AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA BASILICATA

REPORT DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO CON CAMPIONATORI PASSIVI (RADIELLO©) DI IDROGENO SOLFORATO (H_2S)

AREA SEMATAF - ANNO 2023

INDICE

1. PREMESSA 2
2. INQUINANTI MONITORATI - H_2S 3
2.1 CARATTERISTICHE DELL'H_2S 3
2.2 ORIGINE 3
2.3 EFFETTI SULLA SALUTE 3
2.3.1 Valutazione del rischio per la salute secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità 3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5
3.1 NORMATIVA EUROPEA E NAZIONALE 5
3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI IN BASILICATA 5
4. MONITORAGGIO 6
4.1 PUNTI DI MONITORAGGIO 6
4.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 8
4.2.1 Campionatori Passivi - Radiello© 8
4.2.2 Portata di Campionamento 9
4.3 INFLUENZA DEI PARAMETRI METEOROLOGICI SULLA PORTATA DI CAMPIONAMENTO 9
4.3.1 Esposizione 10
4.4 LIMITE DI RILEVABILITA' E INCERTEZZA 10
4.5 DURATA E CONSERVAZIONE 10
4.6 FUNZIONAMENTO DEL RADIELLO 10
5. REPORT ANNUALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO 11
5.1 Posizione 1 - Serra - Guardia Perticara 12
5.2 Posizione 2 - Massari V. - Guardia Perticara 14
5.3 Posizione 3 - Fontana Coperta - Guardia Perticara 16
5.4 Report annuale di monitoraggio 18
6. ANALISI DEI RISULTATI 20
6.1 ANALISI METEOROLOGICA E MISURA DELLA TEMPERATURA 20
6.2 ESITI DEL MONITORAGGIO 21
BIBLIOGRAFIA 22
GRUPPO DI LAVORO 23

1. PREMESSA

Nel presente lavoro sono presentati i risultati delle campagne di monitoraggio, condotte nell'anno 2023 dell'idrogeno solforato o solfuro di idrogeno (H_2S), effettuate mediante l'uso di campionatori passivi di tipo Radiello© nell'area in prossimità dell'installazione Semataf in agro del comune di Guardia Perticara (PZ).

Nelle singole campagne di monitoraggio i campionatori passivi sono stati esposti per circa 15 giorni; i dati ottenuti sono, pertanto, mediati su un arco temporale di 15 giorni; ciò non consente di discriminare eventuali incrementi di emissioni puntuali ma il dato ottenuto, seppur mediato, permette di ricavare utili indicazioni circa le aree più esposte.

2. INQUINANTI MONITORATI - H_2S

2.1 CARATTERISTICHE DELL'H_2S

È un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, per questo definito gas putrido. È idrosolubile ed ha caratteristiche debolmente acide e riducenti. L' H_2S è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa. In letteratura si trovano numerosi valori definiti soglia olfattiva; in corrispondenza di 7 µg/m^3 la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico (soglia olfattiva OMS da *"Air quality guidelines WHO*", anno 1999).

2.2 ORIGINE

Naturale: è presente nelle emissioni delle zone vulcaniche e geotermiche, è prodotto dalla degradazione batterica di proteine animali e vegetali.

Antropica: è un coprodotto indesiderato nei processi di produzione di carbon coke, di cellulosa con metodo Kraft, di raffinazione del petrolio, di rifinitura di oli grezzi, di concia delle pelli (calcinaio e pickel), di fertilizzanti, di coloranti e pigmenti, di trattamento delle acque di scarico e di altri procedimenti industriali.

2.3 EFFETTI SULLA SALUTE

È una sostanza estremamente tossica poiché è irritante e asfissiante. L'azione irritante, che si esplica a concentrazioni superiori ai 15.000 µg/m^3 ha come bersaglio le mucose, soprattutto gli occhi; a concentrazioni di 715.000 µg/m^3, per inalazione, può causare la morte anche in 5 minuti (WHO 1981, *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* 2001). L'inquinamento delle acque con idrogeno solforato provoca la moria di pesci; l'effetto sulle piante non è acuto, ma cronico per la sottrazione di microelementi essenziali per il funzionamento dei sistemi enzimatici.

2.3.1 Valutazione del rischio per la salute secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS o World Health Organization WHO) fissa dei limiti per idrogeno solforato per la tutela della salute della popolazione.
Gli studi tossicologici da esposizione ad idrogeno solforato sono stati effettuati sull'uomo e su animali da laboratorio, anche se entrambi rispondono in modo simile. La Tabella 2.1 mostra le relazioni dose-effetto delle concentrazioni di idrogeno solforato in funzione della durata dell'esposizione.

Concentrazione di H_2S		Durata dell'esposizione	Effetto
mg/m^3	ppm		
225	1500	15-30 min	Morte
135	900	< 30 min	Sintomi sistemici; morte in meno di un'ora
750-1500	500-700	< 1 h	Irritazione locale e lievi sintomi sistemici; possibile morte dopo molte ore
225-300	150-200	2-15 min	Perdita del senso olfattivo
75-150	50-100	> 1h	Congiuntivite acuta
16-32	10,5-21,0	6-7h	Soglia per l'irritazione oculare
0,0007-0,2	0,0005-0,13	Da pochi secondi a meno di 1 min.	Soglia di percezione per l'odore sgradevole

Tabella 2.1 - Relazioni dose-effetto

Il LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level), cioè livello più basso di dose che produce effetto tossico per l'idrogeno solforato è considerato dall'OMS di 15 mg /m^3, concentrazione che causa irritazione oculare.

L' esposizione da idrogeno solforato viene valutata per la:

a) tutela della popolazione e dei lavoratori, in particolare dal punto di vista tossicologico;

b) protezione della popolazione da cattivi odori che possono essere associati al rilascio di idrogeno solforato. Le linee guida dell'OMS hanno individuato quale soglia di percezione olfattiva dell'idrogeno solforato che provoca fastidi dovuti all'odore sgradevole il valore di concentrazione pari a 7 μg/m^3.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 NORMATIVA EUROPEA E NAZIONALE

Per quanto riguarda la tutela sanitaria, la normativa europea e quella nazionale non stabiliscono valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria. In mancanza di riferimenti normativi è prassi consolidata, a livello nazionale ed internazionale, riferirsi ai valori guida indicati dalla WHO (OMS) 2000 di 150 µg/m^3 come media giornaliera.

3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI IN BASILICATA

A livello regionale è possibile far riferimento alle "Norme tecniche ed azioni per la tutela della qualità dell'aria nei Comuni di Viggiano e Grumento N." ex D.G.R. n. 983 del 6/8/13 della Regione Basilicata. Nelle suddette norme tecniche è stato introdotto il valore limite giornaliero, per la sola area della Val d'Agri, pari a 32 µg/m^3.

4. MONITORAGGIO

4.1 PUNTI DI MONITORAGGIO

L'ubicazione dei siti presso i quali sono installati campionatori passivi (Radiello©) è rappresentata nella successiva Figura 4.1; in Tabella 4.1 sono riportate le coordinate dei punti di monitoraggio e le successive foto mostrano il dettaglio delle singole installazioni nei diversi siti di monitoraggio.
La collocazione dei campionatori è altresì distinta per la natura del sito di installazione, in particolare sono rappresentate tre diverse tipologie:

- Industriale, in prossimità della zona di estrazione di petrolio greggio e di gas naturale;
- Urbano, aree abitate e non direttamente interessate dalle emissioni di idrogeno solforato;
- Rurale.

La collocazione dei campionatori è stata definita in modo da coprire al meglio tutte le aree interessate dalle possibili ricadute di idrogeno solforato e per il monitoraggio dei relativi impatti sulla matrice atmosfera della zona, con particolare riferimento al monitoraggio sull'esposizione della popolazione.

Figura 4.1 - Rete di monitoraggio dell'H_2S area SEMATAF: localizzazioni delle stazioni di campionamento.

Comune	Denominazione del sito	Codice Sito	Tipologia	Coordinata NORD	Coordinata EST
Guardia Perticara	Posizione 1 - Serra	01	Rurale	40.37852	16.10433
Guardia Perticara	Posizione 2 - Massari V.	02	Rurale	40.37030	16.10175
Guardia Perticara	Posizione 3 - Fontana coperta	03	Rurale	40.37081	16.10508

Tabella 4.1 - Siti di Monitoraggio discarica Semataf.

Figura 4.2 - Posizione 1 - Serra

Figura 4.3 - Posizione 2 - Massari V.

Figura 4.4 - Posizione 3 - Fontana Coperta.

4.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

4.2.1 Campionatori Passivi - Radiello©

Il campionatore passivo del tipo Radiello© (Figura 4.5) è un dispositivo in grado di catturare gli inquinanti presenti nell'aria senza far uso di aspirazione forzata, sfruttando il solo processo fisico della diffusione molecolare degli inquinanti.
All'interno del campionatore è presente una sostanza, cioè un adsorbente specifico per ogni inquinante, in grado di reagire con la sostanza da monitorare. Il prodotto che si forma in seguito alla reazione si accumula nel dispositivo, la successiva analisi in laboratorio permette di determinare quantitativamente l'inquinante accumulato. Un tipo di campionatore passivo è il "Radiello©" (Fig.d).
Il "Radiello©" è costituito da una cartuccia adsorbente (fig.a), una piastra di supporto (fig.b) ed un corpo diffusivo (fig.c).

Figura 4.5 - Campionatore passivo Radiello©

Le cartucce adsorbenti (fig.a) differenti in relazione all' inquinante da rilevare, sono racchiuse in provette di vetro o plastica e durante il campionamento sono inserite all'interno dei corpi diffusivi (fig.c) (di colorazione differente in base all'inquinante da monitorare); queste successivamente sono posizionate su piastre di supporto (fig.b) che sostengono il corpo diffusivo. Il campionatore a diffusione viene successivamente posizionato all'interno di box (foto 1) che lo preserva dagli agenti atmosferici. La durata di esposizione varia da una settimana a due settimana in relazione alla cartuccia utilizzata. Dopo l'esposizione le cartucce adsorbenti vengono analizzate in laboratorio con tecniche specifiche. Il grosso vantaggio di tale tecnica è la facilità del suo impiego, che non richiede l'utilizzo di pompe, non ha dispendi energetici, può essere usato ovunque a costi relativamente irrisori. La sua elevata sensibilità permette di ottenere risultati accurati con esposizioni di poche ore o di alcune settimane.

Il campionatore passivo Radiello© **per il monitoraggio dell'idrogeno solforato** è costituito da:

- Corpo diffusivo bianco codice 120;
- Piastra di supporto codice 121;
- Adattatore verticale codice 122 (opzionale);
- Cartuccia chemiadsorbente codice 170.

La cartuccia codice 170 è in polietilene microporoso impregnato di acetato di zinco. L'idrogeno solforato è chemiadsorbito dall'acetato di zinco sotto forma di solfuro di zinco stabile. Il solfuro è recuperato estraendolo con acqua; in presenza di un ossidante, quale il cloruro ferrico, in ambiente fortemente acido reagisce con lo ione N,Ndimetil-p-fenilendiammonio producendo blu di metilene.

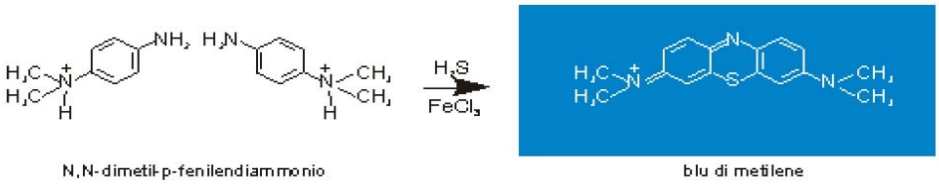

Figura 4.6 - Schema di chemiadsorbimento dell'H_2S.

Il blu di metilene è dosato mediante spettrofotometria nel visibile.

4.2.2 Portata di Campionamento

La portata di campionamento Q298 a 298 K (25°C) e 1013 hPa è 0,096±0,005 ng·ppb^{-1}·min^{-1} o 69 ml. min^{-1}

4.3 INFLUENZA DEI PARAMETRI METEOROLOGICI SULLA PORTATA DI CAMPIONAMENTO

La portata di campionamento Q dipende dal coefficiente di diffusione D, grandezza termodinamica caratteristica di ogni sostanza, che varia con la temperatura (T) e con la pressione (p); dunque, anche la portata di campionamento dipende da questi parametri, secondo una legge del tipo:

$$Q = F(T, P)$$

La correzione per la pressione atmosferica è, normalmente, trascurabile; dato che la variazione è lineare e che la pressione atmosferica raramente oscilla di più di 30 hPa nell'intorno di 1013 hPa, l'errore massimo commesso, ignorando la correzione, non supera il ±3%, di solito è compreso entro il ±1,5%.
Più importante può essere invece l'errore commesso trascurando la temperatura, poiché la dipendenza da questo parametro è esponenziale.
La conoscenza del valore medio di temperatura è dunque importante per attribuire accuratezza ai risultati analitici.
Sebbene alcuni tipi di cartucce assorbano molta acqua se esposte a lungo in aria molto umida, in genere l'umidità non ha effetti sul campionamento con radiello ma potrebbe averlo, talvolta, sull'analisi. È quindi importante riparare radiello dalle intemperie.

La portata di campionamento varia con la temperatura secondo:

$$Q_k = 0{,}096\frac{(K)^{3,8}}{298} \qquad [1]$$

dove Qk è la portata di campionamento alla temperatura K in Kelvin nell'intervallo 268-313 K (da -5 a 40 °C).
La portata è invariante con l'umidità relativa fra 10 e 90% e con la velocità dell'aria fra 0,1 e 10 m/s.
Ricavata Q_K dall'equazione precedente, la concentrazione C in ppb si calcola dalla formula:

$$C = \frac{m}{Q_k \cdot t} \quad 1000 \quad [2]$$

dove m è la massa di ione solfuro in µg trovata nella cartuccia e t è il tempo di esposizione in minuti.

4.3.1 Esposizione

Sono permesse esposizioni da 1 ora a 15 giorni. Il campionamento è lineare nell'intervallo 2.000-50.000.000 ppb·min di H_2S.

4.4 LIMITE DI RILEVABILITA' E INCERTEZZA

Il limite di rivelabilità è di 30 ppb per esposizione di 1 ora o di 1 ppb per esposizione di 24 ore. L'incertezza a 2σ è 8,7% nell'intero intervallo di esposizioni consentito.

4.5 DURATA E CONSERVAZIONE

Le cartucce sono stabili per almeno 12 mesi prima e 6 mesi dopo l'esposizione.

4.6 FUNZIONAMENTO DEL RADIELLO

Il radiello è uno strumento accurato, preciso e certificato (EN 13528: 2002; UNI EN 14662-4,5:2005) che non ha consumi energetici, non comporta l'uso di pompe pesanti e ingombranti, non richiede sorveglianza, non produce rumore, è idoneo per ambienti infiammabili o esplosivi e può essere usato ovunque grazie alla sua semplicità.
La superficie diffusiva è cilindrica, anziché piana come nei tradizionali campionatori diffusivi a simmetria assiale, e l'adsorbente è contenuto all'interno di un sistema cilindrico coassiale.
Il suo uso è estremamente facile e alla portata di chiunque e può essere appeso ad un qualsiasi sostegno (pali della luce, cavalletti, strutture fisse degli edifici, ecc.) e, in caso di posizioni collocate all'aria aperta, riparato dalle intemperie tramite un apposito box protettivo.
Il campionamento inizia in modo estremamente semplice: si assembla il campionatore, lo si espone all'aria (indossandolo o appendendolo) e si registrano data e ora di inizio. Al termine del periodo di campionamento si procede al ritiro di radiello e si registrano data e ora di fine campionamento.

5. REPORT ANNUALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Si riportano i valori e gli andamenti delle concentrazioni di H_2S rilevate per ogni sito di misura e per ogni campagna di monitoraggio effettuata. Si riportano, infine le statistiche sull'intero anno di monitoraggio.
L'analisi in laboratorio viene eseguita secondo la procedura indicata dalla «Fondazione Salvatore Maugeri - IRCCS» H1, Ed. 01/2006.

Nelle successive tabelle i valori mancanti (indicati con la dicitura n.d.) sono attribuibili al non ritrovamento del campione, la cui causa principale è attribuibile all'esposizione del box alle intemperie e a condizioni meteorologiche caratterizzate da forti venti.
I valori rappresentati con "< LOD" (Limit Of Detection) indicano che i campioni analizzati presentano valori di concentrazione al disotto del limite di quantificazione del metodo. Tale valori risulta pari a 0,7 µg/m^3.
Per il calcolo delle statistiche si è scelto di trattare i valori al disotto di tale limite con il metodo del medium Bound[1].

[1] Quando il valore di concentrazione risulta al disotto del LOD, ai fini del calcolo statistico viene assunto come valore la metà del Limite di quantificazione.

5.1 Posizione 1 - Serra - Guardia Perticara

Report Campagne di monitoraggio H_2S

Guardia Perticara - Posizione 1 - Serra

Coordinata Nord: **40.37852** Coordinata Est: **16.10433**

Data Inizio	Data Fine	Valore Rilevato (µg/m³)	Note
28/12/2022	16/01/2023		Non trovato
16/01/2023	01/02/2023	< L.O.D.	
01/02/2023	15/02/2023	< L.O.D.	
15/02/2023	02/03/2023	< L.O.D.	
02/03/2023	16/03/2023	< L.O.D.	
16/03/2023	30/03/2023	< L.O.D.	
30/03/2023	13/04/2023	< L.O.D.	
13/04/2023	27/04/2023	< L.O.D.	
27/04/2023	12/05/2023	< L.O.D.	
12/05/2023	30/05/2023	< L.O.D.	
30/05/2023	13/06/2023	n.d.	Non trovato
13/06/2023	27/06/2023	< L.O.D.	
27/06/2023	12/07/2023	< L.O.D.	
12/07/2023	27/07/2023	n.d.	Non trovato
27/07/2023	10/08/2023	< L.O.D.	
10/08/2023	24/08/2023	< L.O.D.	
24/08/2023	07/09/2023	< L.O.D.	
07/09/2023	21/09/2023	< L.O.D.	
21/09/2023	05/10/2023	< L.O.D.	
05/10/2023	19/10/2023	< L.O.D.	
19/10/2023	02/11/2023	< L.O.D.	
02/11/2023	20/11/2023	< L.O.D.	
20/11/2023	11/12/2023	n.d.	Non trovato
11/12/2023	29/12/2023	< L.O.D.	

Tabella 5.1 - Sito 01 - Valori di concentrazione di H_2S rilevati.

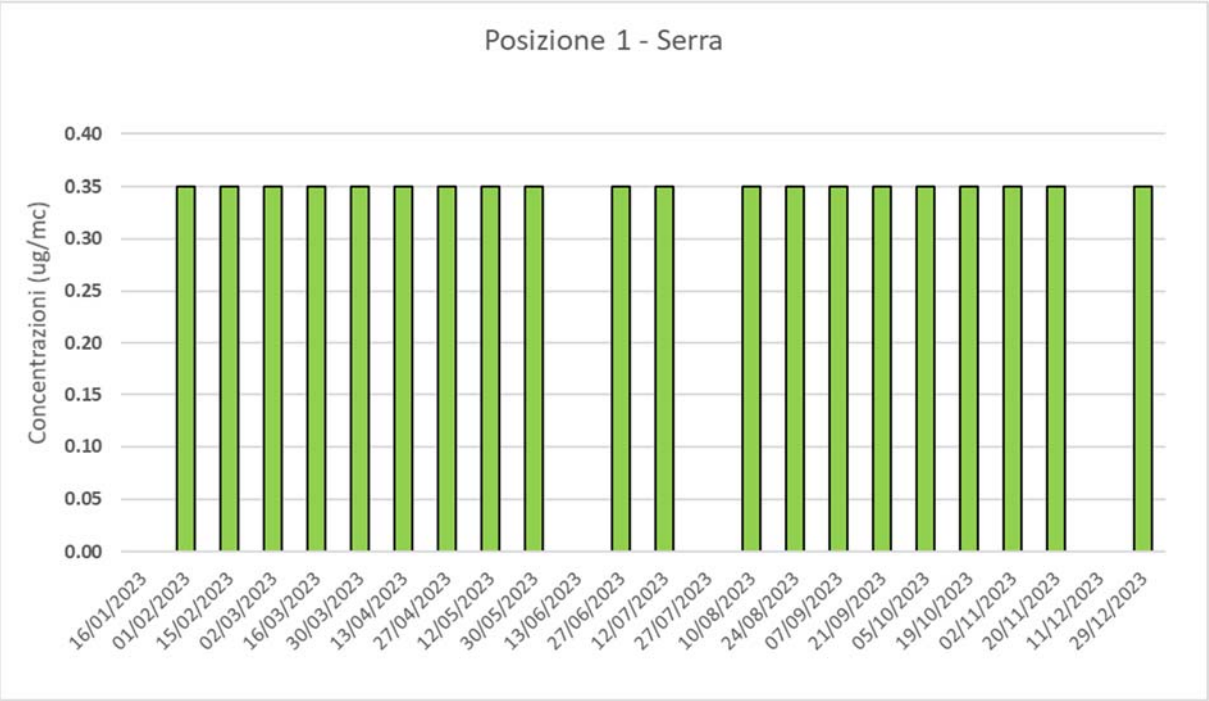

Figura 5.1 - Sito 01 - Grafico dei valori di concentrazione di H_2S rilevati.

5.2 Posizione 2 - Massari V. - Guardia Perticara

Report Campagne di monitoraggio H_2S

Guardia Perticara - Posizione 2 - Massari V.

Coordinata Nord: **40.37030** Coordinata Est: **16.10175**

Data Inizio	Data Fine	Valore Rilevato (µg/m³)	Note
28/12/2022	16/01/2023	< L.O.D.	
16/01/2023	01/02/2023	< L.O.D.	
01/02/2023	15/02/2023	< L.O.D.	
15/02/2023	02/03/2023	< L.O.D.	
02/03/2023	16/03/2023	< L.O.D.	
16/03/2023	30/03/2023	< L.O.D.	
30/03/2023	13/04/2023	0.9	
13/04/2023	27/04/2023	< L.O.D.	
27/04/2023	12/05/2023	< L.O.D.	
12/05/2023	30/05/2023	< L.O.D.	
30/05/2023	13/06/2023	< L.O.D.	
13/06/2023	27/06/2023	< L.O.D.	
27/06/2023	12/07/2023	< L.O.D.	
12/07/2023	27/07/2023	< L.O.D.	
27/07/2023	10/08/2023	< L.O.D.	
10/08/2023	24/08/2023	< L.O.D.	
24/08/2023	07/09/2023	< L.O.D.	
07/09/2023	21/09/2023	< L.O.D.	
21/09/2023	05/10/2023	< L.O.D.	
05/10/2023	19/10/2023	< L.O.D.	
19/10/2023	02/11/2023	< L.O.D.	
02/11/2023	20/11/2023	< L.O.D.	
20/11/2023	11/12/2023	< L.O.D.	
11/12/2023	29/12/2023	< L.O.D.	

Tabella 5.2 - Sito 02 - Valori di concentrazione di H_2S rilevati.

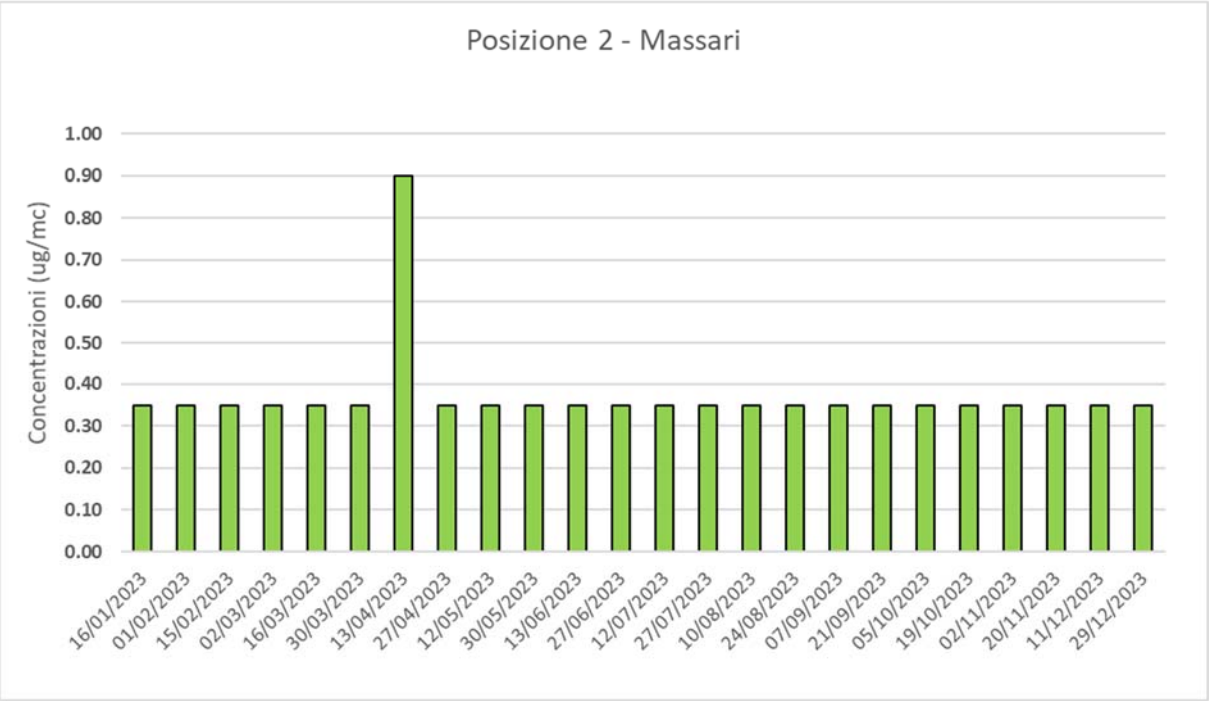

Figura 5.2 - Sito 02 - Grafico dei valori di concentrazione di H_2S rilevati.

5.3 Posizione 3 - Fontana Coperta - Guardia Perticara

Report Campagne di monitoraggio H_2S

Guardia Perticara - Posizione 3 - Fontana Coperta

Coordinata Nord: **40.37081** Coordinata Est: **16.10508**

Data Inizio	Data Fine	Valore Rilevato (µg/m³)	Note
28/12/2022	16/01/2023	< L.O.D.	
16/01/2023	01/02/2023	< L.O.D.	
01/02/2023	15/02/2023	< L.O.D.	
15/02/2023	02/03/2023	< L.O.D.	
02/03/2023	16/03/2023	< L.O.D.	
16/03/2023	30/03/2023	< L.O.D.	
30/03/2023	13/04/2023	0.7	
13/04/2023	27/04/2023	< L.O.D.	
27/04/2023	12/05/2023	< L.O.D.	
12/05/2023	30/05/2023	< L.O.D.	
30/05/2023	13/06/2023	< L.O.D.	
13/06/2023	27/06/2023	< L.O.D.	
27/06/2023	12/07/2023	< L.O.D.	
12/07/2023	27/07/2023	< L.O.D.	
27/07/2023	10/08/2023	< L.O.D.	
10/08/2023	24/08/2023	< L.O.D.	
24/08/2023	07/09/2023	< L.O.D.	
07/09/2023	21/09/2023	< L.O.D.	
21/09/2023	05/10/2023	< L.O.D.	
05/10/2023	19/10/2023	< L.O.D.	
19/10/2023	02/11/2023	< L.O.D.	
02/11/2023	20/11/2023	< L.O.D.	
20/11/2023	11/12/2023	< L.O.D.	
11/12/2023	29/12/2023	< L.O.D.	

Tabella 5.3 - Sito 03 - Valori di concentrazione di H_2S rilevati.

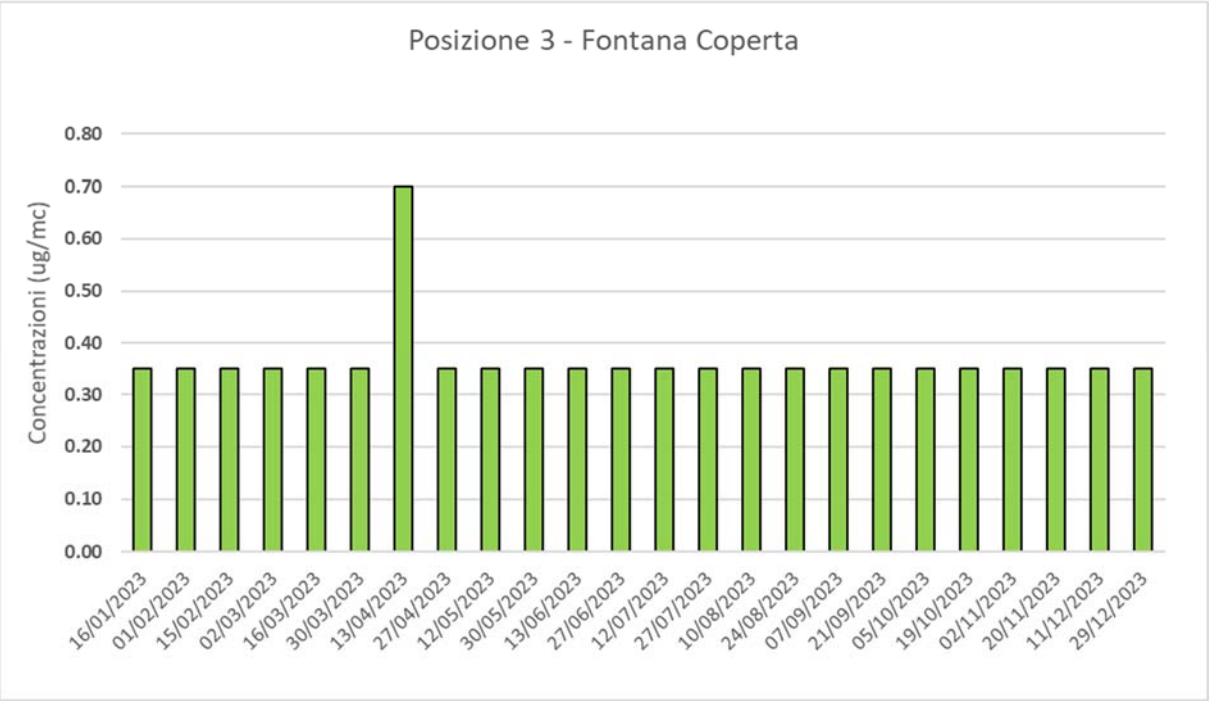

Figura 5.3 - Sito 03 - Grafico dei valori di concentrazione di H_2S rilevati.

5.4 Report annuale di monitoraggio

Report Annuale Campagne di monitoraggio H_2S

ANNO 2023

Denominazione Sito	Codice Sito	Comune	Valore Max (µg/m3)	Valore Medio (µg/m³)	Tipologia Sito
Posizione 1 - Serra	01	Guardia Perticara	0.35	0.35	Rurale
Posizione 2 - Massari V.	02	Guardia Perticara	0.90	0.38	Rurale
Posizione 3 - Fontana Coperta	03	Guardia Perticara	0.70	0.37	Rurale

Tabella 5.4 - Valori di concentrazione di H_2S rilevati - Anno 2023.

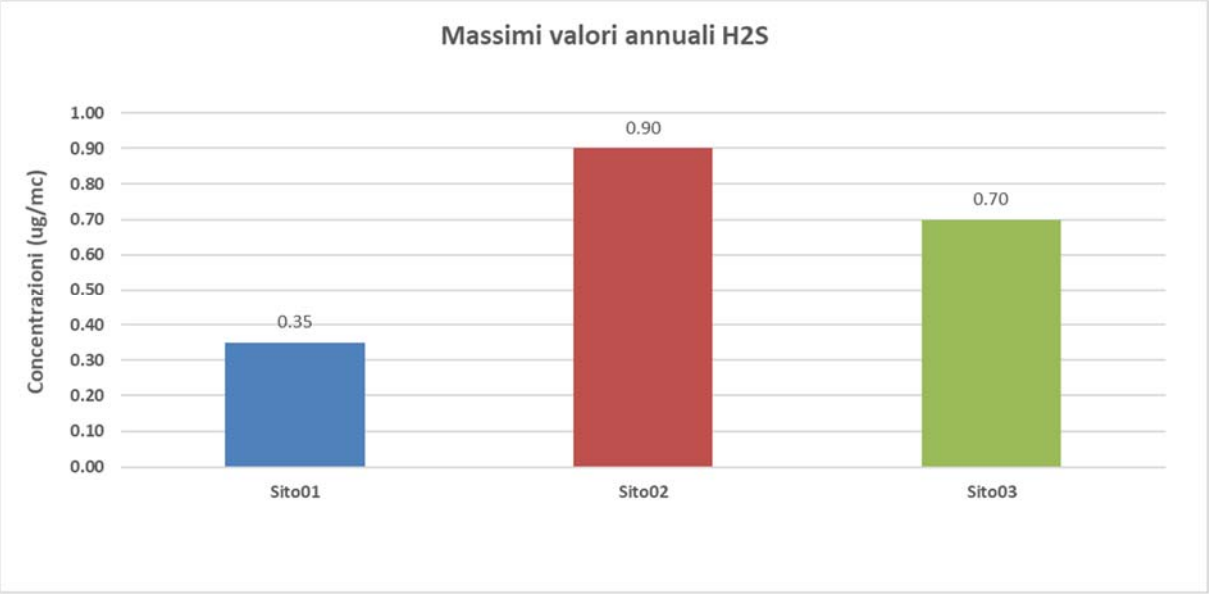

Figura 5.4 - Grafico dei valori massimi di concentrazione di H_2S rilevati - Anno 2023.

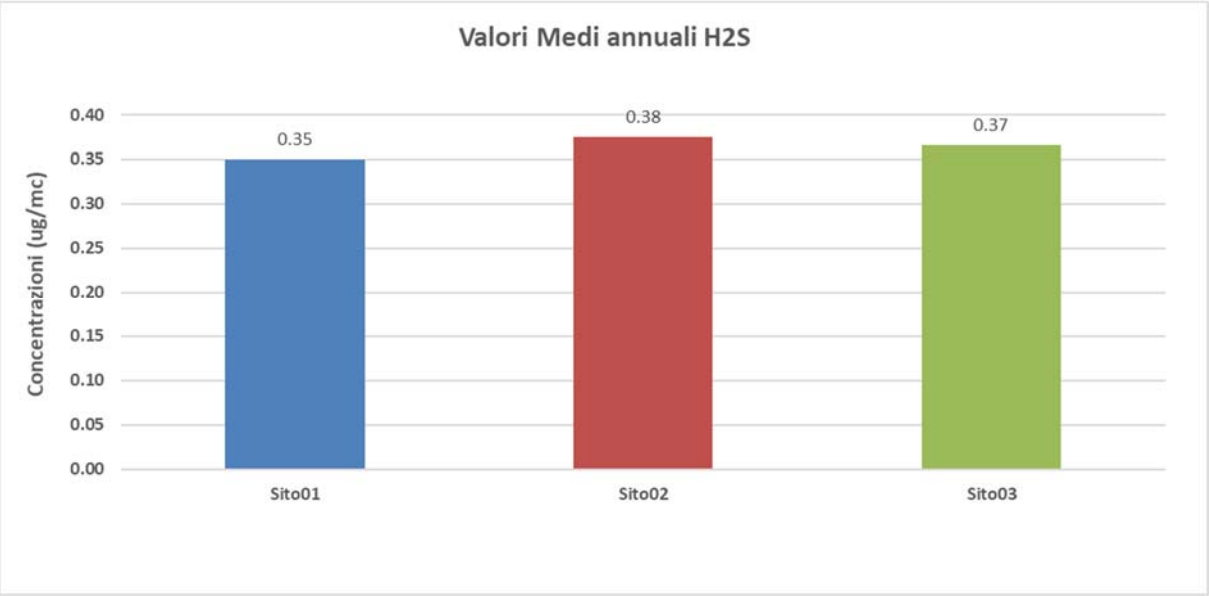

Figura 5.5 - Grafico dei valori medi di concentrazione di H_2S rilevati - Anno 2023.

6. ANALISI DEI RISULTATI

6.1 ANALISI METEOROLOGICA E MISURA DELLA TEMPERATURA

I dati meteo utilizzati nei calcoli della concentrazione sono quelli acquisiti dalle stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria di proprietà di Total Energies presenti nell'area del Centro Olio Total di Temparossa e sono stati elaborati dall'Ufficio Aria - Controlli e verifica emissioni e valutazione qualità dell'aria dell'A.R.P.A.B. In particolare sono stati utilizzati i dati registrati dalla stazione di monitoraggio ATM03-Guardia Perticara per l'intero anno 2023 in quanto rappresentativi dell'area di monitoraggio. Di seguito (Figura 6.1 e Figura 6.2) sono riportati gli andamenti delle medie giornaliere di Temperatura (°C) e Umidità Relativa (%).

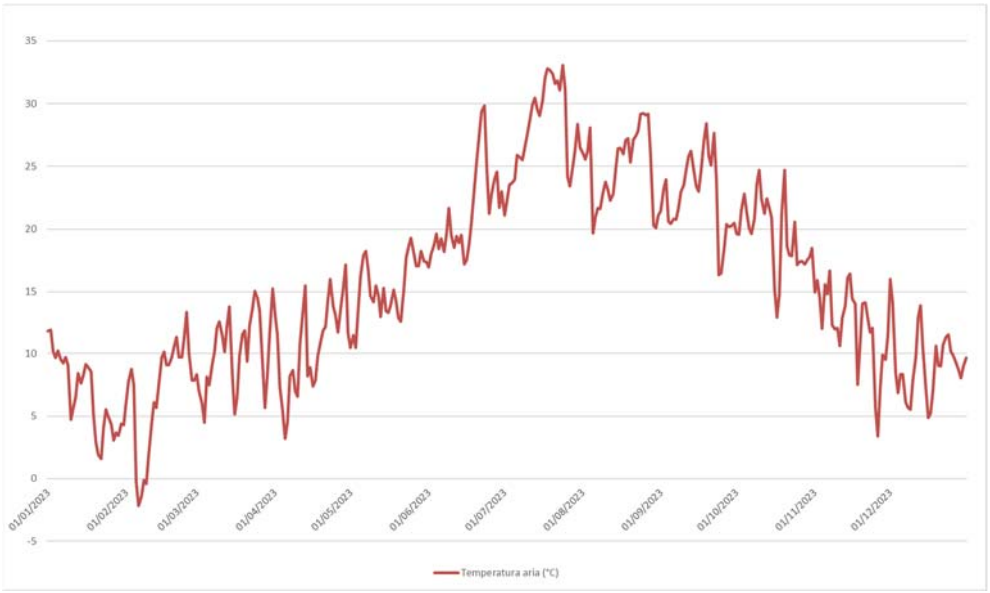

Figura 6.1 - Andamento della Temperatura nel periodo di riferimento - ATM03 - Guardia P.

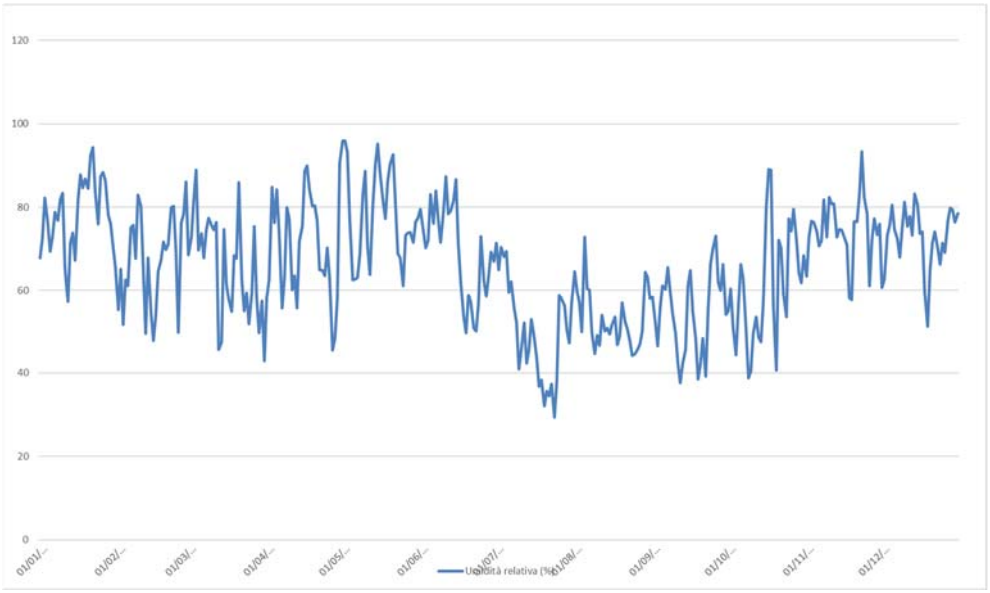

Figura 6.2 - Andamento dell'Umidità relativa (UR) nel periodo di riferimento - ATM03 - Guardia P.

6.2 ESITI DEL MONITORAGGIO

I valori ottenuti, per la natura stessa del tipo di strumenti usati, sono rappresentativi dei dati mediati su archi temporali di circa 15 giorni; pertanto non è possibile evincere eventuali emissioni puntuali nel tempo.
Di conseguenza i valori di concentrazione riportati rappresentano la concentrazione media di idrogeno solforato durante il periodo di esposizione del campionatore.

Dall'analisi dei dati illustrati al Cap. 5, con riferimento alle vigenti norme nazionali e regionali in materia, sulle concentrazioni di H_2S si possono effettuare le seguenti considerazioni sui valori rilevati nell'intera campagna di monitoraggio.
La successiva Tabella 6.1 evidenzia come su un totale di 24 campagne di misura effettuate su tre siti e 69 campioni analizzati (n. 3 campionatori non sono stati ritrovati), solo in una campagna di misura, sono stati rilevati n. 2 valori che risultano di poco superiori al limite di rilevabilità, risultando gli altri 67 al di sotto di tale limite.
Pertanto la percentuale dei valori superiori al LOD, nell'intera campagna annuale di rilevamento, risulta del 2,89%.

Codice Sito	Denominazione del sito	Data Rilevamento	Valore (µg/m3)	Tipologia
02	Posizione 2 - Massari V.	13/04/2023	0.9	Rurale
03	Posizione 3 - Fontana Coperta	13/04/2023	0.7	Rurale

Tabella 6.1 - Valori di concentrazione di H2S rilevati - Anno 2023.

Si ricorda che la normativa europea e quella nazionale non stabiliscono valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria per l'idrogeno solforato.

Le linee guida dell'OMS hanno individuato quale soglia di percezione olfattiva dell'idrogeno solforato che provoca fastidi dovuti all'odore sgradevole il valore di concentrazione pari a 7 $\mu g/m^3$.

Il LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level), cioè livello più basso di dose che produce effetto tossico per l'idrogeno solforato è considerato dall'OMS di 15 mg $/m^3$, concentrazione che causa irritazione oculare.

Al di sopra di tale concentrazione gli effetti sono via via più tossici fino ad arrivare alla morte a concentrazioni superiori 225 mg $/m^3$ per una durata dell'esposizione superiore a 15 minuti.

BIBLIOGRAFIA

1. http://www.radiello.it
2. Air Quality Guideline for Europe" 2nd Edition, World Health Organization, 2000 (N°91) Hydrogen Sulfide.
3. Geneva, World Health Organization, 1981 (Environmental Health Criteria, No. 19)
4. Manuale Radiello© - Fondazione Salvatore Maugeri - IRCCS H1, Ed. 01/2006

GRUPPO DI LAVORO

Campionamento a cura del personale del Presidio Fisso Val d'Agri, sede di Viggiano e dell'Ufficio Aria - Controlli e verifica emissioni, valutazione qualità dell'Aria A.R.P.A.B. di Potenza.

Collaboratori Tecnici:
dott. Michele Lovallo, ing. Daniele Zasa, P.I. Giuseppe Barbarito, dott.ssa Laura Bruno, ing. Anna Maria Crisci, ing. Valentina Sarli.

Personale addetto ai campionamenti:
dott. Giuseppe Miraglia, dott.ssa Lucia Marcone, dott.ssa Antonella Tempone, sig.ra Antonietta Leo.
dott. Michele Lovallo, ing. Daniele Zasa, P.I. Giuseppe Barbarito.

Relazione elaborata da:
ing. Daniele Zasa, dott. Michele Lovallo.

Analisi eseguite a cura della Struttura Laboratorio Chimico di Potenza - Settore Regionale Laboratori.

F.to* Dirigente: **ing. Mariella Divietri.**

F.to* Direttore Tecnico Scientifico: **dott. Achille Palma.**