



Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente di Basilicata

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

**Dipartimento Provinciale di Potenza
Ufficio Aria**

**Campagna di Monitoraggio di idrogeno solforato (H₂S) in Val
D'Agri mediante l'uso di campionatori passivi (radielli)
2012**

Periodo di Monitoraggio: 17 luglio 2012 - 11 gennaio 2013

INDICE

1. INTRODUZIONE
2. PUNTI DI MONITORAGGIO
3. RISULTATI DEL MONITORAGGIO
4. ANALISI DEI RISULTATI
 - 4.1 Andamento dell'H₂S nei Siti di monitoraggio (Istogrammi)
 - 4.1.1 Istogramma Sito 1
 - 4.1.2 Istogramma Sito 2
 - 4.1.3 Istogramma Sito 3
 - 4.1.4 Istogramma Sito 4
 - 4.1.5 Istogramma Sito 5
 - 4.1.6 Istogramma Sito 6
 - 4.1.7 Istogramma Sito 7
 - 4.1.8 Istogramma Sito 8
 - 4.1.9 Istogramma Sito 9
 - 4.1.10 Istogramma Sito 10
 - 4.2 Andamento dell'H₂S annuale (dal 27 dicembre 2011 al 11 gennaio 2013)
 - 4.2.1 Grafico 1
 - 4.3 Riferimenti legislativi secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS o World Health Organization WHO)
 - 4.4 Dati metereologici
 - 4.4.1 Andamento dell'Umidità Relativa e della Temperatura
 - 4.4.2 Rosa dei venti
 - 4.5 Raccolta dei risultati
 - 4.6 Considerazioni conclusive del monitoraggio
5. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUZIONE

In questo lavoro vengono presentati i risultati di una Campagna di monitoraggio dell'idrogeno solforato o solfuro di idrogeno (H₂S) effettuato in un'area della Val d'Agri mediante l'uso di campionatori passivi "radiello" nel periodo compreso tra il 17 luglio 2012 ed l'11 gennaio 2013.

I dati, per la natura stessa del tipo di strumenti usati, sono rappresentativi di dati mediati su archi temporali di circa 15 giorni: non è possibile evincere eventuali emissioni acute e puntuali nel tempo ma si possono ricavare utili indicazioni circa le aree più esposte al rischio oggetto di questo studio, valutarne eventuali correlazioni con i dati meteorologici, soprattutto riguardo la direzione e la velocità del vento, riscontrare eventuali dipendenze da fattori stagionali.

2. PUNTI DI MONITORAGGIO

I campionatori passivi per idrogeno solforato sono collocati in 10 siti nell'intorno dell'area industriale di Viggiano, come indicato nella tabella seguente (Tabella 1; foto: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11).

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 1 – 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 Palazzo comunale	8	LAT. N. 40°17'52" LONG. E.15°59'36" (1)	Urbano
		8	LAT. N. 40°17'52" LONG. E.15°59'35" (2)	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

Nota:

- (1) posizione di campionamento fino al 12/09/2012
- (2) posizione di campionamento dal 03/10/2012

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

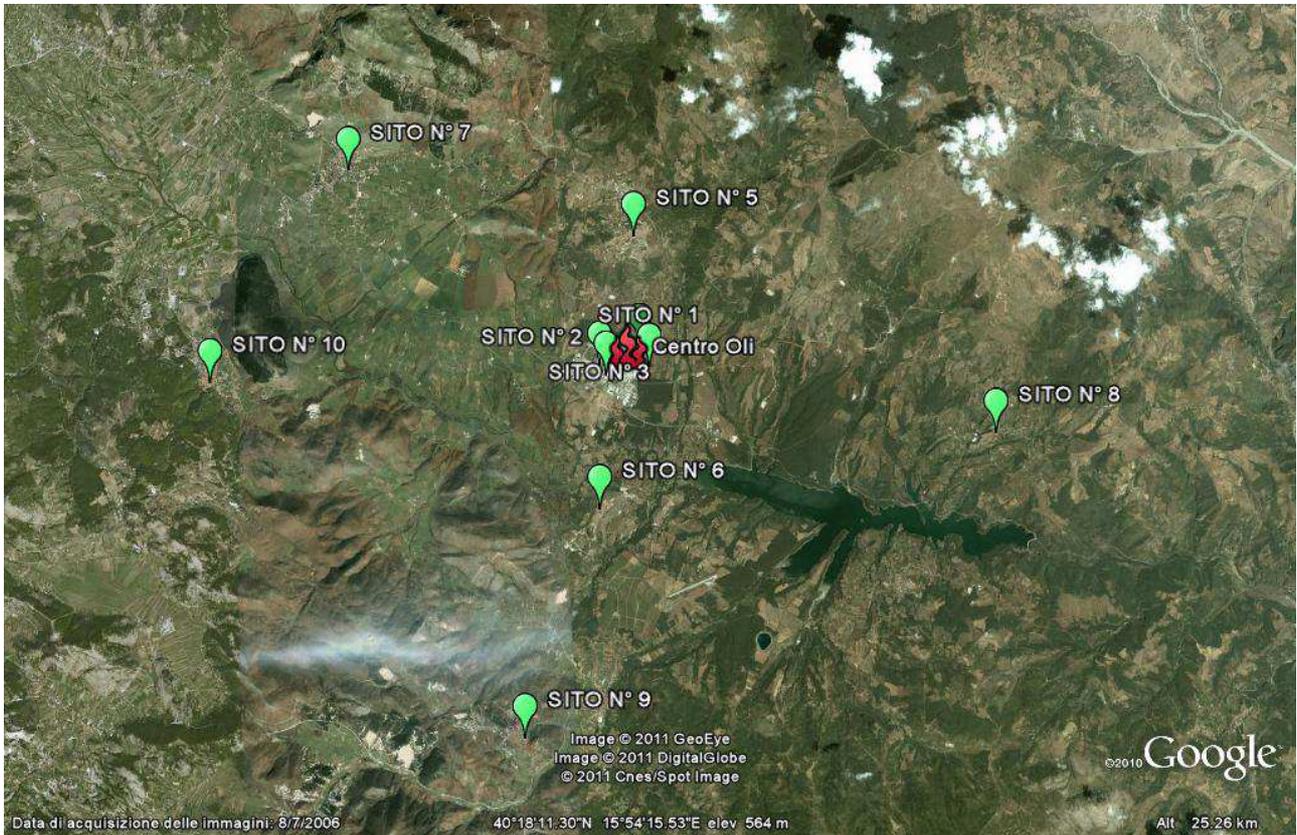


Foto 1, 2, 3, 4 - Siti di monitoraggio H₂S nella zona industriale Viggiano – Tipologia di sito industriale

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 (1))



Foto 9 - SITO 8 – Montemurro (Palazzo Comunale(2))



Foto 10 - SITO 9 - Moliterno (Municipio Piazza V.Veneto)



Foto 11- SITO 10 - Tramutola (Municipio Piazza del Popolo)



3. RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Le concentrazioni rilevate per il periodo dal 17 luglio 2012 -11 gennaio 2013, per un tempo di esposizione variabile sono riportate nelle tabelle seguenti per i vari siti di monitoraggio.

Il valore della concentrazione di H₂S è calcolato ⁽⁵⁾ secondo il metodo pubblicato dalla “Fondazione Salvatore Maugeri-IRCCS” rispetto alla temperatura media di ciascun periodo di monitoraggio.

<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
TM724	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	1,0
TM735	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	1,9
TN018	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN027	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM449	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM458	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	<L.O.D.
TM678	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	2,1
TM688	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM221	Dal 11/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	2,3

<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
TM725	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	<L.O.D.
TM734	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	3,4
TN017	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN028	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM448	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM459	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	4,2
TM679	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	3,5
TM687	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	1,0
TM222	Dal 11/12/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	8,1
TM231	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	1,1

<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
TM726	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	1,8
TM733	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	4,7
TN016	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN029	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM447	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM460	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM680	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM686	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM223	Dal 11/12/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	5,2
TM232	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	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
TM723	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	1,3
TM736	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN019	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN026	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM450	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM457	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM677	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM689	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	3,3
TM220	Dal 11/12/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	7,8
TM230	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	3,9

<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
TM722	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	5,1
TM737	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	3,1
TN020	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN025	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN030	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM452	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM676	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM690	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM219	Dal 11/12/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM229	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	2,4

<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
TM719	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	1,3
TM730	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	2,7
TN013	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN023	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN033	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM454	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	3,6
TM463	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM683	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM216	Dal 11/12/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	7,6
TM226	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	2,2

<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
TM718	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	1,6
TM728	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	1,9
TM295	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN021	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN031	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM451	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	3,1
TM461	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM681	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	1,5
TM214	Dal 11/12/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	1,5
TM224	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	1,0

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

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
TM727	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	1,0
TM732	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	n.d.*
TN015	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	n.d.*
Monitoraggio sospeso **
TM446	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM456	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM464	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	4,4
TM685	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	5,2
TM218	Dal 11/12/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	1,2
TM228	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	4,5

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

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
TM721	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	1,5
TM731	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN014	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN024	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM445	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM455	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM465	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	5,1
TM684	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	8,4
TM217	Dal 11/11/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	7,3
TM227	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	3,5

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

NUMERO DI IDENTIFICAZIONE RADIELLO	PERIODO DI ESPOSIZIONE	UNITÀ DI MISURA	RISULTATO
TM720	Dal 17/07/2012 al 31/07/2012	µg/m ³	2,0
TM729	Dal 31/07/2012 al 23/08/2012	µg/m ³	1,8
TM296	Dal 23/08/2012 al 12/09/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN022	Dal 12/09/2012 al 03/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TN032	Dal 03/10/2012 al 22/10/2012	µg/m ³	<L.O.D
TM453	Dal 22/10/2012 al 06/11/2012	µg/m ³	2,6
TM462	Dal 06/11/2012 al 27/11/2012	µg/m ³	1,2
TM682	Dal 27/11/2012 al 11/12/2012	µg/m ³	3,0
TM215	Dal 11/11/2012 al 21/12/2012	µg/m ³	6,7
TM225	Dal 21/12/2012 al 11/01/2013	µg/m ³	4,5

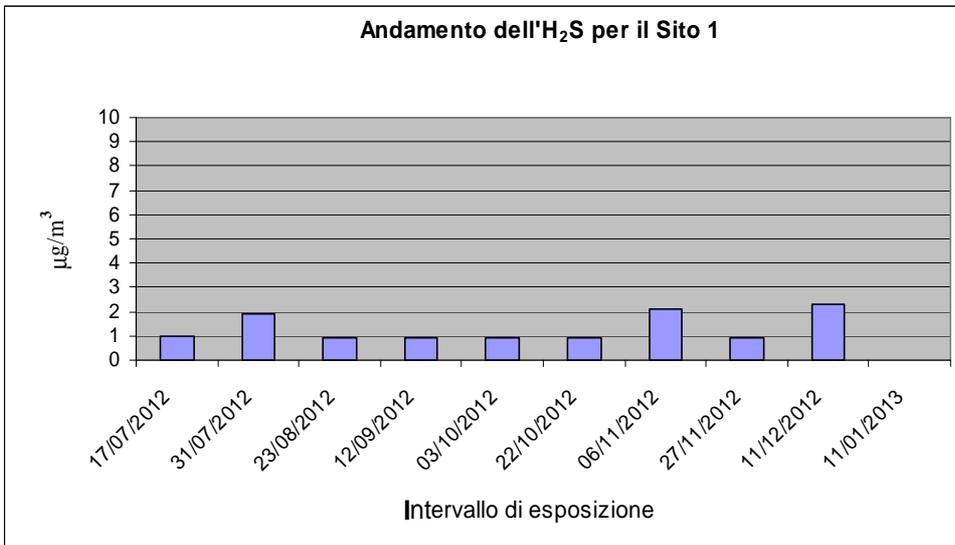
Note:

- n.d.* : Radiello smarrito non ritrovato dal personale A.R.P.A.B nel box intemperie
- ** Monitoraggio sospeso: Manca il box intemperie, il personale A.R.P.A.B non ha ritrovato il box intemperie

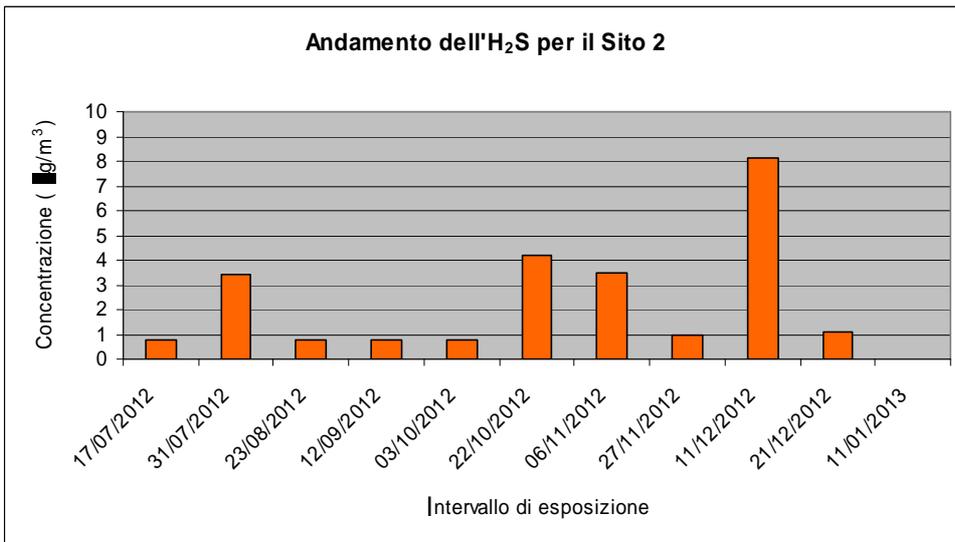
4. ANALISI DEI RISULTATI

4.1 Andamento dell'H₂S nei Siti di monitoraggio (Istogrammi)

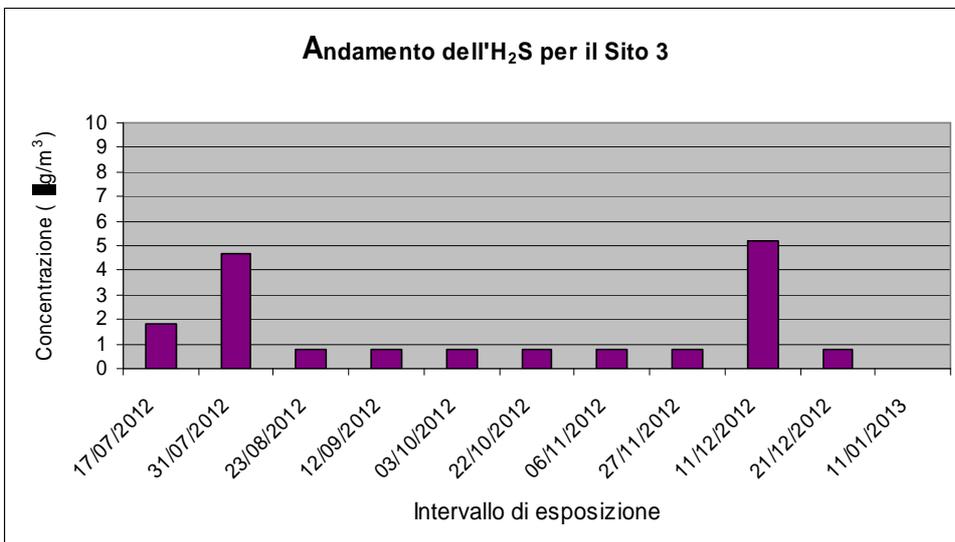
4.1.1 Istogramma Sito 1



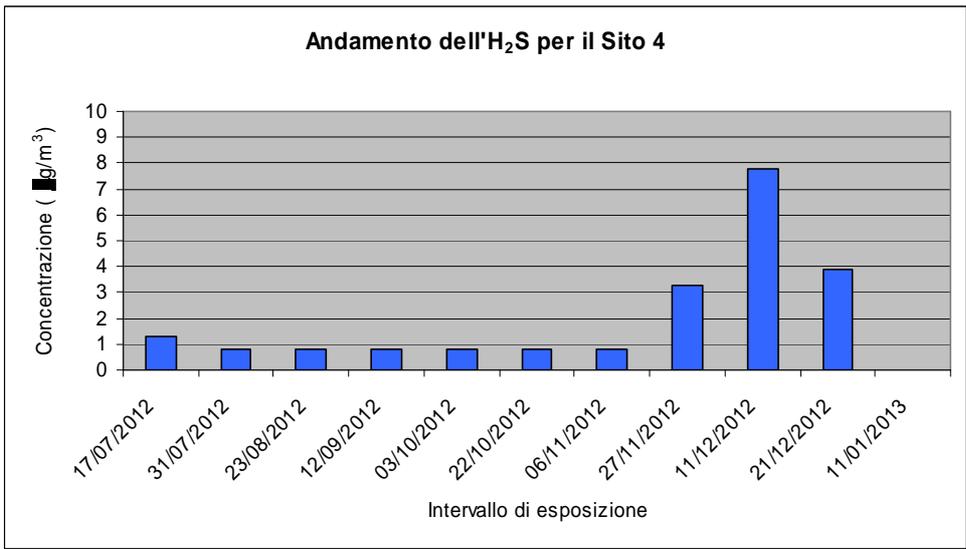
4.1.2 Istogramma Sito 2



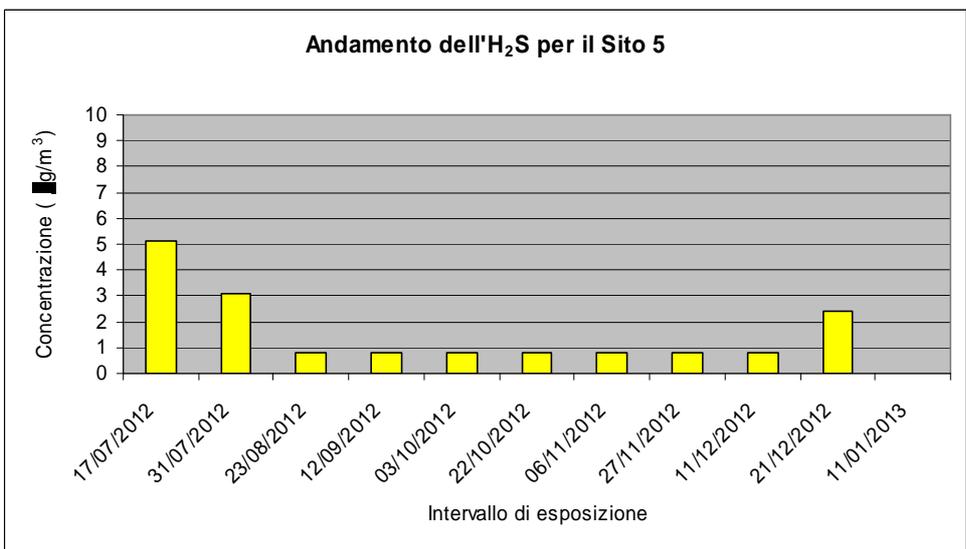
4.1.3 Istogramma Sito 3



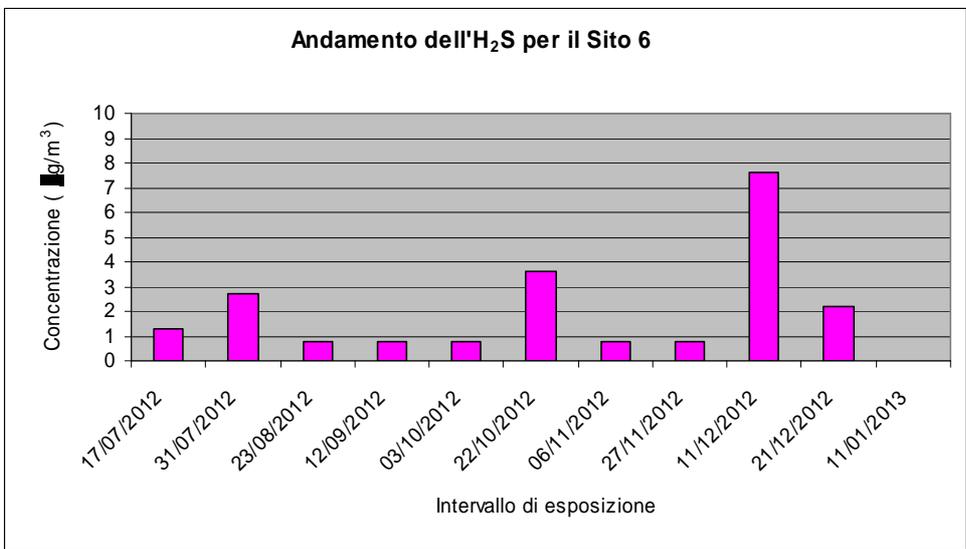
4.1.4 Istogramma Sito 4



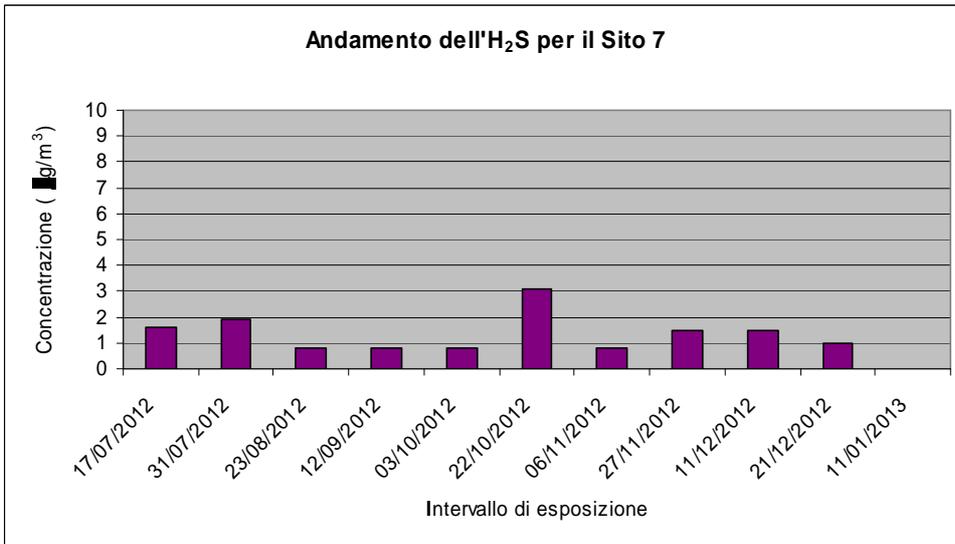
4.1.5 Istogramma Sito 5



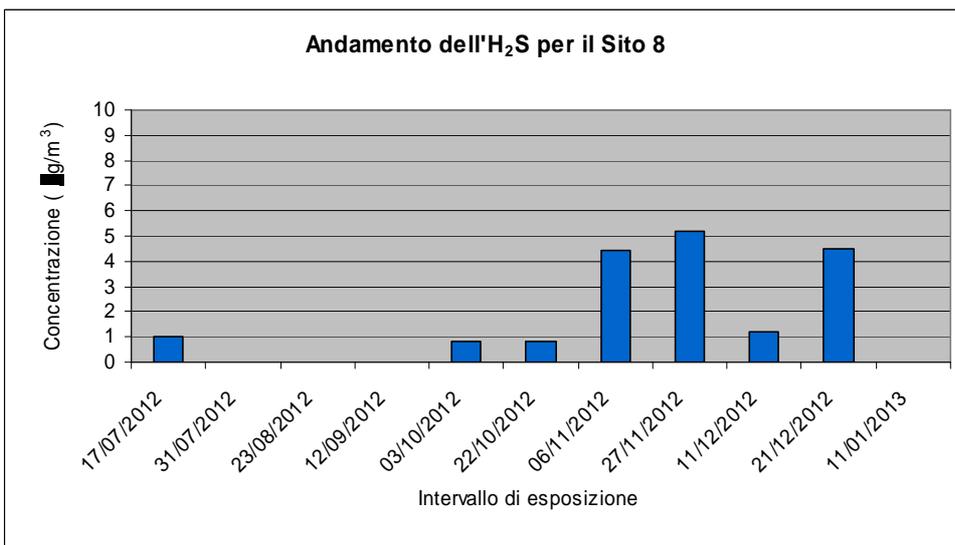
4.1.6 Istogramma Sito 6



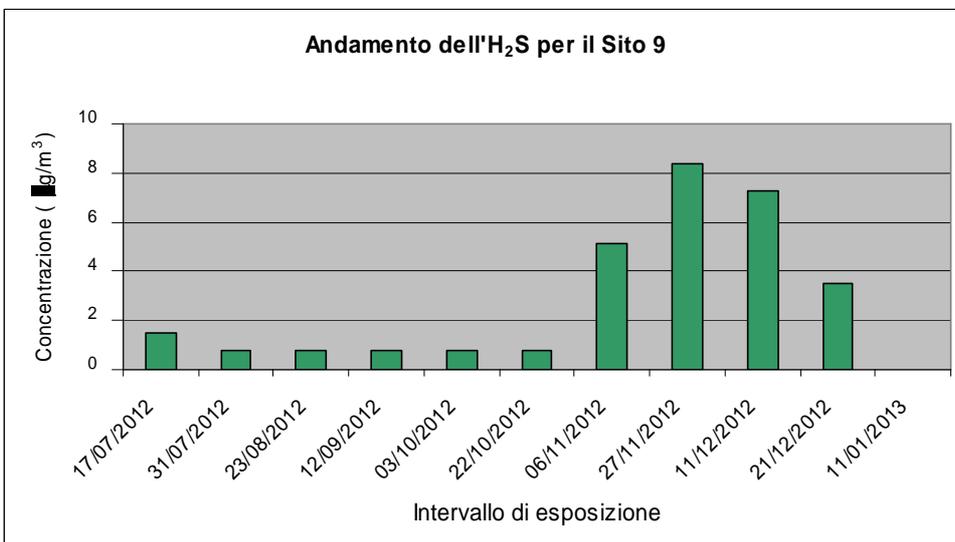
4.1.7 Istogramma Sito 7



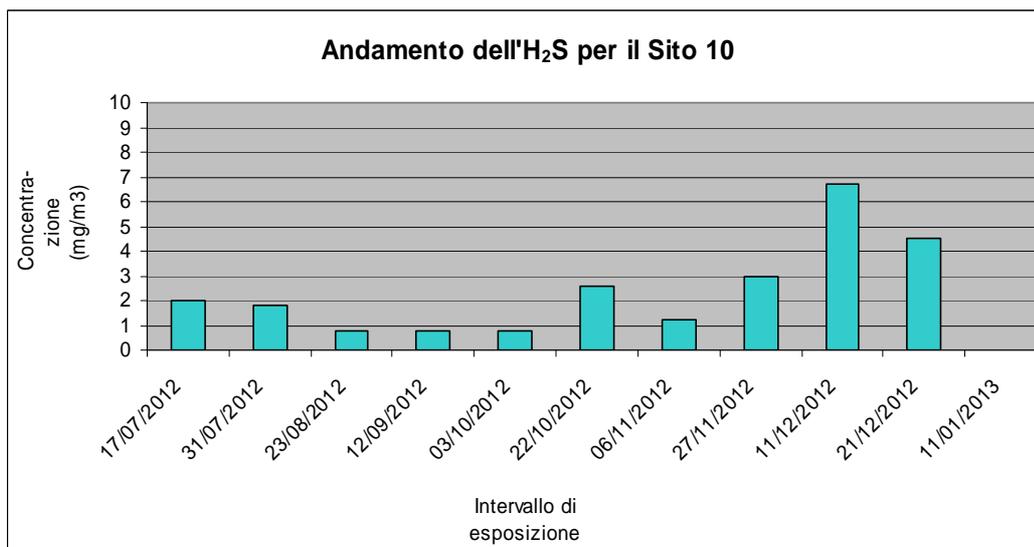
4.1.8 Istogramma Sito 8



4.1.9 Istogramma Sito 9

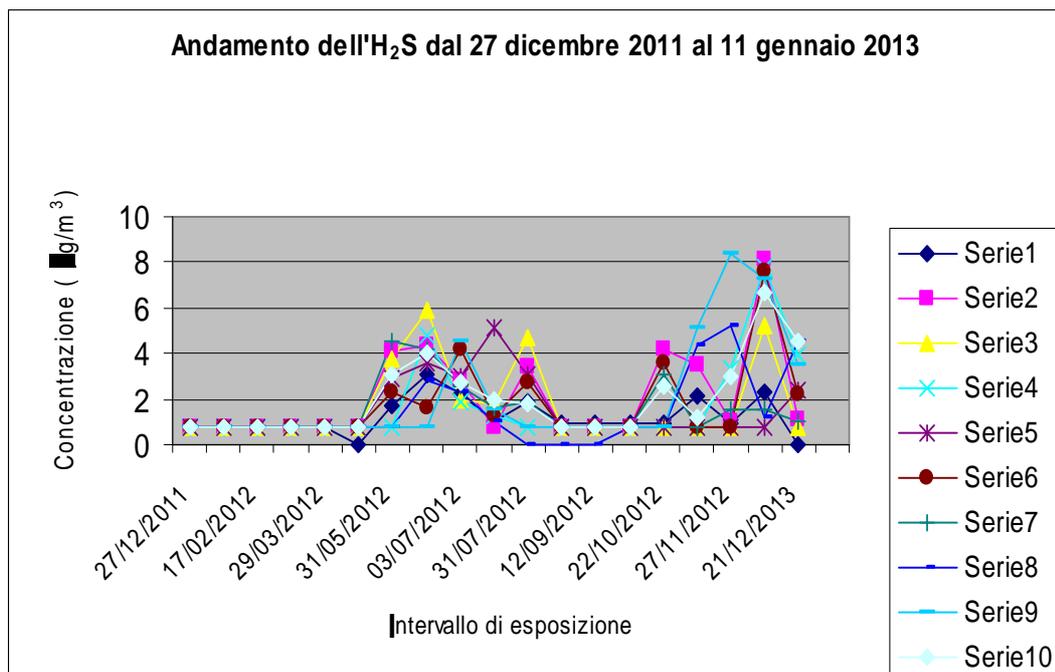


4.1.10 Istogramma Sito 10



4.2 Andamento dell'H₂S annuale (dal 27 dicembre 2012 al 11 gennaio 2013)

4.2.1 Grafico 1



Legenda	
Serie 1	Sito 1
Serie 2	Sito 2
Serie 3	Sito 3
Serie 4	Sito 4
Serie 5	Sito 5
Serie 6	Sito 6
Serie 7	Sito 7
Serie 8	Sito 8
Serie 9	Sito 9
Serie 10	Sito 10

4. 3 Riferimenti legislativi secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS o World Health Organization WHO)

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

La tabella 2 mostra le relazioni dose-effetto per l'esposizione all'idrogeno solforato (4).

Tabella 2. 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

Secondo le linee guida dell'OMS per fastidi dovuti all'odore sgradevole da idrogeno solforato, le concentrazioni di quest'ultimo non dovrebbero superare i 7 µg/m³ per un tempo medio di esposizione pari a 30 minuti.

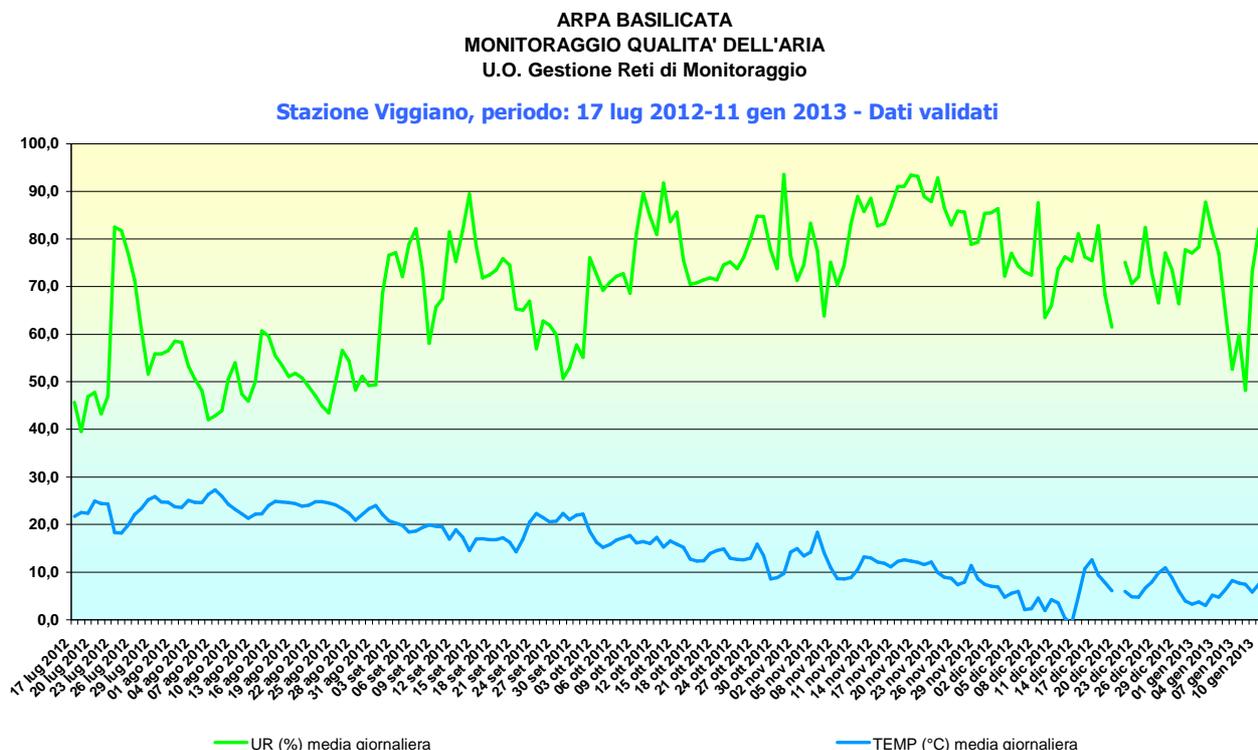
4. 4 Dati Meteorologici

I dati di temperatura (T) , di umidità relativa (UR), di velocità (m/s) e di direzione del vento (N) sono stati elaborati dall'Ufficio Gestioni Reti di Monitoraggio del A.R.P.A.B. dal 17 luglio 2012 - 11 gennaio 2013 tramite la centralina della Stazione di monitoraggio della qualità dell'aria in C/da Guardemauro nella zona industriale di Viggiano.

4. 4.1 Andamento dell'Umidità Relativa e della Temperatura

In grafico (Grafico 2) è riportato l'andamento della Temperatura (T) media mensile e dell'Umidità Relativa (UR) media mensile dal 17 luglio 2012 - 11 gennaio 2013.

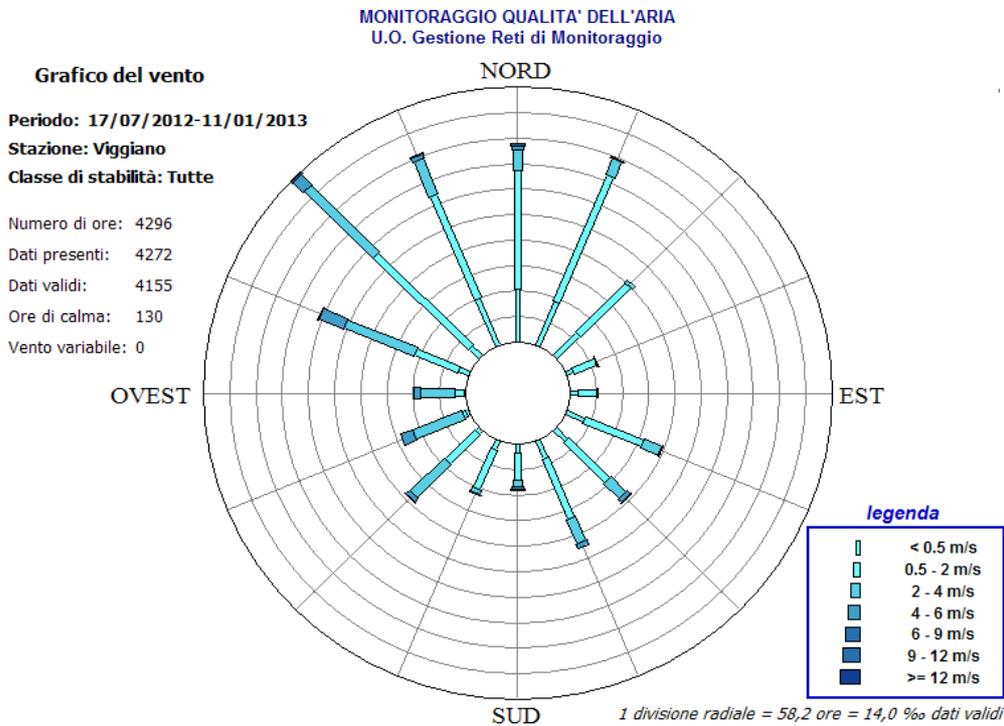
Grafico2 – Andamento dell'Umidità Relativa e della Temperatura



4.4.2 Rosa dei venti

Nel Grafico 3 è riportato l'andamento dei venti (Rosa dei venti) dal 17 luglio 2012 - 11 gennaio 2013.

Grafico3– Rosa dei venti



4.5 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.

4.6 Considerazioni conclusive del monitoraggio

I valori mancanti (n.d.) sono originati da sottrazione e/o danneggiamento vandalico dei campionatori passivi e/o del box intemperie.

I radielli hanno fornito i valori di concentrazione media di idrogeno solforato presente per il periodo di esposizione dal 17 luglio 2012 – 11 gennaio 2013.

L'analisi dei dati raccolti mostra per il periodo di monitoraggio una concentrazione di idrogeno solforato non sempre inferiore al limite di rivelabilità (L.O.D.). Nel periodo dal 27 novembre 2012 al 21 dicembre 2012 si rileva una concentrazione di idrogeno solforato superiore alla soglia olfattiva di percezione⁽⁴⁾ per i siti:

- ✓ Ingresso Elbe, Viggiano (sito 2)
- ✓ Strada direzione, Viggiano (sito 4)
- ✓ Palazzo comunale, Grumento Nova (sito 6)
- ✓ Municipio Piazza V. Veneto, Moliterno (sito 9)
- ✓ Municipio Piazza del Popolo, Tramutola (sito 10).

L'analisi dei dati del monitoraggio annuale (dal 27 dicembre 2011 al 11 gennaio 2013), come riportato nel Grafico 1, mostra nel secondo semestre in tutti i siti un trend in aumento dell'idrogeno solforato.

5. 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)
5. A.R.P.A.B. Campagna di Monitoraggio con campionatori passivi (radielli) di idrogeno solforato (H₂S) in Val D'Agri, 2011

GRUPPO DI LAVORO

Dott. Aldo Crispino, Dott.ssa Lucia Marcone, p.i. Giuseppe Barbarito, p.i. Rocco Marino, p.i. Giuseppe Taddonio.

Il Chimico analista / relatore

Dott.ssa Lucia C. Marcone

***Il Responsabile dell'Ufficio Aria
del Dip. Prov.le Potenza***

Dott. Aldo Crispino
