

Monitoraggio acido solfidrico nell'aria Trissino 11 gennaio - 13 marzo 2019

RELAZIONE TECNICA

ARPAV

Commissario Straordinario

Riccardo Guolo

Direzione Tecnica (Area Tecnico-Scientifica)

Carlo Terrabujo

Dipartimento Provinciale di Vicenza

Paola Salmaso

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Ugo Pretto

Francesca Mello, Antonio Carollo

Sommario

1. INTRODUZIONE	4
2. ACIDO SOLFIDRICO, VALORI GUIDA OMS	4
3. CARATTERIZZAZIONE DEI SITI E TEMPISTICHE DI REALIZZAZIONE	5
4. ACIDO SOLFIDRICO (H₂S) RISULTATI	6
4.1. Via della Ferrovia.....	6
4.2. Via Stazione	8
4.3. Rosa dell'inquinamento	9
5. CONCLUSIONI	11
ALLEGATO 1 ACIDO SOLFIDRICO - MEDIE GIORNALIERE	12

1. Introduzione

Le misure di acido solfidrico nell'aria a Trissino rientrano nell'attività di monitoraggio prevista per il 2019 nella zona dell'Ovest Vicentino sulla scorta dei Piani di Monitoraggio 2018 e 2019 della Qualità dell'Aria programmati da ARPAV.

Il monitoraggio è condotto mediante uno strumento automatico che fornisce misure in continuo della concentrazione media oraria di acido solfidrico. Lo strumento viene collocato in sito grazie all'utilizzo di un mezzo mobile.

Nella presente relazione si riportano i risultati delle prime due campagne di misura condotte nel territorio comunale di Trissino rispettivamente in via della Ferrovia (dall'11/01/2019 al 30/01/2019) e in via Stazione (dal 01/02/2019 al 20/02/2019).

2. Acido Solfidrico, valori guida OMS

L'Organizzazione Mondiale per la Sanità fissa il valore guida di $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su 24 ore per la concentrazione in aria dell'Acido Solfidrico.

Il documento di riferimento è "WHO Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, 2000"¹ ove si riporta che: *"Il livello più basso in cui si manifestano effetti avversi dovuti all'idrogeno solforato è di $15 \text{ mg}/\text{m}^3$, con irritazione agli occhi. In considerazione del forte aumento della curva dose-effetto che riporta segnalazioni di gravi lesioni oculari a $70 \text{ mg}/\text{m}^3$, si raccomanda un fattore di protezione relativamente alto (di sicurezza) pari a 100, il che porta ad un valore operativo di $0.15 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con un tempo di mediazione di 24 ore.*

[...] Per evitare lamentele sostanziali dovute al fastidio da odore nella popolazione esposta, non è opportuno superare concentrazioni di idrogeno solforato di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con un periodo di mediazione di 30 minuti."

È utile ricordare che Il DPR 322/1971 fissava per l'acido solfidrico due limiti per le immissioni all'esterno dei "perimetri industriali": $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con un tempo di mediazione di 30 minuti e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per un tempo di mediazione di 24 ore. Tale DPR è stato abrogato il 07/04/2012, con l'entrata in vigore della L. 4 aprile 2012, n. 35, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo".

In assenza di altri riferimenti normativi, si è ritenuto opportuno confrontare i risultati delle misure con i valori guida OMS sopra riportati.

¹ "Guidelines The lowest-adverse-effect level of hydrogen sulfide is $15 \text{ mg}/\text{m}^3$, when eye irritation is caused. In view of the steep rise in the dose-effect curve implied by reports of serious eye damage at $70 \text{ mg}/\text{m}^3$, a relatively high protection (safety) factor of 100 is recommended, leading to a guideline value of $0.15 \text{ mg}/\text{m}^3$ with an averaging time of 24 hours. A single report of changes in haem synthesis at a hydrogen sulfide concentration of $1.5 \text{ mg}/\text{m}^3$ should be borne in mind. In order to avoid substantial complaints about odour annoyance among the exposed population, hydrogen sulfide concentrations should not be allowed to exceed $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, with a 30-minute averaging period."

3. Caratterizzazione dei siti e tempistiche di realizzazione

Nella Mappa 1 sono indicati i due siti di monitoraggio dell'acido solfidrico nel comune di Trissino, rispettivamente in via della Ferrovia dal 11/01/2019 al 30/01/2019 e in via Stazione dal 01/02/2019 al 13/03/2019. Nella Tabella 1 sono indicate tutte le campagne in programma per il 2019.

Mappa 1 i siti di monitoraggio a Trissino

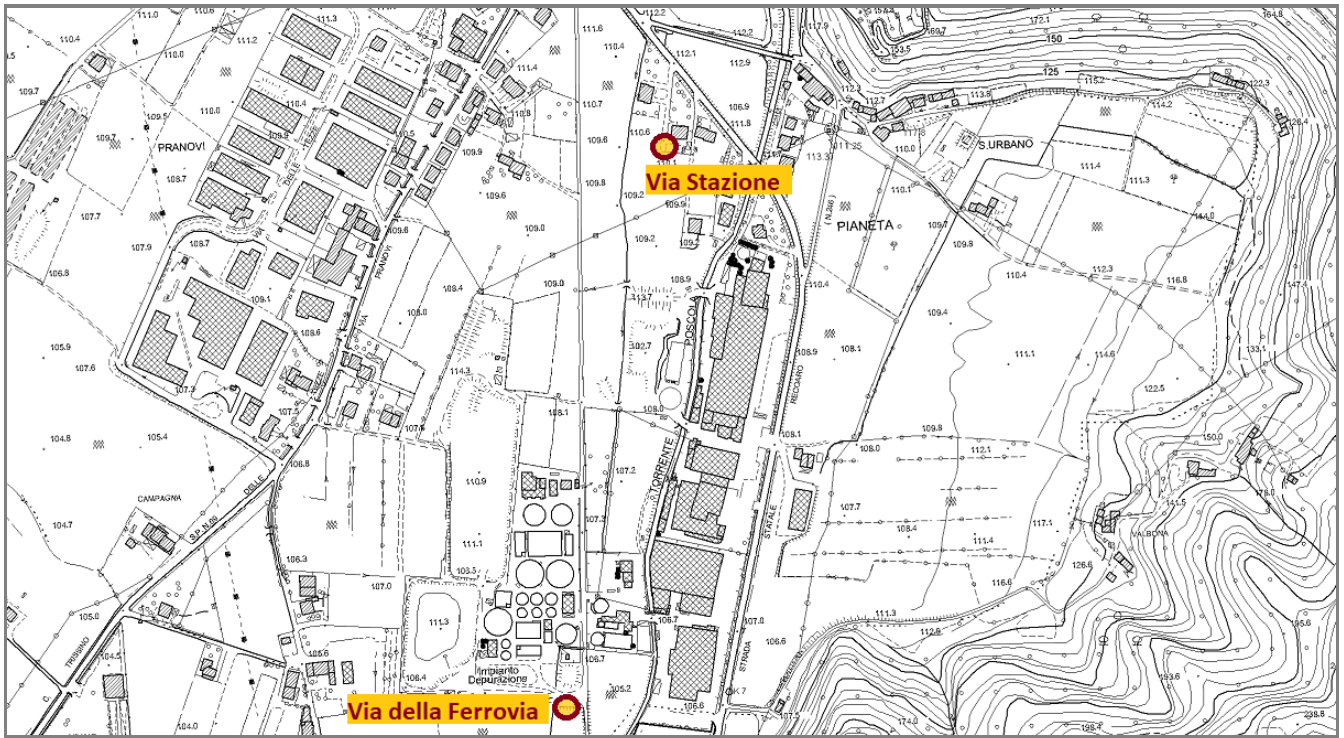


Tabella 1 Calendario di monitoraggio presso Trissino nel 2019

Sito	Inizio campagna	Fine campagna	stato
Via della Ferrovia	11/01/2019	30/01/2019	Conclusa
Via Stazione	01/02/2019	13/03/2019	Conclusa (*)
Via della Ferrovia	16/05/2019	06/06/2019	In programma
Via Stazione	22/08/2019	12/09/2019	In programma
Via della Ferrovia	24/10/2019	14/11/2019	In programma

(*) campagna prolungata rispetto al programmato, per indisponibilità del sito successivo.

4. Acido solfidrico (H₂S) risultati

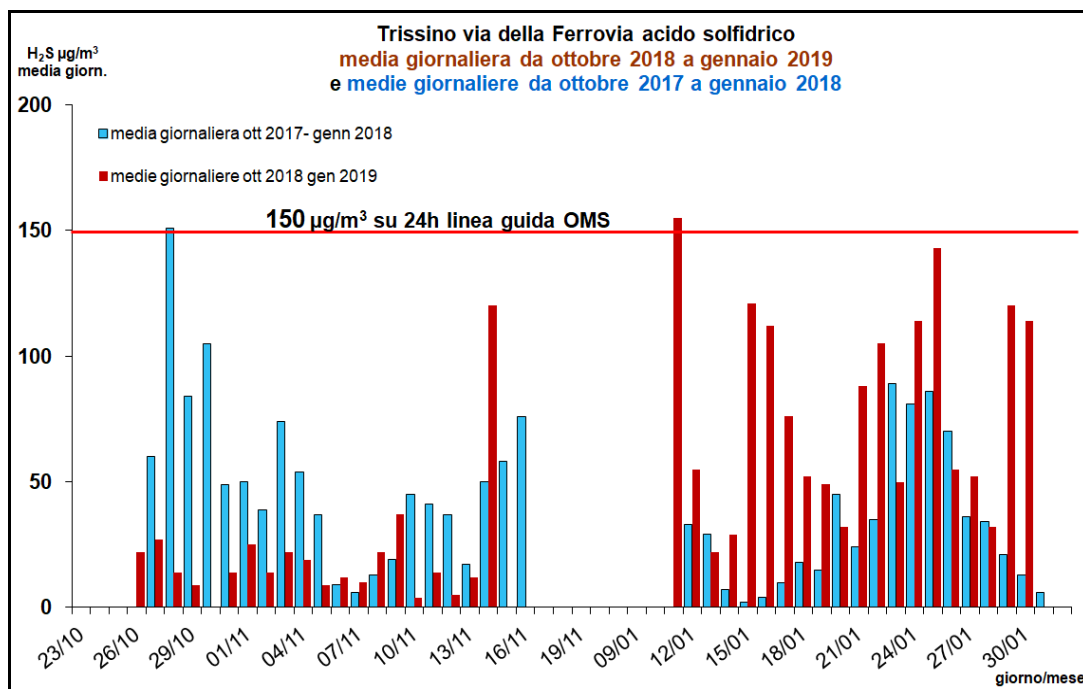
4.1. Via della Ferrovia

I risultati ottenuti presso Trissino via della Ferrovia in gennaio 2019 si possono così riepilogare:

1. Un giorno di superamento del valore guida OMS relativo alla media giornaliera (155 µg/m³ il 11/01/2019) ed altri 7 giorni con media giornaliera superiore a 100 µg/m³.
2. Per quanto riguarda le medie orarie vi sono state 75 ore con concentrazione superiore a 150 µg/m³ mentre, sempre tra le medie orarie, è stato raggiunto il valore massimo di 692 µg/m³
3. Valore medio di periodo (gennaio) di 79 µg/m³, superiore sia al 2018 che ai dati storici dal 2007

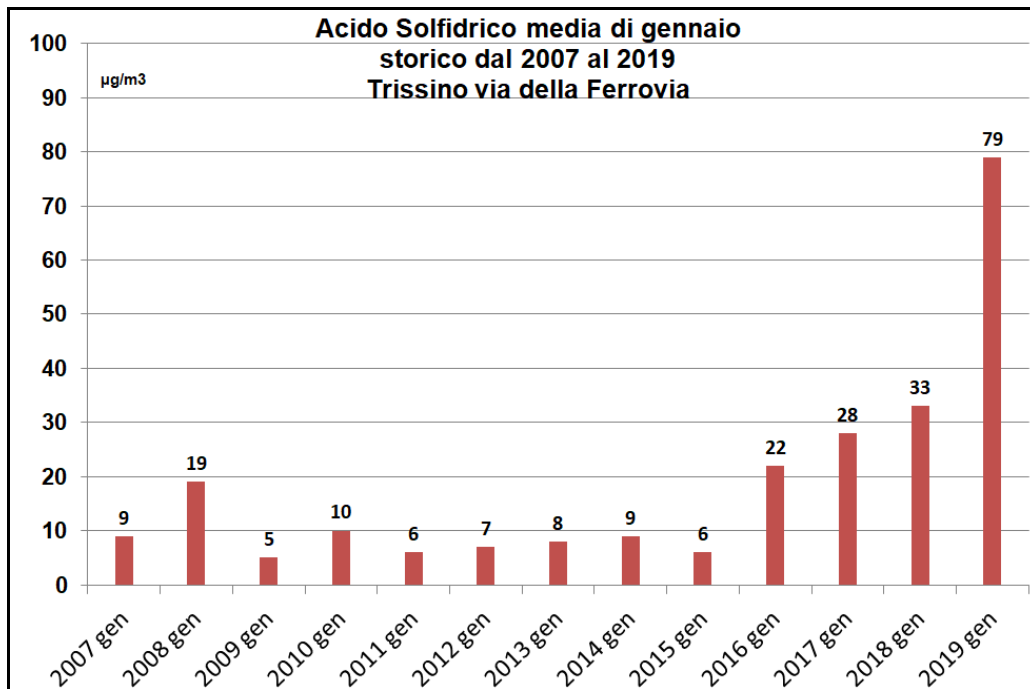
In Figura 1 sono indicate le medie giornaliere misurate nei monitoraggi di ottobre 2018 e di gennaio 2019 (barre rosse) a confronto con i precedenti monitoraggi di ottobre 2017 e di gennaio 2018. Mentre nel monitoraggio di ottobre 2018 i valori medi giornalieri risultavano inferiori rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, nel più recente monitoraggio di gennaio le medie giornaliere sono risultate più elevate sia rispetto a gennaio 2018 sia rispetto al monitoraggio di ottobre 2018.

Figura 1 Acido Solfidrico - medie giornaliere ott e gen: confronto ultimi due anni



La serie storica relativa alla media di periodo misurata in via della Ferrovia nel mese di gennaio indica un progressivo aumento, più marcato nel 2019.

Figura 2 H₂S serie storiche dei monitoraggi in gennaio



4.2 Via Stazione

Nel monitoraggio condotto in febbraio - marzo 2019 presso via Stazione non è mai stato raggiunto il valore guida di $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La massima media giornaliera è stata di $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, il 27/02/2019, mentre la massima media oraria è stata di $397 \mu\text{g}/\text{m}^3$, il 17/02/20019. La media di periodo è stata di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superiore alla serie storica dal 2002.

Figura 3 Acido Solfidrico - medie giornaliere 2019

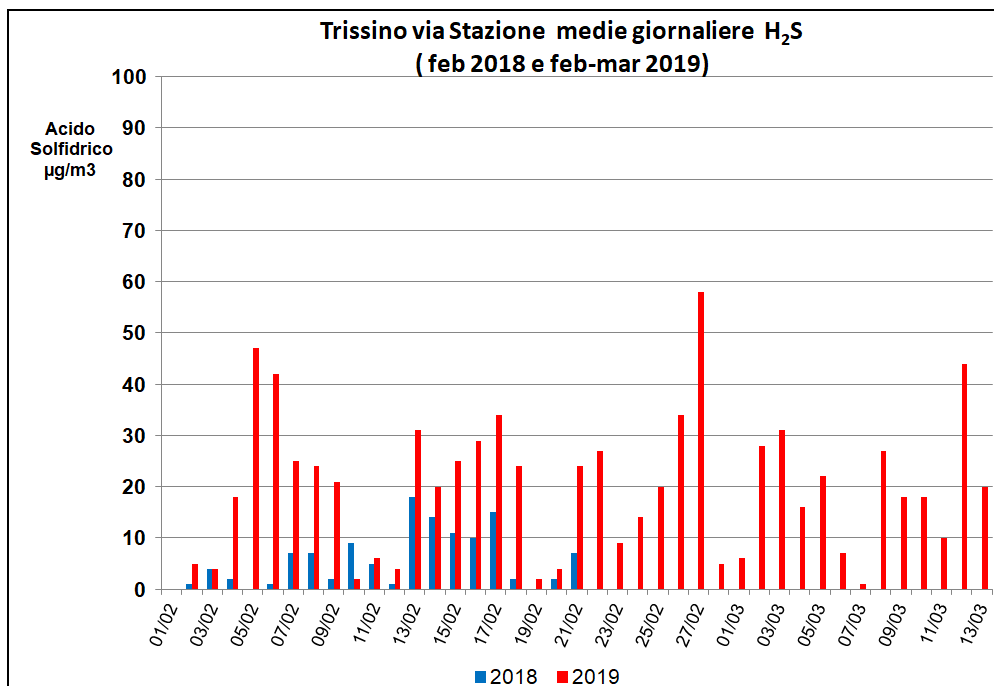
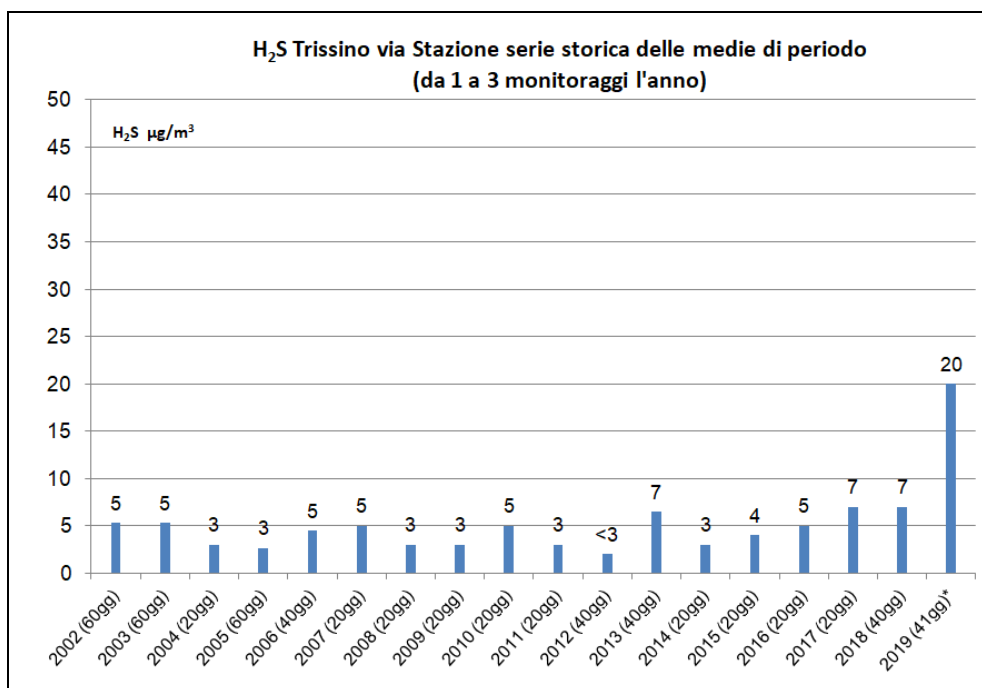


Figura 4 H₂S serie storiche delle medie dei monitoraggi/anno

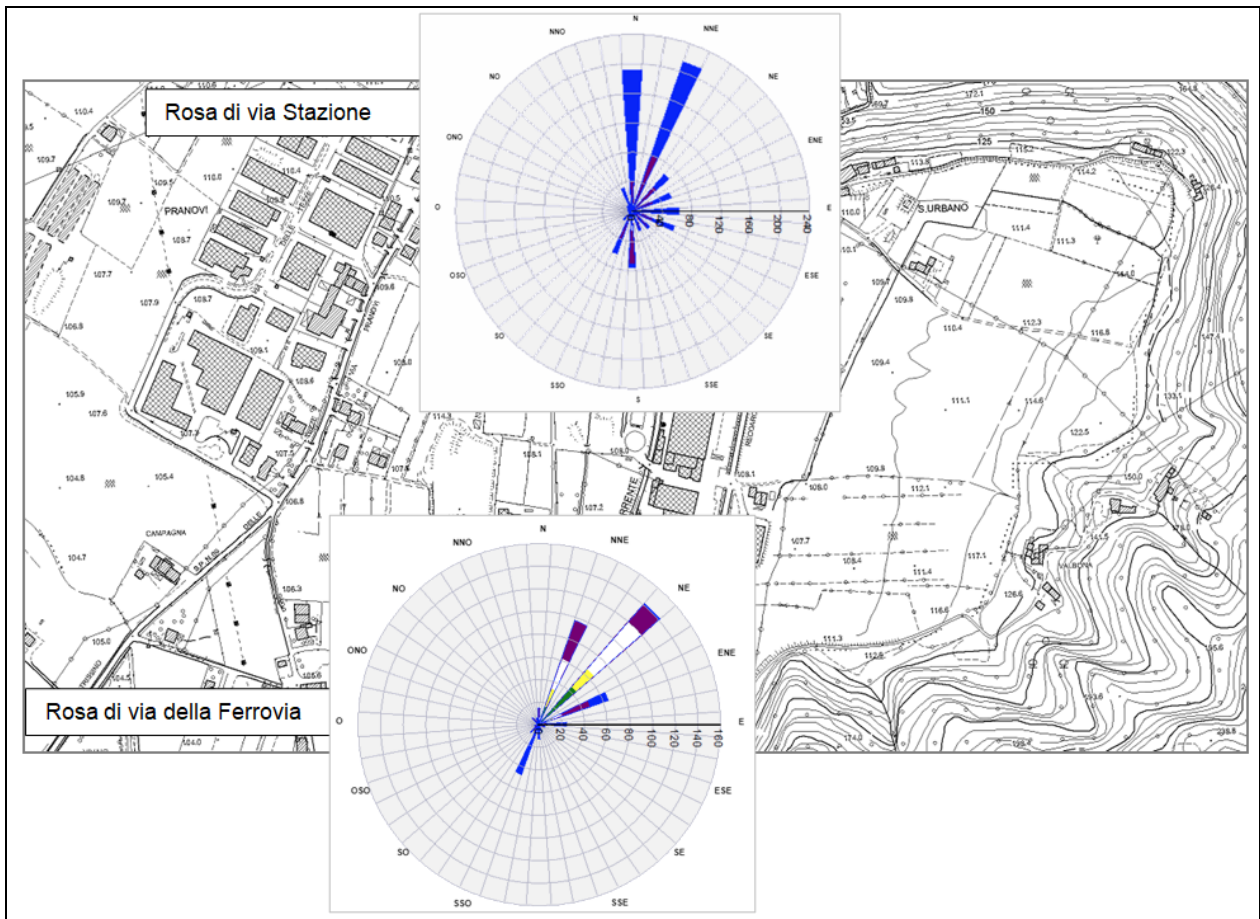


*(dato da aggiornare con la media del prossimo monitoraggio di agosto-settembre 2019)

4.3 Rosa dell'inquinamento

Nella rosa dell'inquinamento viene rappresentata la frequenza di ciascuna direzione di provenienza del vento, associata ad una determinata classe di concentrazione dell'inquinante. Nella Mappa 2 il centro della rosa corrisponde alla posizione del mezzo mobile in ciascun sito, rispettivamente via Stazione e via della Ferrovia. Nella scala indicata lungo il raggio della rosa si legge il numero totale di ore relativo a ciascuna direzione globale di provenienza del vento (zero ore al centro e rispettivamente 240 e 160 ore tutto il raggio). Il settore che rappresenta una stessa direzione di provenienza è a sua volta suddiviso per le classi di concentrazione di acido solfidrico, rappresentate dai colori indicati nella Legenda 1. Il numero di ore di ciascuna classe in una data direzione di provenienza è rappresentato nel grafico dal tratto di settore del relativo colore. In Tabella 2 e in Tabella 3 sono infine indicati nel dettaglio i dati di ciascuna rosa, con il numero di ore di ciascuna classe rispetto alla direzione di provenienza del vento.

Mappa 2 rose dell'inquinamento per i siti in via della Ferrovia (gen) e in via Stazione (feb-mar)



Legenda 1 Classi delle concentrazioni medie orarie di acido solfidrico

indicatore	Classi medie orarie
■ Classe A	< 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
■ Classe B	da 7 a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Classe C	da 40 a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
■ Classe D	da 100 a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
■ Classe E	da 150 a 800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dalla rosa di via della Ferrovia si osserva che le due direzioni prevalenti di provenienza del vento nel periodo di monitoraggio sono Nord Est (31.4%) e Nord Nordest (21.5%). In ciascuna di queste due direzioni vi è un contributo importante delle ore con classe di concentrazione più elevata (classi C-D-E, concentrazione media oraria $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mentre risulta quasi completamente assente la classe A ($<7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dalla direzione Nord Est il contributo della classe di concentrazione più elevata, classe E da 150 a $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$, consiste in 44 ore, equivalenti al 31% delle ore con quella direzione di provenienza.

Dalla direzione Nord Nordest il contributo della classe E consiste in 17 ore, 18%. Nelle direzioni di provenienza Sud risulta assente la classe E, ma non manca qualche ora appartenente alle classi C e D.

Tabella 2 Via della Ferrovia gennaio, numero di ore per ciascuna direzione e classe

direzione	Numero di ore per ciascuna classe					freq. % per direzione
	A	B	C	D	E	
N	0	5	5	1	3	3.1
NNE	0	35	28	17	17	21.5
NE	1	20	56	21	44	31.4
ENE	17	26	8	5	9	14.4
E	18	2	3	1	1	5.5
ESE	0	2	4	0	0	1.3
SE	1	1	0	0	0	0.4
SSE	4	3	1	0	0	1.8
S	9	3	1	0	0	2.9
SSO	34	8	3	2	0	10.4
SO	3	5	2	0	0	2.2
OSO	0	3	1	0	0	0.9
O	1	0	0	1	0	0.4
ONO	0	2	1	0	0	0.7
NO	0	6	1	0	1	1.8
NNO	0	5	1	0	0	1.3

Per quanto riguarda via Stazione le due direzioni prevalenti di provenienza del vento nel monitoraggio di febbraio - marzo sono state Nord Nordest (23.1%) e Nord (20.6%). In entrambe predomina nettamente la classe A ($<7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) rispettivamente con 78% e 63% delle frequenze orarie, mentre risulta assente la classe E. Nei venti provenienti tra Est e Sud, presenti in percentuale molto più modesta, vi è qualche ora appartenente alle classi di concentrazione più elevata C, D, E.

Tabella 3 Via Stazione febbraio - marzo, numero di ore per ciascuna direzione e classe

direzione	Numero di ore per ciascuna classe					freq. % per direzione
	A	B	C	D	E	
N	149	35	6	1	0	20.6
NNE	134	68	9	3	0	23.1
NE	23	32	10	1	0	7.1
ENE	25	16	14	1	0	6.1
E	42	11	6	5	0	6.9
ESE	31	14	10	5	1	6.6
SE	4	15	8	4	1	3.5
SSE	1	7	10	5	5	3.0
S	4	44	21	4	3	8.2
SSO	21	36	4	0	0	6.6
SO	13	4	0	0	0	1.8
OSO	2	3	0	0	0	0.5
O	3	3	0	0	0	0.6
ONO	4	2	0	0	0	0.6
NO	8	1	0	0	0	1.0
NNO	25	6	2	0	0	3.6

5. Conclusioni

Il dato più significativo è rappresentato dai valori elevati delle medie giornaliere misurate in via della Ferrovia, con il massimo di $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (equivalente ad un giorno di superamento del valore guida OMS di $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come massima media 24 ore). La media di periodo misurata in gennaio presso via della Ferrovia risulta superiore ai valori ottenuti nello stesso periodo degli anni precedenti.

Nel monitoraggio di febbraio e della prima parte di marzo presso via Stazione vi sono state alcune medie orarie elevate, mentre le medie giornaliere si sono mantenute ampiamente al di sotto del valore di $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche in questo caso la media di periodo è superiore a quella degli anni precedenti.

Dalle rose dell'inquinamento si conclude che presso via della Ferrovia la frequenza delle classi di concentrazione superiore risulta più elevata quando il vento proviene da Nord Est e da Nord Nordest, mentre presso via Stazione la frequenza delle classi di concentrazione superiore risulta più elevata quando il vento proviene da Sud e da Sud Sudest.

ALLEGATO 1 Acido solfidrico - medie giornaliere

Tabella 4 Acido Solfidrico medie giornaliere

Trissino via della Ferrovia		Trissino via Stazione	
monitoraggio gennaio 2019	H₂S µg/m³	monitoraggio febbraio 2019	H₂S µg/m³
11/01/2019	155	01/02/2019	<3
12/01/2019	55	02/02/2019	5
13/01/2019	22	03/02/2019	4
14/01/2019	29	04/02/2019	18
15/01/2019	121	05/02/2019	47
16/01/2019	112	06/02/2019	42
17/01/2019	76	07/02/2019	25
18/01/2019	52	08/02/2019	24
19/01/2019	49	09/02/2019	21
20/01/2019	32	10/02/2019	<3
21/01/2019	88	11/02/2019	6
22/01/2019	105	12/02/2019	4
23/01/2019	50	13/02/2019	31
24/01/2019	114	14/02/2019	20
25/01/2019	143	15/02/2019	25
26/01/2019	55	16/02/2019	29
27/01/2019	52	17/02/2019	34
28/01/2019	32	18/02/2019	24
29/01/2019	120	19/02/2019	<3
30/01/2019	114	20/02/2019	4
		21/02/2019	24
		22/02/2019	27
		23/02/2019	9
		24/02/2019	14
		25/02/2019	20
		26/02/2019	34
		27/02/2019	58
		28/02/2019	5
		01/03/2019	6
		02/03/2019	28
		03/03/2019	31
		04/03/2019	16
		05/03/2019	22
		06/03/2019	7
		07/03/2019	<3
		08/03/2019	27
		09/03/2019	18
		10/03/2019	18
		11/03/2019	10
		12/03/2019	44
		13/03/2019	20

Dipartimento Provinciale di Vicenza
Servizio Stato dell' Ambiente
Via L. L. Zamenhof, 353
36100 Vicenza
Italy
Tel. +39 0444 217311
Fax +39 0444 217347
e-mail: dapvi@arpa.veneto.it

Aprile 2019



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale

Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
e-mail urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it