



Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente di Basilicata

ARPAB Dipartimento Provinciale di Potenza – Ufficio Aria

**AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE
DELL'AMBIENTE DI BASILICATA**

Dipartimento Provinciale di Potenza

**Campagna di Monitoraggio
con campionatori passivi (radielli) di idrogeno solforato (H₂S)
in Val D'Agri**

Periodo di monitoraggio: 11 febbraio 2009 – 12 gennaio 2011

INDICE

1. INTRODUZIONE
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI ED EFFETTI SULLA SALUTE
 - 2.1 Riferimenti legislativi
 - 2.1.1 Valutazione del rischio per la salute secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità
 - 2.1.2 Limite di emissione secondo il DPR n.322 del 15 aprile 1971
3. PUNTI DI MONITORAGGIO
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER IL CAMPIONAMENTO
 - 4.1 Campionatori passivi
 - 4.2 Parametri meteorologici
 - 4.3 Materiale utilizzati per il campionamento
 - 4.4 Esposizione
 - 4.5 Durata e conservazione
5. METODO DI ANALISI DELL' IDROGENO SOLFORATO CON RADIELLO
 - 5.1 Principio
 - 5.2 Limite di rivelabilità e incertezza
 - 5.3 Metodo di analisi in laboratorio
 - 5.3.1 Reattivi
 - 5.3.2 Procedimento
 - 5.4 Calcoli
6. RISULTATI DEL MONITORAGGIO
7. ANALISI DEI RISULTATI
 - 7.1 Analisi meteorologica e misura della temperatura
 - 7.2 Raccolta dei risultati
 - 7.3 Considerazioni conclusive
8. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUZIONE

L'Ufficio Aria del Dipartimento Provinciale di Potenza dell'A.R.P.A.B ha effettuato in Val d'Agri una campagna di monitoraggio con campionatori passivi dell'idrogeno solforato o solfuro di idrogeno (H₂S), come inquinante gassoso sia in area urbana che industriale, nel periodo 11/02/09-12/01/11, come integrazione al monitoraggio con il mezzo mobile. Il campionatore passivo utilizzato per rilevare l'eventuale presenza di idrogeno solforato è il "radiello" (dispositivo in grado di catturare eventuali inquinanti presenti nell'aria).

Si è scelto di monitorare l'idrogeno solforato, poiché esso è coinvolto in tutte le operazioni di estrazione, trattamento, stoccaggio, lavorazione e trasporto del petrolio e del gas naturale e potrebbe essere rilasciato nell'aria in quantità più o meno abbondanti, a causa di perdite accidentali, o di un continuo rilascio nell'ambiente. L'idrogeno solforato può essere immesso nell'aria anche per irregolarità nel funzionamento dei pozzi, che possono accidentalmente rilasciare petrolio a causa di quelli che in inglese vengono chiamati "well blowouts" (scoppiamenti dei pozzi), dovuti al mancato funzionamento delle valvole di sicurezza.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI ED EFFETTI SULLA SALUTE

I tipici sintomi e segni di intossicazione da idrogeno solforato sono diversi a seconda della concentrazioni e del tempo di esposizione (Tabella 1).

Il primo segnale della presenza di idrogeno solforato è il suo odore sgradevole (odore di "uova marce"), anche a basse concentrazioni, motivo di disagio per la popolazione.

Di seguito vengono riportati i riferimenti legislativi.

2.1 Riferimenti legislativi

Per quanto riguarda l'inquinamento da idrogeno solforato, come inquinante di origine industriale la normativa vigente non prevede dei limiti di concentrazione in aria ambiente ma piuttosto dei limiti di emissione degli stessi in base alle diverse attività produttive. Tali limiti di emissione in atmosfera sono stabiliti dal D.M. 12 luglio 1990.

Tale decreto classifica le sostanze allo scopo di suddividere indicativamente gli inquinanti rilevati in aria ambiente in funzione della loro pericolosità.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS o World Health Organization WHO) fissa dei limiti per idrogeno solforato per la tutela della salute della popolazione.

Le emissioni da idrogeno solforato sono regolamentate per l'inquinamento atmosferico in ambito industriale dal D.P.R. n.322 del 15 aprile 1971.

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

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 1 mostra le relazioni dose-effetto per l'esposizione all'idrogeno solforato (4).

Tabella 1. Relazioni dose-effetto

Concentrazione di idrogeno solforato		Durata dell'esposizione	Effetto
mg/m ³	ppm		
2250	1500	15-30 min	Morte
1350	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

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 /m³ (3), concentrazione che causa irritazione oculare.

Ci sono due aspetti per la tutela della salute pubblica in relazione all'esposizione da idrogeno solforato:

- tutela della popolazione e dei lavoratori, in particolare dal punto di vista tossicologico;
- protezione della popolazione da cattivi odori che possono essere associati al rilascio di idrogeno solforato.

Secondo le linee guida dell'OMS (3) per fastidi dovuti all'odore sgradevole da idrogeno solforato, le concentrazioni di quest'ultimo non dovrebbero superare i $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per un tempo medio di esposizione pari a 30 minuti.

2.1.2 Limite di emissione secondo il DPR n.322 del 15 aprile 1971

La normativa italiana secondo il DPR n.322 del 15 aprile 1971 (in Suppl.ordinario alla Gazz. Uff. n. 145 del 9 giugno) "Regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore delle industrie", all'articolo 8 indica i limiti che non devono essere superati per le immissioni degli stabilimenti in area industriale. Nella tabella che segue (Tabella 2) viene riportato un estratto del suddetto decreto.

Tabella 2 - Valori di riferimento per l'H₂S nel D.P.R. n. 322 del 15 aprile 1971

INQUINANTI	Concentrazioni di punta 1013 millibar 25° C			Concentrazioni medie 1013 millibar 25° C	
	p.p.m. (mg/mc)	Durata del prelievo in minuti	Frequenza in 8 ore	p.p.m. (mg/mc)	Durata del prelievo in ore
Solfuro di idrogeno (idrogeno solforato)	0,07 (0,10)	30	1	0,03 (0,04)	24

3. PUNTI DI MONITORAGGIO

I campionatori passivi per idrogeno solforato sono stati collocati in 10 siti nell'intorno dell'area industriale di Viggiano, come indicato nella tabella seguente (Tabella 3; foto: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).

I siti di collocazione dei campionatori corrispondono a due diverse tipologie:

- Industriale (in prossimità della zona dove viene effettuata attività di estrazione di petrolio greggio e di gas naturale)
- Urbano (aree abitate e non direttamente influenzate dalle emissioni di idrogeno solforato)

TABELLA 3 – ELENCO SITI DI MONITORAGGIO

Comune	Sito	Codice sito	Coordinate geografiche	Tipologia sito
Viggiano	Presso centralina qualità dell'aria	1	LAT. N. 40°18'50" LONG. E.15°54'16"	Industriale
Viggiano	Ingresso Elbe Italia	2	LAT. N. 40°18'46" LONG. E. 15°53'35"	Industriale
Viggiano	Presso Azienda BRD Legno	3	LAT. N. 40°18'54" LONG. E. 15°53'28"	Industriale
Viggiano	Strada direzione Viggiano	4	LAT. N. 40°19'05" LONG. E. 15°54'08"	Industriale
Viggiano	Palazzo comunale	5	LAT. N. 40°20'22" LONG. E. 15°54'05"	Urbano
Grumento Nova	Palazzo comunale	6	LAT. N. 40°17'10" LONG. E. 15°53'25"	Urbano
Villa D'Agri	Consorzio di Bonifica	7	LAT. N. 40°21'22" LONG. E. 15°49'40"	Urbano
Montemurro	Piazza Giacinto Albini	8	LAT. N. 40°17'52" LONG. E.15°59'36"	Urbano
Moliterno	Municipio Piazza V. Veneto	9	LAT. N. 40°14'29" LONG. E.15°52'07"	Urbano
Tramutola	Municipio Piazza del Popolo	10	LAT. N. 40°18'55" LONG. E. 15°47'27"	Urbano

Figura 1 – Rete di monitoraggio dell'H₂S in Val d'Agri: localizzazioni delle stazioni di campionamento

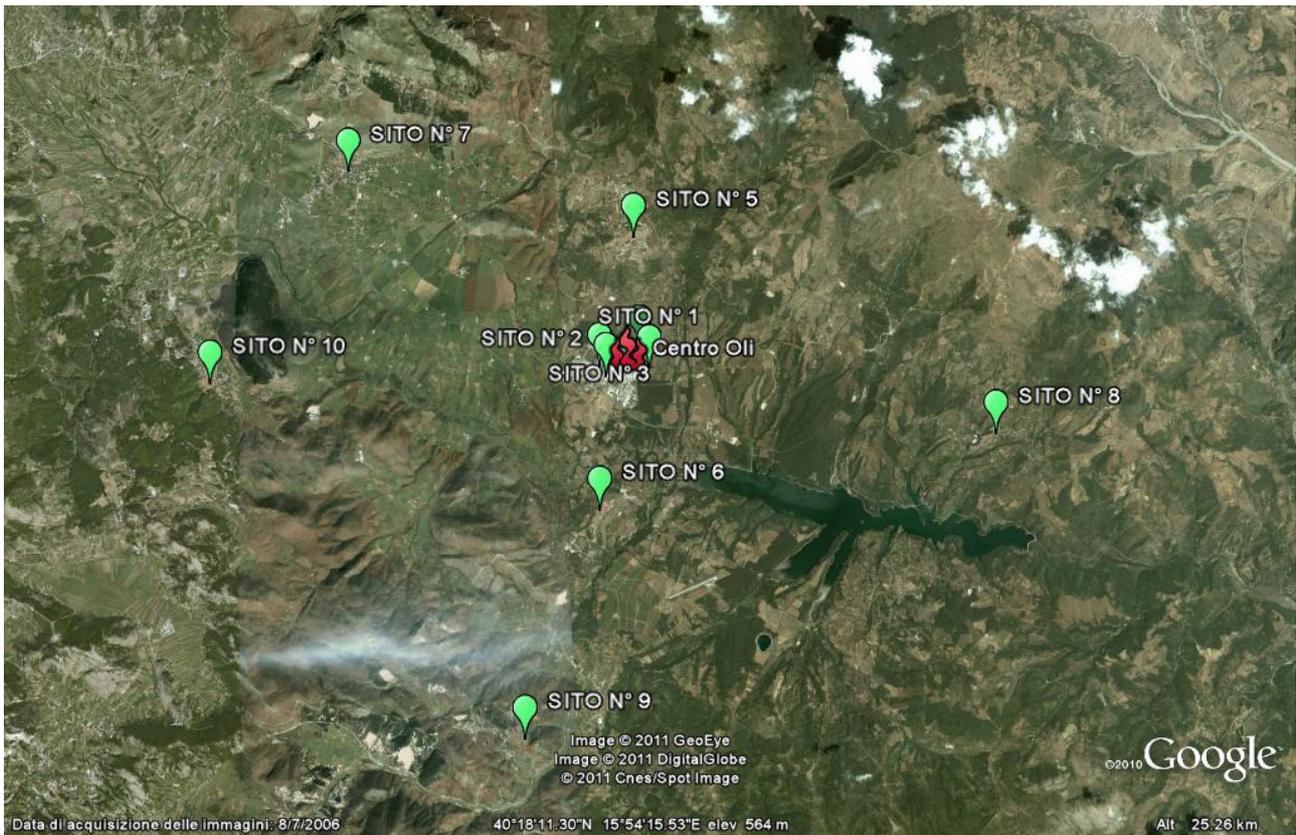


Foto 1, 2, 3, 4 - Siti di monitoraggio H₂S nella zona industriale Viggiano – Tipologia di sito industriale

Foto 1- SITO 1 (Presso centralina qualità dell'aria)



Foto 2 - SITO 2 (Ingresso Elbe Italia)



Foto 3- SITO 3 (Presso Azienda BRD Legno)



Foto 4- SITO 4 (Strada direzione Viggiano)



Foto 5, 6, 7, 8, 9, 10 - Monitoraggio H₂S nei Comuni Val d'Agri – Tipologia di sito urbana

Foto 5 - SITO 5 – Viggiano (Palazzo Comunale)



Foto 6 - SITO 6 - Grumento Nova (Palazzo Comunale)



Foto 7 - SITO 7 - Villa D'Agri (Consorzio di Bonifica)

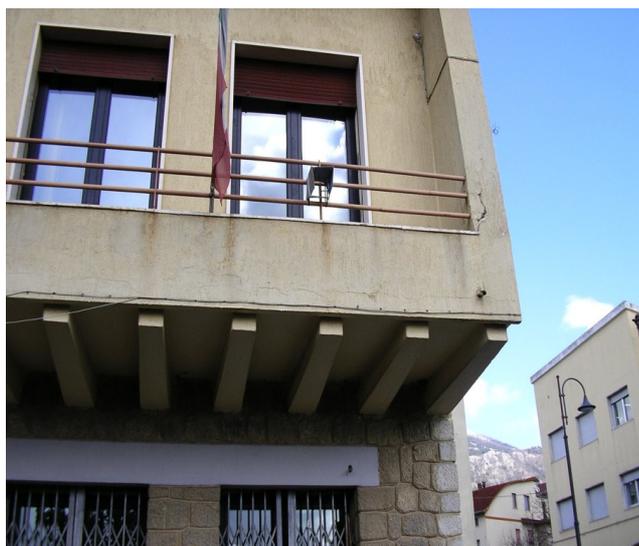


Foto 8 - SITO 8 – Montemurro (Piazza Giacinto Albini)



Foto 9 - SITO 9 - Moliterno (Municipio Piazza V. Veneto)



Foto 10- SITO 10 - Tramutola (Municipio Piazza del Popolo)



4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER IL CAMPIONAMENTO

4.1 Campionatori passivi

Il campionatore passivo 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 (1) è costituito da una cartuccia adsorbente (fig.a), una piastra di supporto (fig.b) ed un corpo diffusivo (fig.c).



La cartuccia adsorbente (fig.a) differente in relazione all'inquinante da rilevare, viene inserita all'interno del corpo diffusivo (fig.c; di colorazione differente in base all'inquinante da monitorare) e posizionata sulla piastra di supporto (fig.b). Il radiello viene successivamente posizionato all'interno di box (foto 11) che lo preserva dagli agenti atmosferici. La durata di esposizione può variare da una a due settimane in relazione alla cartuccia utilizzata. Dopo l'esposizione, la cartuccia adsorbente viene analizzata in laboratorio con tecniche specifiche. Il grosso vantaggio di tale tecnica è la facilità del suo impiego, che non richiede l'utilizzo di pompe, l'assenza di dispendi energetici, la facilità di collocazione e i costi relativamente bassi. La sua elevata sensibilità permette di ottenere risultati accurati con esposizioni di poche ore o di alcune settimane.

Come funziona il radiello?

Il campionatore a diffusione è una scatola chiusa, cilindrica, nella quale una delle due facce piane è "trasparente" alle molecole gassose e quella opposta le adsorbe. La prima faccia è chiamata superficie diffusiva, la seconda superficie adsorbente, (rispettivamente S ed A in figura 2). Sotto il gradiente di concentrazione, le molecole gassose attraversano S diffondendo verso A, lungo il percorso l parallelo all'asse della scatola. Le molecole adsorbibili vengono tratteneute da A in accordo alla legge della diffusione:

$$\frac{dm}{dt} = D \cdot S \frac{dC}{dl} \quad [1]$$

dove dm è la massa adsorbita nel tempo dt e D è il coefficiente di diffusione. Se C è la concentrazione alla superficie diffusiva e C_0 quella sulla superficie adsorbente, l'integrale della [1] diventa:

$$\frac{m}{t} = D S \frac{(C - C_0)}{l} \quad [2]$$

il quale diventa:

$$\frac{m}{tC} = D \frac{S}{l} = Q \quad \text{e quindi} \quad [3]$$

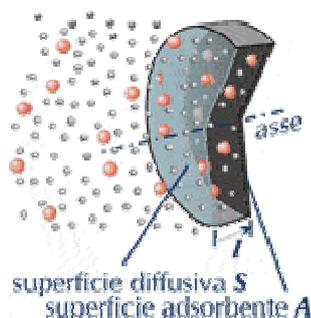
$$C = \frac{m}{tQ} \quad [4]$$

se la concentrazione sulla superficie adsorbente è uguale o molto vicina a 0.

Q è la *portata di campionamento*, le cui dimensioni sono quelle di un flusso (esprimendo m in μg , t in minuti e C in $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, Q ha le dimensioni di $\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$. Riscrivendo la [3] si ottiene la [4].

Dunque, se Q è costante e nota, per conoscere il valore della concentrazione ambientale è sufficiente misurare la massa captata dall'adsorbente ed il tempo in cui il campionatore è rimasto esposto.

Figura 2



Nel campionamento diffusivo assiale, superfici diffusiva ed adsorbente sono due facce piane e contrapposte di una scatola chiusa, di solito cilindrica. Sotto il gradiente di concentrazione, le molecole adsorbibili (in colore) penetrano la superficie diffusiva rimanendo intrappolate da quella adsorbente.

4.2 Parametri meteorologici

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 in condizioni diverse da quelle standard cioè di $25\text{ }^\circ\text{C}$ (298 K) e 1013 hPa 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 $\pm 3\%$, di solito è compreso entro il $\pm 1,5\%$.

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. Un qualche effetto si verifica, talvolta, sull'analisi, quindi è importante riparare il radiello dalle intemperie con un "box intemperie" (foto II).

Foto11- Tipica stazione di monitoraggio con radielli



4.3 Materiale utilizzato per il campionamento

Il 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

4.4 Esposizione

Sono permesse esposizioni da 1 ora a 15 giorni. Il campionamento è lineare nell'intervallo 2.000-50.000.000 ppb·min di H₂S.

4.5 Durata e conservazione

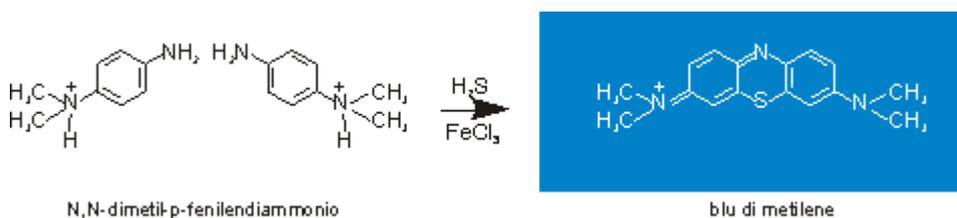
Le cartucce sono stabili per almeno 12 mesi prima e 6 mesi dopo l'esposizione.

5. METODO DI ANALISI DELL' IDROGENO SOLFORATO CON RADIELLO

Il radiello e il metodo di analisi per l'idrogeno solforato sono forniti dalla "Fondazione Salvatore Maugeri - IRCCS" (1)

5.1 Principio

La cartuccia del radiello utilizzato 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,N-dimetil-p-fenilendiammonio producendo blu di metilene, secondo la reazione riportata di seguito:



Il blu di metilene è dosato mediante spettrofotometria nel visibile.

5.2 Limite di rivelabilità 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.

Il limite di rivelabilità (L.O.D.) calcolato dal laboratorio è di $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$; tale valore viene ricavato dalla [4] per una esposizione di 15 giorni, una temperatura media di 20°C , fattore di conversione $1\text{ppm} = 1,5\text{mg}/\text{m}^3$ (4).

5.3 Metodo di analisi in laboratorio

5.3.1 Reattivi

- ✓ Soluzione di cloruro ferrico-ammina (N,N-dimetil-p-fenilendiammonio ossalato) in acido solforico

5.3.2 Procedimento

Si Versano 10 ml di acqua nella provetta in plastica contenente la cartuccia e si agita energicamente.

Si Introducono 0,5 ml di soluzione di cloruro ferrico-ammina, si tappa immediatamente e si agita. La provetta deve essere tappata immediatamente ad evitare che l'idrogeno solforato sviluppato sfugga ancor prima di reagire.

Dopo un tempo di attesa di 30 minuti si legge l'assorbanza contro acqua a 665nm.

Si esegue la stessa procedura su tre cartucce non esposte dello stesso lotto in modo da ottenere un valore medio del bianco; quest'ultimo viene sottratto al valore del campione.

La curva di taratura è ottenuta utilizzando soluzioni di taratura preparate a partire da un materiale di riferimento, contenente sodio solfuro, acquistato dalla ditta fornitrice dei radielli (codice RAD171).

5.4 Calcoli

Riprendendo l'equazione [4] la concentrazione C in ppb si calcola come:

$$C = \frac{m}{Q_K \cdot t} \cdot 1000 \quad [6]$$

dove m è la massa di ione solfuro in μg trovata nella cartuccia e t è il tempo di esposizione in minuti, 1000 è un fattore di conversione da mg a μg e Q_K è la portata di campionamento alla temperatura K in Kelvin

La portata di campionamento Q_{298} a 298 K (25°C) e 1013 hPa è $0,096 \pm 0,005 \text{ ng}\cdot\text{ppb}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ o $69 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$.

La portata di campionamento varia con la temperatura secondo:

$$Q_K = 0,096 \left(\frac{K}{298} \right)^{3,8} \quad [5]$$

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.

6. RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio per il periodo dal 11/02/09 al 12/01/11, per un tempo di esposizione variabile con un minimo di 6 giorni e un massimo di 23 giorni, sono riportate nelle tabelle seguenti per i vari siti di monitoraggio.

Campagna di monitoraggio dal 11/02/09 al 21/01/10

Codice sito	Tipologia sito	Ubicazione
1	Industriale	Presso centralina qualità dell'aria - Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
N957Z	11/02/09 al 19/02/09	µg/m ³	< L.O.D.
W434K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N953K	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W527K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W534k	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W526K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W608K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W568K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W504K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W515K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX944	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX960	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX926	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX936	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT612	20/10/09		Smarrito *
FT612	20/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT778	26/11/09 al 17/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ788	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT716	29/12/09 al 21/01/10	µg/m ³	< L.O.D.

Codice sito	Tipologia sito	Ubicazione
2	Industriale	Ingresso Elbe Italia - Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
N280Z	11/02/009 al 19/02/09	µg/m ³	< L.O.D.
W416K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N952Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W526K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W537K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W429K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W610K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W567K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W508K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W518K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/06/09 al 09/08/09		
DX948	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX958	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX928	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX937	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT613	20/10/09 al 10/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT624	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ779	26/11/09 al 17/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ786	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT714	29/12/09 al 21/01/10	µg/m ³	< L.O.D.

Codice sito	Tipologia sito	Ubicazione
3	Industriale	Presso Azienda BRD Legno Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
N278Z	11/02/009 al 19/02/09	µg/m ³	< L.O.D.
W415K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N950Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W525K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W536K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W428K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W611K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W571K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W507K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W517K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09		
DX947	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX957	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX927	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX938	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT614	20/10/09 al 10/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT622	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT622	26/11/09 al 17/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ787	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT715	29/12/09 al 21/01/10	µg/m ³	< L.O.D.

Codice sito	Tipologia sito	Ubicazione
4	Industriale	Strada direzione Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
N279Z	11/02/009 al 19/02/09	µg/m ³	< L.O.D.
W435K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N941Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W582K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W539K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W430K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W609K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W566K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W509K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W519K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09		
DX945	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX959	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX925	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX935	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT611	20/10/09 al 10/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT621	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT621	26/11/09 al 17/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ788	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT710	29/12/09		Smarrito*

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
5	Urbano	Palazzo comunale - Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
N281Z	11/02/009 al 19/02/09	µg/m ³	< L.O.D.
W418K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N938Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W529K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W538K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W431K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W613K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W565K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W511K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W614K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09		
DX955	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX956	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX924	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX934	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT609	20/10/09 al 10/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT620	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ788	26/11/09		Smarrito*
FZ789	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT712	29/12/09		Smarrito*

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
6	Urbano	Palazzo comunale – Grumento Nova

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
N282Z	11/02/009 al 19/02/09	µg/m ³	< L.O.D.
W420K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N939Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W522K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W532K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W424K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W606K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W563K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W501K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W513K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09		
DX942	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	
DX952	25/08/09		Smarrito*
DX921	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX931	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT606	20/10/09 al 10/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT617	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	26/11/09 al 29/12/09		
FT713	29/12/09 al 21/01/10	µg/m ³	< L.O.D.

Codice sito	Tipologia sito	Ubicazione
7	Urbano	Consorzio di Bonifica – Villa D'Agri

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
N937Z	11/02/009 al 19/02/09	µg/m ³	< L.O.D.
W433K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N954Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W520K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W530K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W422K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W604K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W604K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W799K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W511K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09		
DX940	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX950	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX919	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX929	29/09/09		Smarrito*
FT604	20/10/09 al 10/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT615	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ781	26/11/09 al 17/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ784	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ792	29/12/09 al 21/01/10	µg/m ³	< L.O.D.

Codice sito	Tipologia sito	Ubicazione
8	Urbano	Piazza Giacinto Albinì - Montemurro

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
W419K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N949Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W524K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W535K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W427K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W612K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W569K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W506K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W516K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09		
DX949	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX954	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX923	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX933	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT608	20/10/09 al 10/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT619	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ775	26/11/09 al 17/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ785	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT709	29/12/09 al 21/01/10	µg/m ³	< L.O.D.

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
9	Urbano	Municipio Piazza V. Veneto - Moliterno

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
W421K	19/02/09 al 02/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
N951Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W532K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W533K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W425K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W607K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W564K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W503K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W514K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09		
DX943	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX953	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX922	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX932	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT607	20/10/09		Smarrito*
FT618	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ774	26/11/09 al 17/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ783	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ790	29/12/09 al 21/01/10	µg/m ³	< L.O.D.

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
10	Urbano	Municipio Piazza del Popolo - Tramutola

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
N940Z	02/03/09 al 18/03/09	µg/m ³	< L.O.D.
W521K	18/03/09 al 02/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W531K	02/04/09 al 20/04/09	µg/m ³	< L.O.D.
W432K	20/04/09 al 06/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W605K	06/05/09 al 20/05/09	µg/m ³	< L.O.D.
W562K	20/05/09 al 09/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W500K	09/06/09 al 30/06/09	µg/m ³	< L.O.D.
W512K	30/06/09 al 16/07/09	µg/m ³	< L.O.D.
Monitoraggio sospeso**	16/07/09 al 09/08/09		
DX941	10/08/09 al 25/08/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX951	25/08/09 al 08/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX920	08/09/09 al 29/09/09	µg/m ³	< L.O.D.
DX930	29/09/09 al 20/10/09	µg/m ³	< L.O.D.
FT605	20/10/09		Smarrito*
FT616	10/11/09 al 26/11/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ772	26/11/09 al 17/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ782	17/12/09 al 29/12/09	µg/m ³	< L.O.D.
FZ791	29/12/09 al 21/01/10	µg/m ³	< L.O.D.

Campagna di monitoraggio dal 21/01/10 al 12/01/11

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
1	Industriale	Presso centralina qualità dell'aria - Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT727	21/01/10 al 03/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK864	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK875	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW164	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW175	17/05/10 al 02/07/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG590	02/07/10 al 13/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
W577K	19/11/10 al 12/01/11	µg/m ³	< L.O.D.

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
2	Industriale	Ingresso Elbe Italia - Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT726	21/01/10 al 25/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK863	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK869	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW165	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW172	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG588	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG596	10/08/10 al 17/09/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH171	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
W578K	19/11/10 al 12/01/11	µg/m ³	< L.O.D.

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
3	Industriale	Presso Azienda BRD Legno Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT725	21/01/10 al 03/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK860	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK874	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW166	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW173	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG587	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG597	10/08/10 al 17/09/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH172	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
W579K	19/11/10 al 12/01/11	µg/m ³	< L.O.D.

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
4	Industriale	Strada direzione Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT729	21/01/10 al 03/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK864	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK870	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW163	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW171	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG586	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG595	10/08/10 al 17/09/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH172	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
W573	19/11/10 al 12/01/11	µg/m ³	< L.O.D.

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
5	Urbano	Palazzo comunale - Viggiano

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT728	21/01/10 al 25/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FT722	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK872	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW162	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW170	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG585	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG592	10/08/10 al 17/09/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH173	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH183	19/11/10 al 12/01/11	µg/m ³	< L.O.D.

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
6	Urbano	Palazzo comunale – Grumento Nova

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT718	21/01/10 al 25/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK862	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK867	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW179	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW169	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG582	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH174	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
W576K	19/11/10		Smarrito*

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
7	Urbano	Consorzio di Bonifica – Villa D'Agri

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT716	21/01/10 al 25/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK856	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK865	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW178	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW167	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG580	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG591	10/08/10 al 17/09/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW176	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG598	19/11/10 al 12/01/11	µg/m ³	< L.O.D.

<i>Codice sito</i>	<i>Tipologia sito</i>	<i>Ubicazione</i>
8	Urbano	Piazza Giacinto Albini - Montemurro

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT720	21/01/10 al 03/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK858	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK871	26/03/10		Smarrito*
FW161	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FT724	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG584	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG594	10/08/10 al 17/09/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH170	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
W574K	19/11/10		Smarrito*

Codice sito	Tipologia sito	Ubicazione
9	Urbano	Municipio Piazza V. Veneto – Moliterno

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FT719	21/01/10 al 25/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK859	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK868	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW180	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FT721	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG583	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG593	10/08/10 al 17/09/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH169	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
W575K	19/11/10 al 12/01/11	µg/m ³	< L.O.D.

Codice sito	Tipologia sito	Ubicazione
10	Urbano	Piazza del Popolo – Tramutola

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
FZ717	21/01/10 al 25/02/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK857	25/02/10 al 26/03/10	µg/m ³	< L.O.D.
FK866	26/03/10 al 21/04/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW160	21/04/10 al 17/05/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW168	17/05/10 al 25/06/10	µg/m ³	< L.O.D.
HG581	25/06/10 al 10/08/10	µg/m ³	< L.O.D.
FW174	10/08/10 al 17/09/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH183	17/09/10 al 19/11/10	µg/m ³	< L.O.D.
HH180	19/11/10 al 12/01/11	µg/m ³	< L.O.D.

NOTE

Radiello smarrito* perchè non ritrovato dal personale A.R.P.A.B nel box intemperie

Monitoraggio sospeso** dal 16/07/09 al 09/08/09 e dal 26/11/09 al 29/12/09 per motivi tecnici.

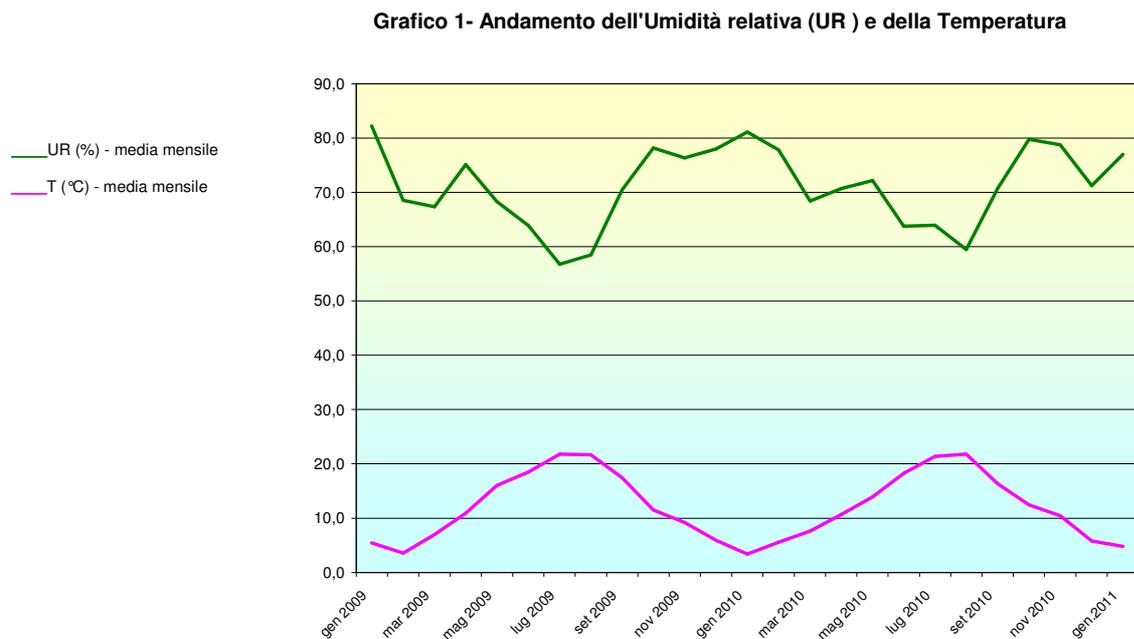
7. ANALISI DEI RISULTATI

7.1 Analisi meteorologica e misura della temperatura

I radielli sono soggetti alle variazioni delle condizioni meteo (temperatura, umidità) come detto al paragrafo 3.2.

L'Ufficio Aria del Dipartimento Provinciale di Potenza ha registrato tramite la centralina di monitoraggio della Stazione Viggiano le variazioni della temperatura e dell'umidità nel periodo di monitoraggio 11 febbraio 2009 – 12 gennaio 2011, in modo da calcolare i risultati rispetto alla temperatura media del periodo.

In grafico (Grafico 1) è riportato l'andamento della Temperatura (T) media mensile e dell'Umidità Relativa (UR) media mensile.



Stazione Viggiano, periodo: 01 gen 2009- 31 gennaio 2011 - Dati validati

7.2 Raccolta dei risultati

I radielli raccolti dal personale tecnico del Dipartimento Provinciale di Potenza – Ufficio Aria, sono analizzati all'interno del laboratorio del Dipartimento Provinciale di Potenza.

7.3 Considerazioni conclusive

I radielli hanno fornito i valori di concentrazione media di idrogeno solforato presente nel periodo di esposizione.

L'analisi dei dati raccolti da febbraio 2009 a gennaio 2011, mostra una concentrazione idrogeno solforato sia per il periodo invernale che per il periodo estivo inferiore al limite di rivelabilità (L.O.D.) di $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

8. BIBLIOGRAFIA

1. <http://www.radiello.it/>
2. Valore guida da DPR 322/71
3. Air Quality Guideline for Europe " 2end Edition, World Health Organization, 2000 (N°91)
4. *Hydrogen Sulfide*. Geneva, World Health Organization, 1981 (Environmental Health Criteria, No. 19).

GRUPPO DI LAVORO

Dott. Bruno Bove, Dott.ssa Lucia Marcone, p.i. Giuseppe Barbarito, p.i. Rocco Marino, p.i. Giuseppe Taddonio.