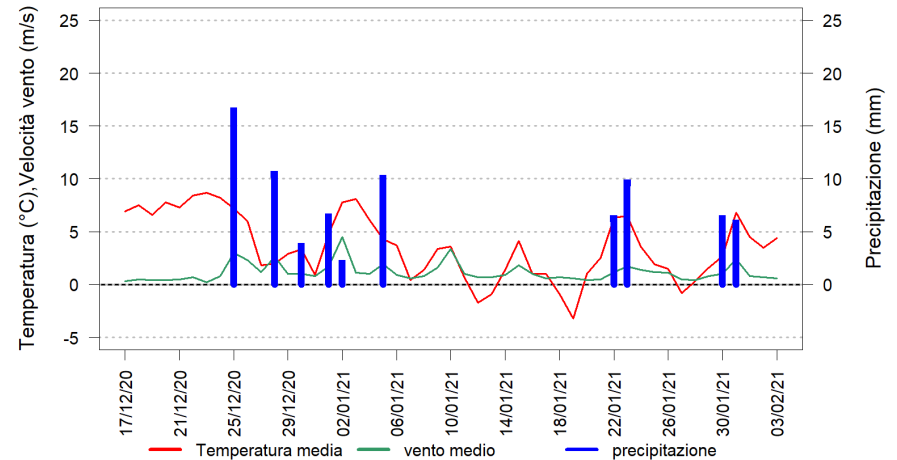
### Andamento parametri meteo prima campagna

**Andamento giornaliero dei parametri meteorologici a Ospedaletto Euganeo**  
Periodo: 07/09/2020 - 28/10/2020



### Andamento parametri meteo seconda campagna

**Andamento giornaliero dei parametri meteorologici a Ospedaletto Euganeo**  
Periodo: 17/12/2020 - 03/02/2021



### Commento

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 Ospedaletto Euganeo.

L'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti nel corso delle due campagne evidenzia per entrambe il prevalere di condizioni poco dispersive (tra il 74% e l'83% dei casi); le condizioni molto dispersive sono più frequenti durante la campagna invernale che in quella estiva. Nel corso della campagna estiva, inoltre, l'analisi delle condizioni favorevoli alla formazione di ozono in termini di temperatura massima giornaliera, evidenzia il prevalere di condizioni poco favorevoli alla formazione di ozono (che si sono verificate in poco più del 60% 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, acido solfidrico, biossido di azoto, ossidi di azoto e ozono, 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. I rilievi per determinare la concentrazione media di benzene, ammoniacca e acido solfidrico in aria sono stati effettuati con campionatori passivi 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 nell'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 µg/m<sup>3</sup> e del Valore Limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>, 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/m<sup>3</sup>, 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/m<sup>3</sup>.

### STRUMENTAZIONI E ANALISI

Gli analizzatori in continuo 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 è realizzato con una linea di prelievo sequenziale che utilizza filtri in quarzo da 47mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. 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 viene effettuata al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti con il metodo UNI EN 15549:2008 (HPLC). La ricerca degli inquinanti prelevati con i campionatori passivi è effettuata con i metodi indicati dalla Fondazione Maugeri, edizione 1-2006, manuale radiello. Con riferimento ai risultati riportati 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. Ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano le regole di accettazione e rifiuto semplici, che considerano le singole misure prive di incertezza e il valore medio come numero esatto.

### 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](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**

Responsabile: R. Bassan

**Unità Organizzativa Monitoraggio Aria**

Responsabile: G. Marson

Autori: R.Millini, P.Baldan, C.Lanzoni, A.Pagano, M.Ravazzolo, S.Rebeschini

**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: 23/08/2021



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.arpa.veneto.it](mailto:protocollo@pec.arpa.veneto.it)  
sito istituzionale: [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)