



Monitoraggio di gas  
idrogeno solforato  
nelle aree limitrofe  
alla frazione Selvena  
nel comune di  
Castell'Azzara (GR).  
Anno 2023-2024





Monitoraggio di gas  
idrogeno solforato  
nelle aree limitrofe  
alla frazione Selvena  
nel comune di  
Castell'Azzara (GR).  
Anno 2023-2024

## **Monitoraggio di gas idrogeno solforato nelle aree limitrofe alla frazione Selvena nel comune di Castell’Azzara (GR). Anno 2023-2024**

A cura di:

*Francesca Andreis*, Settore Geotermia di ARPAT

Autori:

*Alessandro Bagnoli*, Supporto tecnico Dipartimento Piombino-Elba

*Andrea Fattori*, Settore Geotermia di ARPAT

Hanno collaborato

*Simone Magi*, *Emanuele Cecconi*, Settore Geotermia di ARPAT

*Simonetta Castellani*, Dipartimento di Grosseto

Copertina e editing: Settore Comunicazione, informazione e documentazione



Firenze, novembre 2024

## INDICE

Premessa	5
1.Scelta del sito piu' idoneo per il posizionamento del laboratorio mobile	6
2.Informazioni sulla natura dell'inquinante monitorato	8
3.Caratteristiche della strumentazione installata sul laboratorio mobile	8
4.Attività di monitoraggio e suoi esiti	9
5.Conclusioni	12

## PREMESSA

La presente relazione riporta gli esiti del monitoraggio di idrogeno solforato (nel seguito H<sub>2</sub>S) condotto da ARPAT con un mezzo mobile nel Comune di Castell'Azzara (GR).

In data 16/08/2022 personale del Comando dei VVFF di Grosseto è stato chiamato ad intervenire nella Frazione Selvena del Comune di Castell'Azzara, per verificare la presenza di H<sub>2</sub>S (gas tossico). Un cane da protezione gregge è infatti deceduto in prossimità di un'area dove erano presumibilmente presenti esalazioni gassose naturali provenienti dal sottosuolo. Tali esalazioni risultavano avvertibili olfattivamente e sono state confermate con la strumentazione in dotazione dei VVFF a livello del suolo.

A seguito di tali verifiche il Comune di Castell'Azzara ha imposto l'interdizione e il totale divieto di accesso a persone o animali all'area denominata Fosso delle Puzzole, nella frazione di Selvena.

Successivamente, in data 18/08/2022, i VVFF hanno effettuato un ulteriore sopralluogo in un'area antistante al vano tumultato di accesso alla dismessa miniera Dainelli. Anche in questa occasione la strumentazione ha rilevato concentrazioni rilevanti di H<sub>2</sub>S.

In data 4/10/2022 il Comune di Castell'Azzara ha quindi richiesto ad ARPAT di effettuare un monitoraggio delle esalazioni di H<sub>2</sub>S in alcune aree circostanti l'abitato della frazione Selvena.



## 1. SCELTA DEL SITO PIÙ IDONEO PER IL POSIZIONAMENTO DEL LABORATORIO MOBILE

Il giorno 19 ottobre 2022, alcuni operatori ARPAT, hanno effettuato un sopralluogo nell'abitato della frazione Selvena per individuare la postazione più idonea per il posizionamento del laboratorio mobile. Nel corso del sopralluogo sono state ipotizzate due soluzioni:

1. in Piazza del Popolo, nell'abitato di Selvena;
2. in prossimità del Cimitero Comunale, in direzione della ex area mineraria del Morone.

Nella figura seguente è riportata la posizione delle due postazioni valutate e il luogo della segnalazione, le cui coordinate geografiche sono N 42° 45' 54" – E 11° 37' 43".



Fig. 1: Ubicazione delle due soluzioni valutate per il posizionamento del laboratorio mobile e del punto della segnalazione

Nell'area di interesse sono presenti le seguenti miniere cinabrifere dismesse:

1. Miniera di Ribasso;
2. Miniera del Morone;
3. Miniera Dainelli;
4. Miniera del Cornacchino,

oltre a un pozzo, anch'esso chiuso, denominato Torino.

Tutte le miniere cinabrifere e i pozzi sono potenziali sorgenti di H<sub>2</sub>S in quanto le loro gallerie possono concentrare e veicolare verso l'esterno il gas naturalmente presente nel sottosuolo delle aree geotermiche.

Per il funzionamento della strumentazione installata sul laboratorio mobile (compreso il condizionatore che deve garantire condizioni climatiche adeguate) è necessaria una fornitura elettrica di 5 kWh, che deve essere disponibile nel luogo di posizionamento del mezzo.

Tale aspetto tecnico rende spesso, come nel caso della segnalazione oggetto del presente monitoraggio, difficile se non impossibile monitorare le sorgenti naturali di H<sub>2</sub>S proprio nel punto in cui vengono segnalate.

Nel caso in questione, quindi, è stato preliminarmente necessario individuare un luogo in cui fosse disponibile uno spazio idoneo che garantisse la fornitura elettrica necessaria al funzionamento della strumentazione in maniera stabile e sicura. Quindi è stata valutata l'idoneità della posizione in termini di vicinanza al punto di segnalazione e assenza di ostacoli che potessero alterare la normale diffusione dell'inquinante. La scelta finale è quindi ricaduta sulla seconda opzione per motivi di logistica più comoda per l'allaccio elettrico e la posizione "affacciata", rispetto all'abitato, verso la sorgente emissiva delle ex miniere.

Nella figura seguente è quindi riportata la posizione scelta per il laboratorio mobile, del luogo della segnalazione e la posizione delle miniere di mercurio dismesse presenti nell'area.

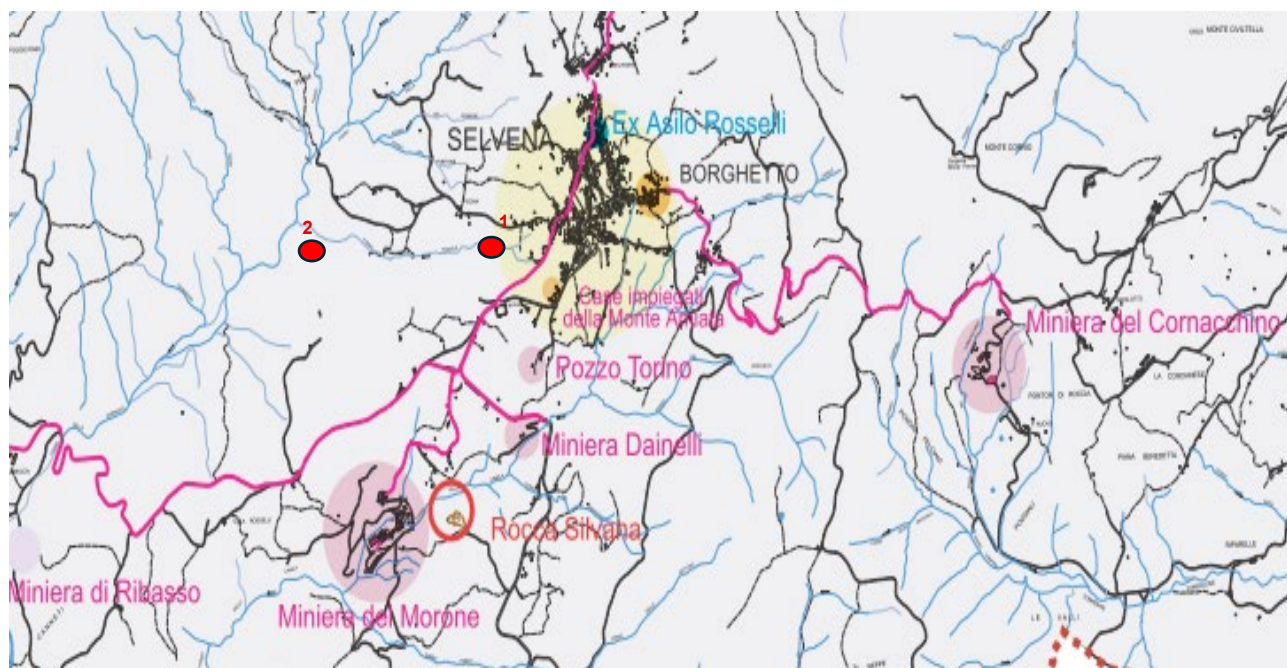


Fig. 2: Ubicazione della posizione del laboratorio mobile (1), del punto della segnalazione (2) e delle miniere dismesse presenti nell'area

## 2. INFORMAZIONI SULLA NATURA DELL'INQUINANTE MONITORATO

L'H<sub>2</sub>S è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce e per questo definito gas putrido. Può avere origini naturali ed è presente nelle emissioni delle zone geotermiche come quelle del caso in esame. È una sostanza estremamente tossica poiché è irritante e asfissiante. L'azione irritante, che si esplica a concentrazioni superiori ai 15.000 µg/m<sup>3</sup> ha come bersaglio le mucose, soprattutto gli occhi; a concentrazioni di 715.000 µg/m<sup>3</sup>, per inalazione, può causare la morte in 5 minuti (WHO 1981, Canadian Centre for Occupational Health and Safety 2001).

La soglia olfattiva di H<sub>2</sub>S (a cui sono da ricondurre le esalazioni "sulfuree") è compresa tra i 7 e 14 µg/m<sup>3</sup>, con una rilevante variabilità individuale; a concentrazioni molto più alte la percezione dell'odore tende a svanire per esaurimento funzionale dei recettori: l'olfatto non rappresenta quindi un efficace sistema di allerta.

Per quanto riguarda i limiti di riferimento per l'H<sub>2</sub>S, in mancanza di una normativa che indichi limiti di concentrazione in aria ambiente, si fa riferimento alle raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, che prevedono i seguenti Valori di Riferimento:

- 150 µg/m<sup>3</sup> media mobile su 24 ore;
- 100 µg/m<sup>3</sup> media mobile su 14 giorni;
- 20 µg/m<sup>3</sup> media mobile su 90 giorni.

## 3. CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE INSTALLATA SUL LABORATORIO MOBILE

Il laboratorio mobile, utilizzato da ARPAT per il monitoraggio di H<sub>2</sub>S, è dotato di strumentazione in grado di rilevare in continuo le concentrazioni di tale inquinante anche in caso di valori inferiori a 7 µg/m<sup>3</sup> (soglia olfattiva).

È inoltre presente una centralina meteo in grado di rilevare in continuo la velocità e la direzione del vento, la radiazione solare, la temperatura e l'umidità dell'ambiente circostante. Questa strumentazione è utilizzata per effettuare studi di correlazione tra le concentrazioni di H<sub>2</sub>S rilevate e le direzioni/velocità del vento.

Il laboratorio mobile è dotato inoltre di un sistema di trasmissione dati che permette di verificare da remoto la corretta acquisizione dei dati in tempo reale e di intervenire prontamente in caso di anomalie. La strumentazione effettua comunque giornalmente in automatico una taratura e viene verificata una volta alla settimana da personale di una ditta specializzata incaricata da ARPAT per l'effettuazione delle manutenzioni preventive.



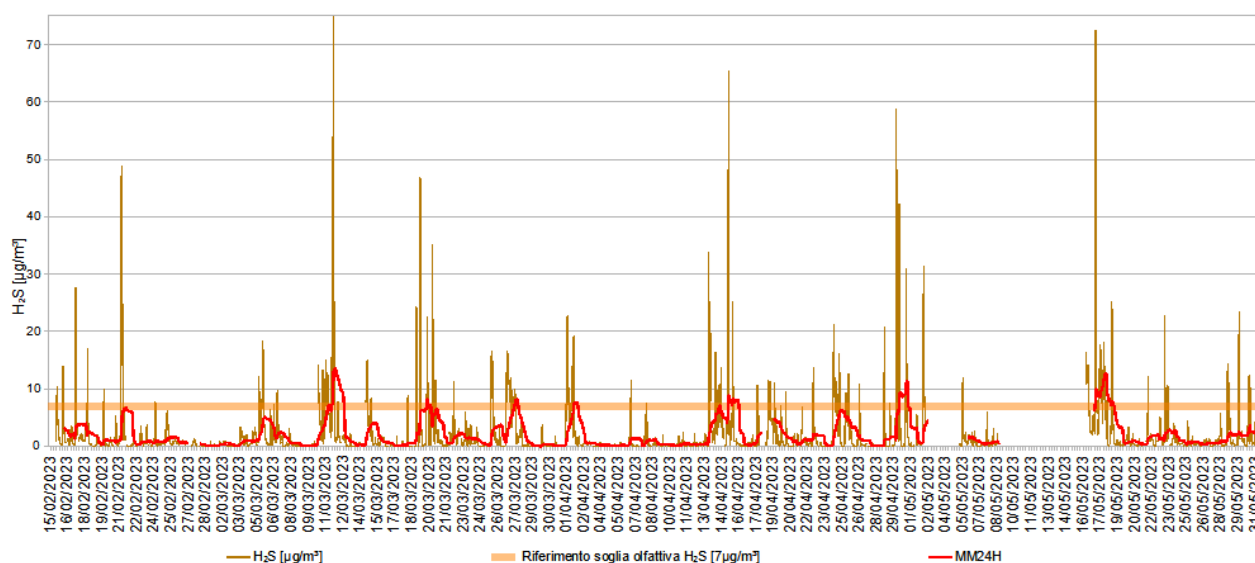
## 4. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E SUOI ESITI

Il monitoraggio è iniziato in data 15 febbraio 2023 e si è concluso, senza interruzioni significative, in data 15 gennaio 2024.

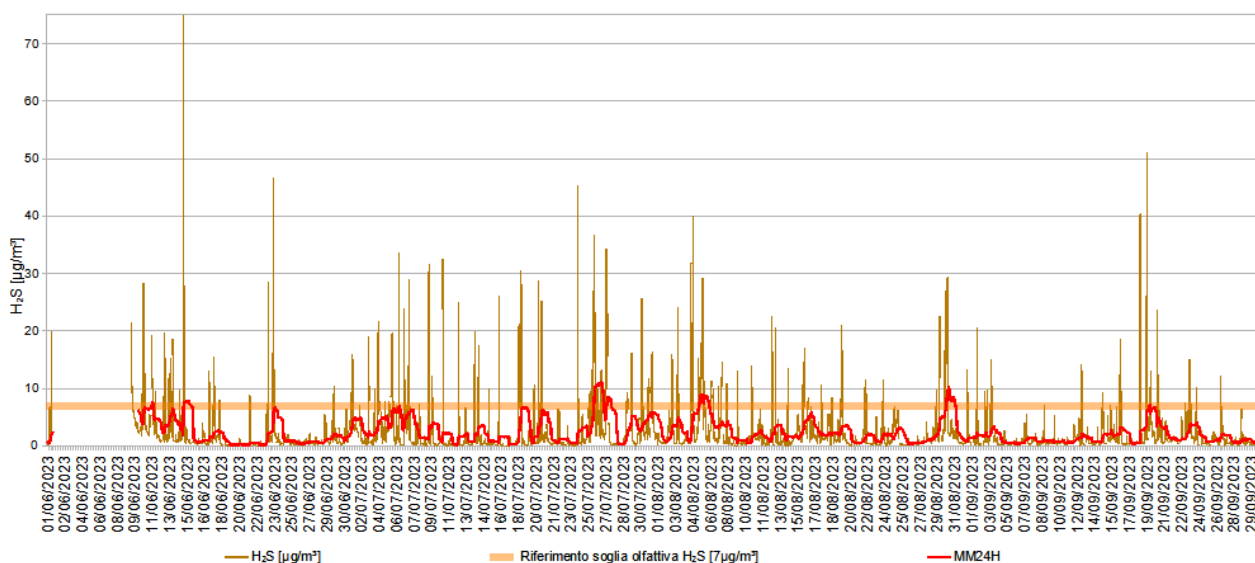
Di seguito vengono presentati, in modo sintetico e attraverso alcuni grafici, i dati raccolti.

Monitoraggio idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)	ARPAT Geo1	Note
data inizio monitoraggio	15/02/2023	a partire dalle ore 13:00
data fine monitoraggio	15/01/2024	fino alle ore 24:00
giorni monitoraggio	334	
ore	8027	
ore valide	7148	
numero superamenti WHO-OMS	0	
media del periodo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	2,5	
max media mobile su 24h [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	7,6	Lim=150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
max concentrazione media giornaliera [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	13,0	
numero giorni con concentrazione media >7	8	
n° ore con concentrazione >7	659	
massima oraria del periodo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	102,3	

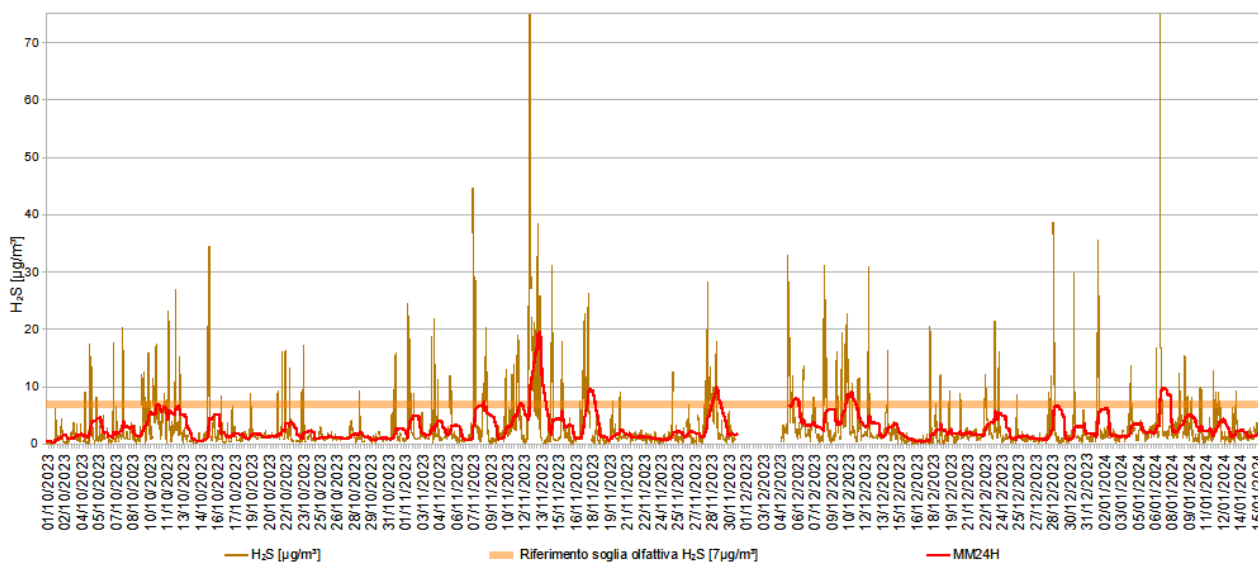
Periodo 15 febbraio 2023 – 31 maggio 2023



### Periodo 1° giugno 2023 – 30 settembre 2023



### Periodo 1° ottobre 2023 – 15 gennaio 2024



In particolare, sono confrontati i valori di concentrazione rilevati dal laboratorio mobile con i limiti per la tutela sanitaria suggeriti dal WHO (Organizzazione mondiale per la sanità) con particolare riferimento al più restrittivo ovvero di  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per le concentrazioni mediate su 24 ore.

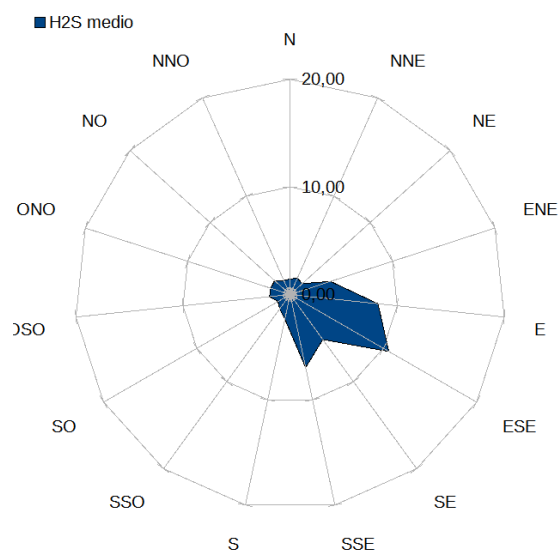
Dai grafici è possibile osservare, l'ampio rispetto dei limiti per la tutela sanitaria suggeriti dal WHO (Organizzazione mondiale per la sanità), in particolare, del valore limite di  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media mobile calcolata su 24 ore

Un'ulteriore informazione deducibile dai grafici è l'indicazione relativa ai fenomeni di disturbo olfattivo eventualmente presenti, che può essere ottenuta dall'osservazione del numero di ore giornaliere in cui è stata riscontrata una concentrazione di H<sub>2</sub>S superiore a 7 µg/m<sup>3</sup>.

Tutti i dati disponibili sono stati infine correlati con le condizioni meteorologiche, in particolare con la direzione di provenienza del vento al fine di individuare le principali sorgenti delle concentrazioni di H<sub>2</sub>S rilevate.

I risultati di tale analisi sono riportati nei grafici seguenti da cui si evince la presenza di sorgenti emissive di H<sub>2</sub>S principalmente nei quadranti SSE-E rispetto alla posizione del laboratorio mobile.

DV	H2S medio	
N	1,44	0,66
NNE	1,68	0,50
NE	1,51	0,37
ENE	3,94	1,86
E	8,21	7,38
ESE	10,59	8,52
SE	5,17	1,21
SSE	6,94	2,92
S	2,34	0,56
SSO	1,65	0,80
SO	1,30	0,59
OSO	1,92	0,78
ONO	1,90	0,66
NO	1,94	1,23
NNO	1,44	1,00



In corrispondenza di tali direzioni di provenienza sono individuabili la Miniera Dainelli, la miniera del Morone e il pozzo Torino. Le miniere sono come detto in precedenza dismesse e il pozzo chiuso.

## 5. CONCLUSIONI

In relazione al monitoraggio della concentrazione di H<sub>2</sub>S in aria effettuato con il mezzo mobile ARPAT GEO1, si ritiene che, come espresso nelle tabelle di sintesi dei capitoli precedenti, le concentrazioni in aria di idrogeno solforato rilevate nel corso della campagna di misure possano ritenersi rappresentative della qualità dell'aria nell'area soggetta al controllo.

Si evidenzia inoltre che non sono stati registrati superamenti dei valori di riferimento per la tutela sanitaria indicati dal World Health Organization per la media mobile calcolata su 24 ore (150 µg/m<sup>3</sup>).

È evidente come l'origine delle emissioni odorigene sia da collegare alla presenza di miniere e pozzi dismessi situati in direzione ESE rispetto all'abitato. La direzione e l'intensità del vento sono il fattore che influisce maggiormente sulla percezione di tali emissioni.



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

ARPAT, via del Ponte alle Mosse, 211 - 50144 Firenze

Tel. 055.32061 - Fax 055.3206324

[urp@arpat.toscana.it](mailto:urp@arpat.toscana.it)