



**Campagna di monitoraggio della qualità
dell'aria con laboratorio mobile**

Sito di monitoraggio:

Poggiardo (LE)

Periodo di osservazione:

20/08/2013 - 30/09/2013



Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata richiesta ad ARPA Puglia dal Comune di Poggiardo.

Sito di monitoraggio

Il monitoraggio è stato svolto presso una abitazione privata sita sulla S.P. Poggiardo - Minervino.

Periodo di monitoraggio

20/08/2013 - 30/09/2013

Cronologia della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio è stata condotta utilizzando il laboratorio mobile ARPA installato su veicolo FIAT DUCATO con targa CK 711 RT. Sono state effettuate tutte le operazioni di calibrazione degli strumenti da parte dei tecnici di Project Automation S.p.A. prima dell'avvio della campagna.

Gruppo di lavoro

I dati sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, dal dott. Lorenzo Angiuli, dalla dott.ssa Livia Trizio e dal p.i. Maria Mantovan, con il coordinamento del dott. Roberto Giua, dirigente del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia.

1. Sintesi della Relazione Tecnica

1.1 Scopo della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio è stata richiesta dal Comune di Poggiardo, al fine di determinare le eventuali ricadute delle emissioni dell'impianto di biostabilizzazione sito in località Pastorizze sulla qualità dell'aria ambiente nel vicino centro abitato.

1.2 Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato collocato presso una abitazione privata sita sulla S.P. Poggiardo – Minervino, a nord rispetto all'abitato di Poggiardo. Il sito di monitoraggio, evidenziato nella ortofoto che segue, presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio di tipo suburbano.

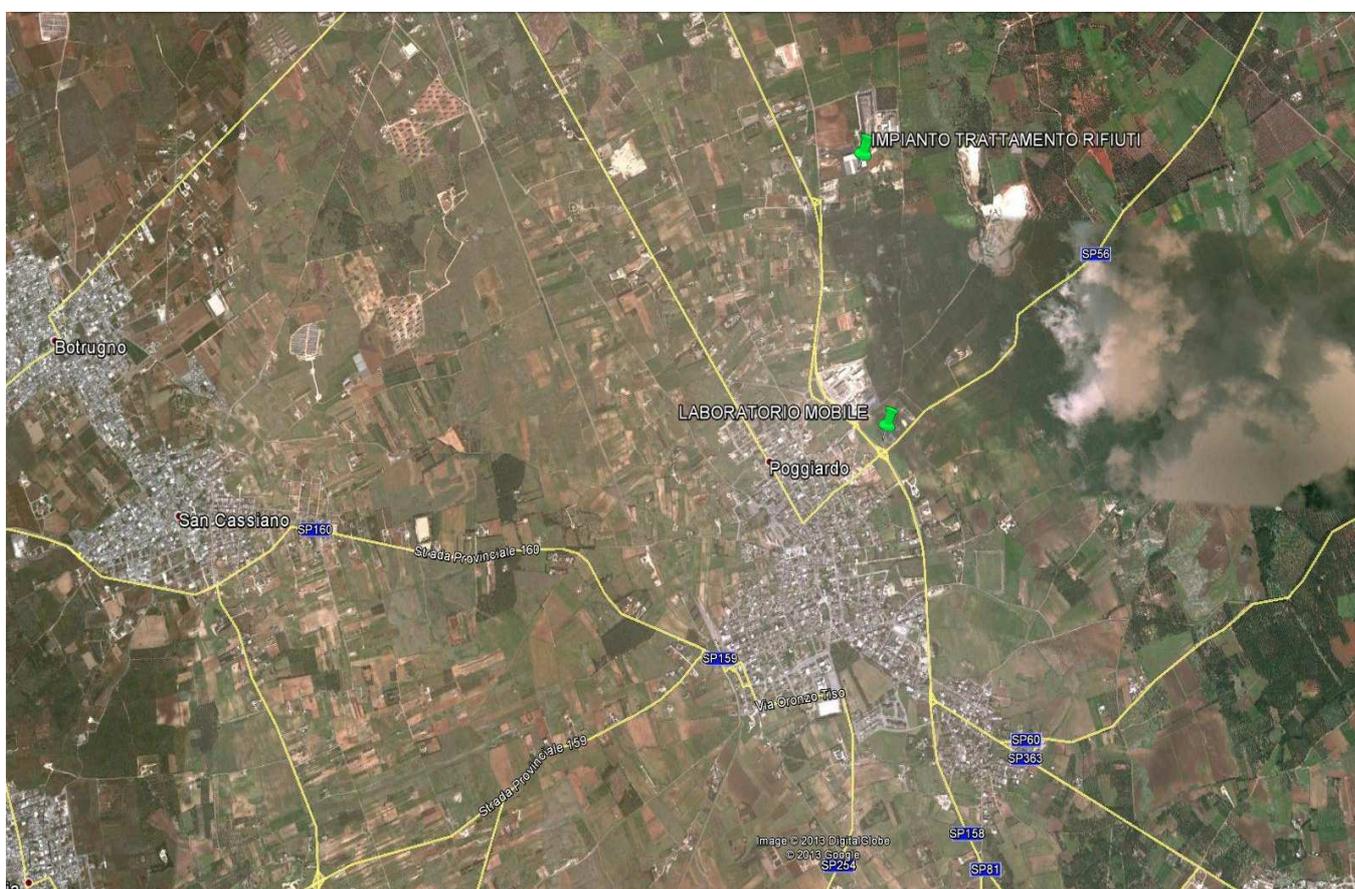


Fig.1 Sito di monitoraggio



1.3 Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile impegnato nella campagna di monitoraggio è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia, ovvero: particolato (PM₁₀), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), benzene (C₆H₆), monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂) e acido solfidrico (H₂S).

1.4 Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette altresì la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento Prevalente (DVP), Velocità Vento prevalente (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m²), Pioggia (mm).

1.5 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 per SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, benzene, CO, Ozono. Tale decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari. Questi ultimi limiti, detti *short – term*, sono volti a contenere episodi acuti di inquinamento: a essi è infatti associato sia un numero massimo di superamenti da registrare nel corso dell'anno, sia un margine di tolleranza che decresce gradualmente fino al raggiungimento del valore fissato.

2. PM10

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso, solido, presente in sospensione nell'aria. La natura delle particelle di cui esso è composto è molto varia: ne fanno parte sia le polveri sospese, materiale di tipo organico disperso dai vegetali (pollini o frammenti di piante), materiale di tipo inorganico prodotto da agenti naturali come vento e pioggia, oppure prodotto dall'erosione del suolo o dei manufatti. Con il termine PM10 viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 μm . La determinazione della concentrazione di PM10 durante la campagna di monitoraggio è stata realizzata mediante un analizzatore SWAM della FAI Instruments. Il principio su cui esso si basa è rappresentato dall'attenuazione delle radiazioni di tipo β generate da una sorgente radioattiva ^{14}C interna allo strumento.

Il seguente grafico riporta il confronto tra le concentrazioni medie giornaliere registrate nel sito in esame durante la campagna di monitoraggio.

La concentrazione media nel corso della campagna è stata di 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

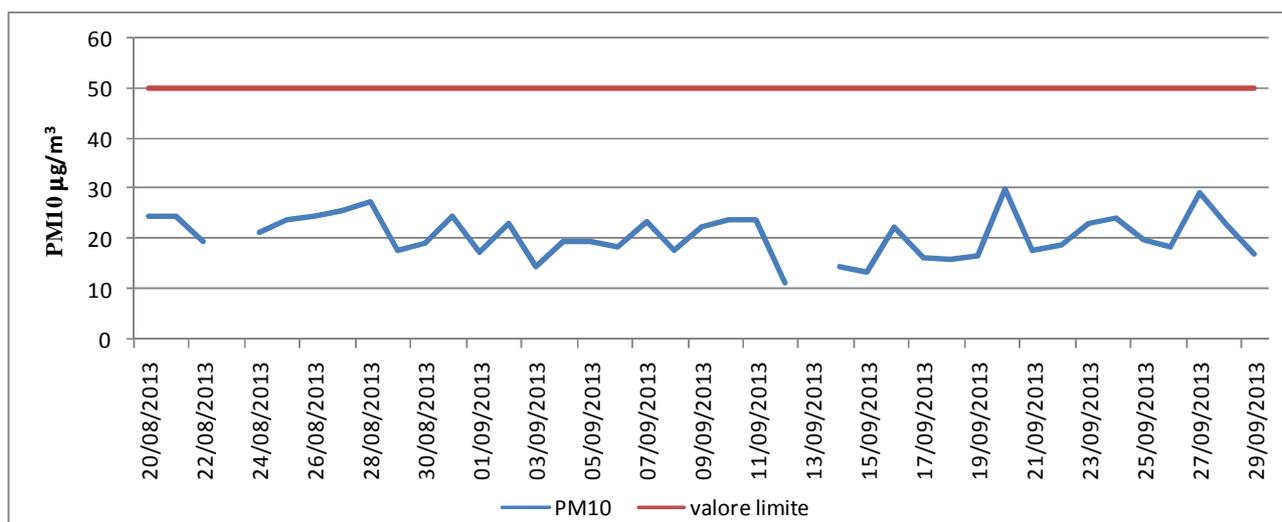


Figura 2. PM10: media giornaliera

Durante il periodo di monitoraggio non si sono verificati superamenti del limite giornaliero fissato a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. NO₂

Tutti gli ossidi di azoto, NO, NO₂, N₂O, etc sono generati in tutti i processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO₂), è da ritenersi il maggiormente pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto "smog fotochimico".

Nel grafico di seguito sono riportati i valori del massimo orario giornaliero registrati durante la campagna di monitoraggio. Come si osserva chiaramente, non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m³. La concentrazione media rilevata dal laboratorio mobile durante tutto il periodo temporale preso in esame è stata di 8 µg/m³.

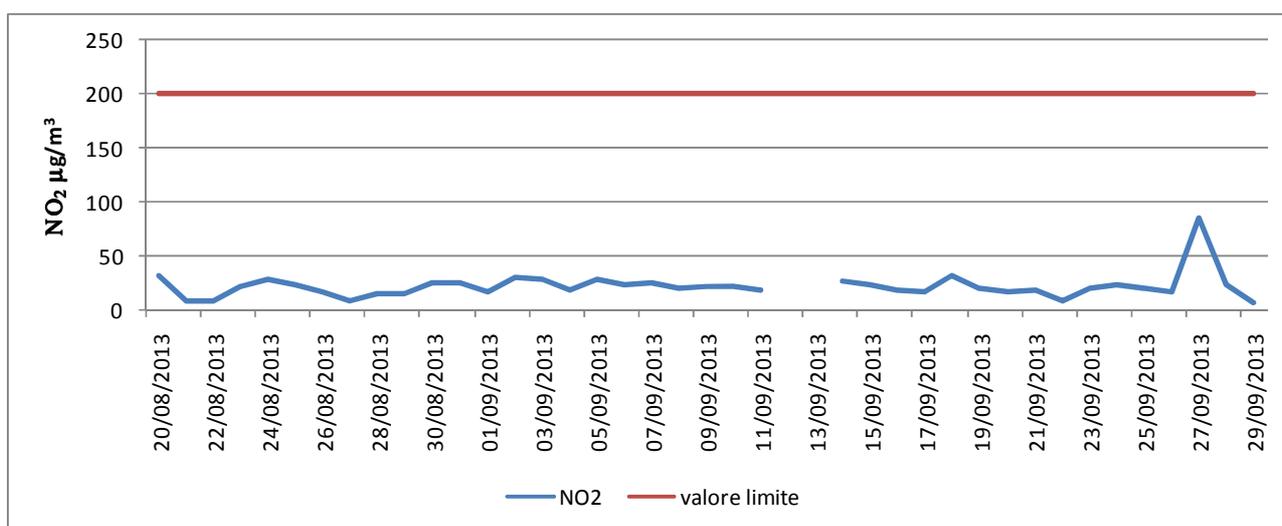


Figura 3. NO₂: massimo giornaliero della media oraria

4. Ozono

A causa di possibili impatti sulla salute umana, l'ozono, assieme all'NO₂ ed al PM₁₀, è uno gli inquinanti di maggiore rilevanza. Esso non ha sorgenti dirette ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni di tipo fotochimico che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili. La concentrazione in atmosfera dell'ozono, inoltre, risente dell'influenza di vari fattori quali, ad esempio, la persistenza di periodi di elevata insolazione, di alta temperatura, elevata pressione atmosferica.

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di ozono. Tale parametro è determinato sulla base dell'analisi dei dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno in esame; l'ultima fascia temporale di calcolo, invece, è compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso. Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è pari a 120 µg/m³. Nel seguente grafico sono riportati i valori della media massima giornaliera su 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. Come si osserva chiaramente, non si è verificato nessun superamento del valore bersaglio per la protezione della salute umana.

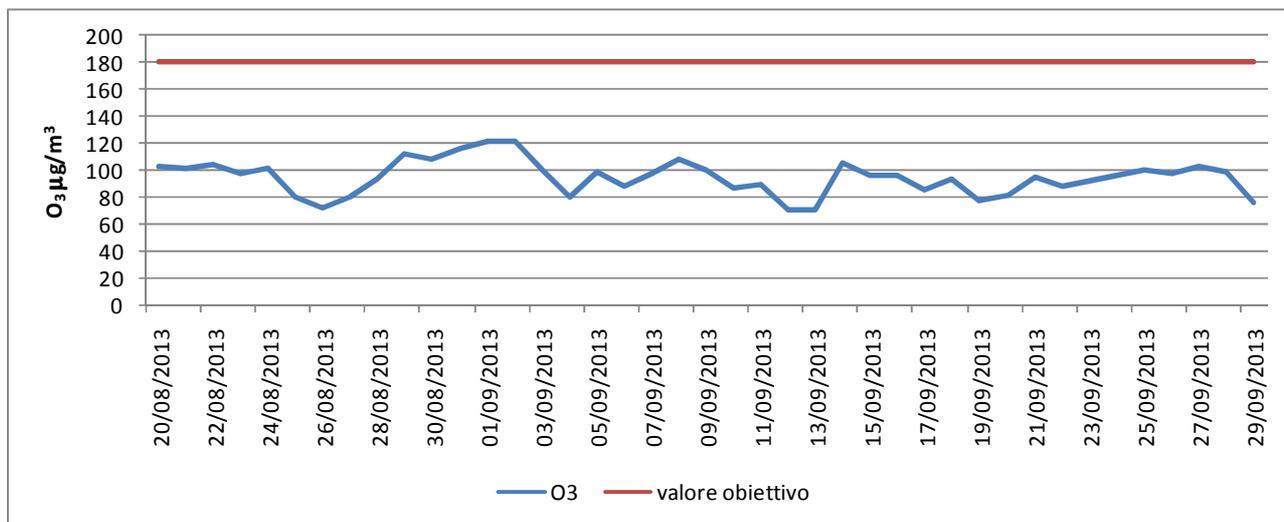


Figura 4. O₃: valore massimo della media sulle 8 ore

5. Benzene

Il benzene presente in atmosfera è originato dall'attività umana ed in particolare dall'uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. Secondo la normativa vigente, il valore limite per la protezione della salute umana è fissato a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su un periodo di mediazione di un anno civile. Durante il periodo di monitoraggio non si verificano superamenti del suddetto valore limite. Il valore medio di concentrazione relativo a tutto il periodo della campagna di monitoraggio è stato pari a $0.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

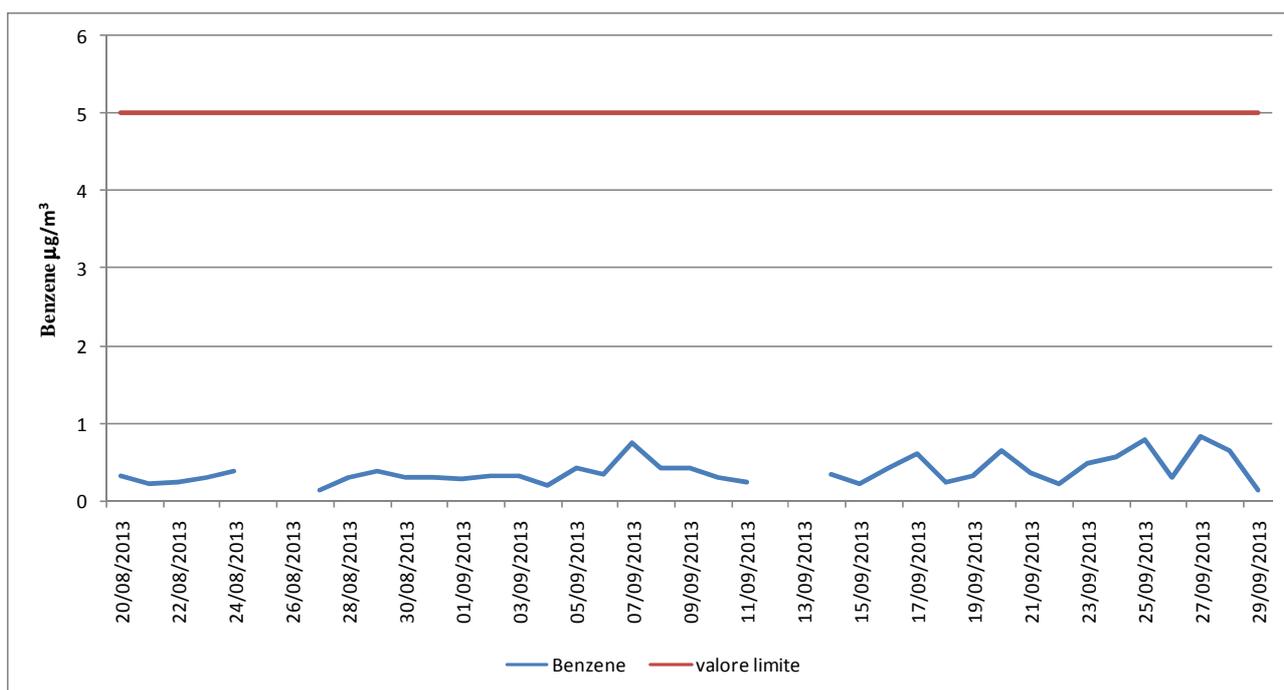


Figura 5. Benzene: valori medi giornalieri

6. CO ed SO2

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di CO. Come si nota chiaramente, durante tutto il periodo di monitoraggio non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente di $10 \text{mg}/\text{m}^3$.

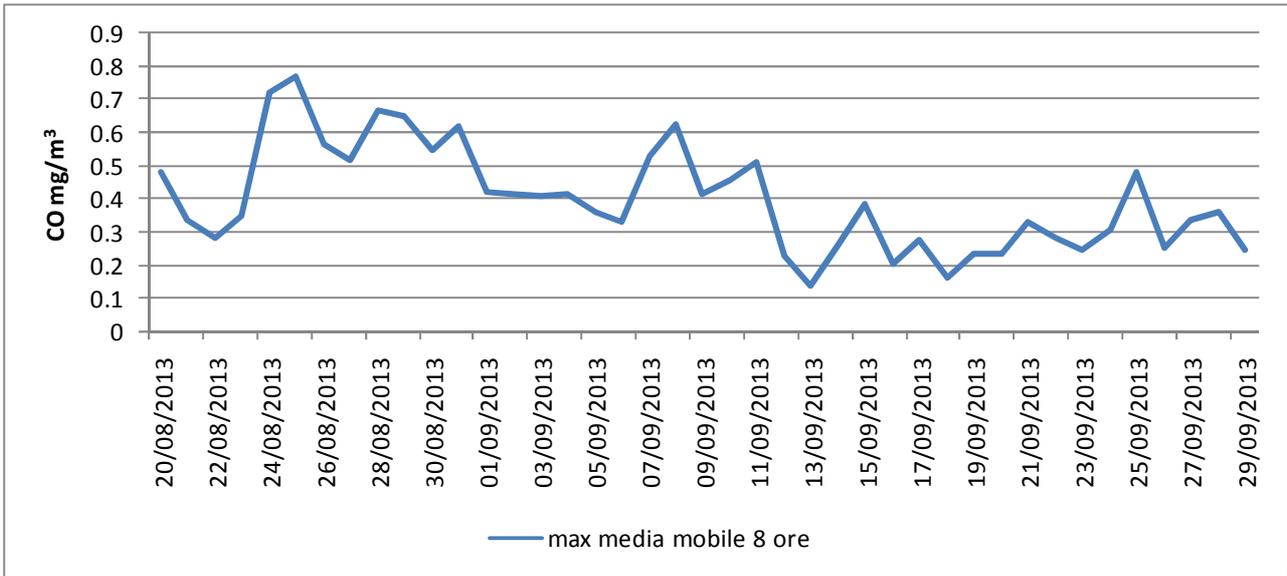


Figura 6. CO: valore massimo della media sulle 8 ore

N.B. Il calcolo della media mobile su 8 ore viene effettuato con la modalità descritta nel paragrafo 4.

Nel grafico di seguito è riportato il valore del massimo orario giornaliero della concentrazione di SO₂ rilevato nel periodo di osservazione. Le concentrazioni appaiono largamente al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente (D.Lgs 155/2010). Si ricorda che il valore limite orario per la protezione della salute umana è pari a 350 µg/m³ mentre il valore limite calcolato come media delle 24 ore è pari a 125 µg/m³.

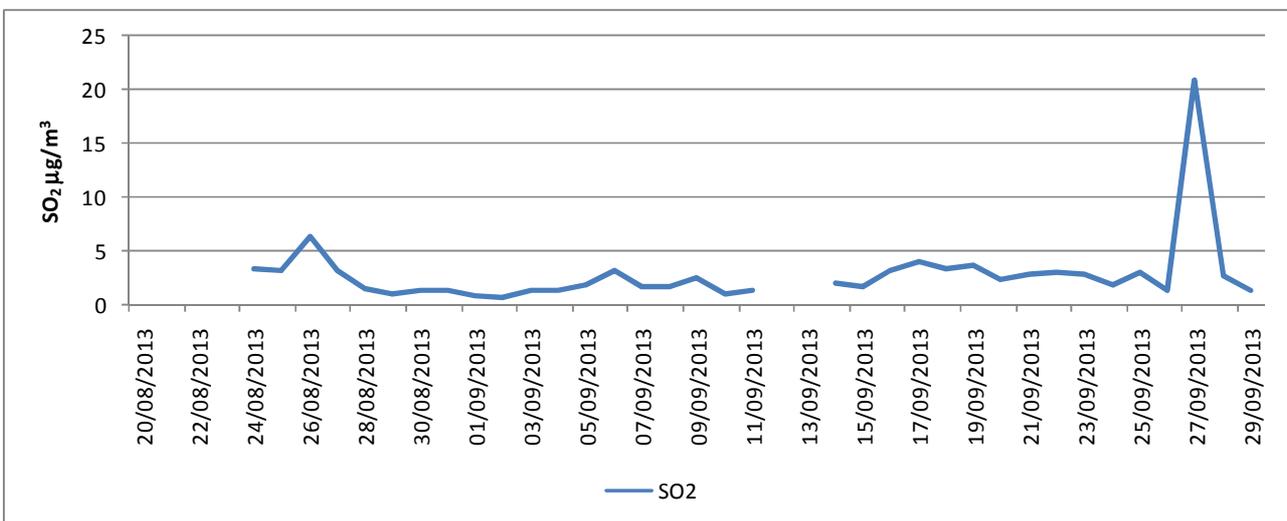


Figura 7. SO₂: massimo giornaliero della media oraria

7. H₂S

Uno degli inquinanti di maggiore rilevanza al fine di determinare le ricadute dell'impianto di bio stabilizzazione è rappresentato dall'acido solfidrico.

In figura 8 sono riportati i valori medi orari nel periodo in esame; dal grafico si evince come tali valori siano in media inferiori ai 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con un solo incremento delle concentrazioni rilevate nella giornata del 27 settembre, in concomitanza con vento dal settore Nord e con una velocità superiore ai 10 m/secondo.

Tale evento è confermato anche dall'incremento delle concentrazioni di SO₂ (Figura 7) nella medesima giornata.

Assumendo come riferimento una concentrazione di H₂S pari a 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (concentrazione alla quale la totalità dei soggetti ne distingue l'odore caratteristico, se esposti per 30 minuti – WHO 2000), tale soglia olfattiva è stata superata dalle ore 16 alle ore 17 del 27 settembre.

Come illustrato dalla successiva Figura 8, la concentrazione di H₂S durante l'evento odorigenico del 27 settembre ha raggiunto valori superiori a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tali da creare un significativo disagio olfattivo.

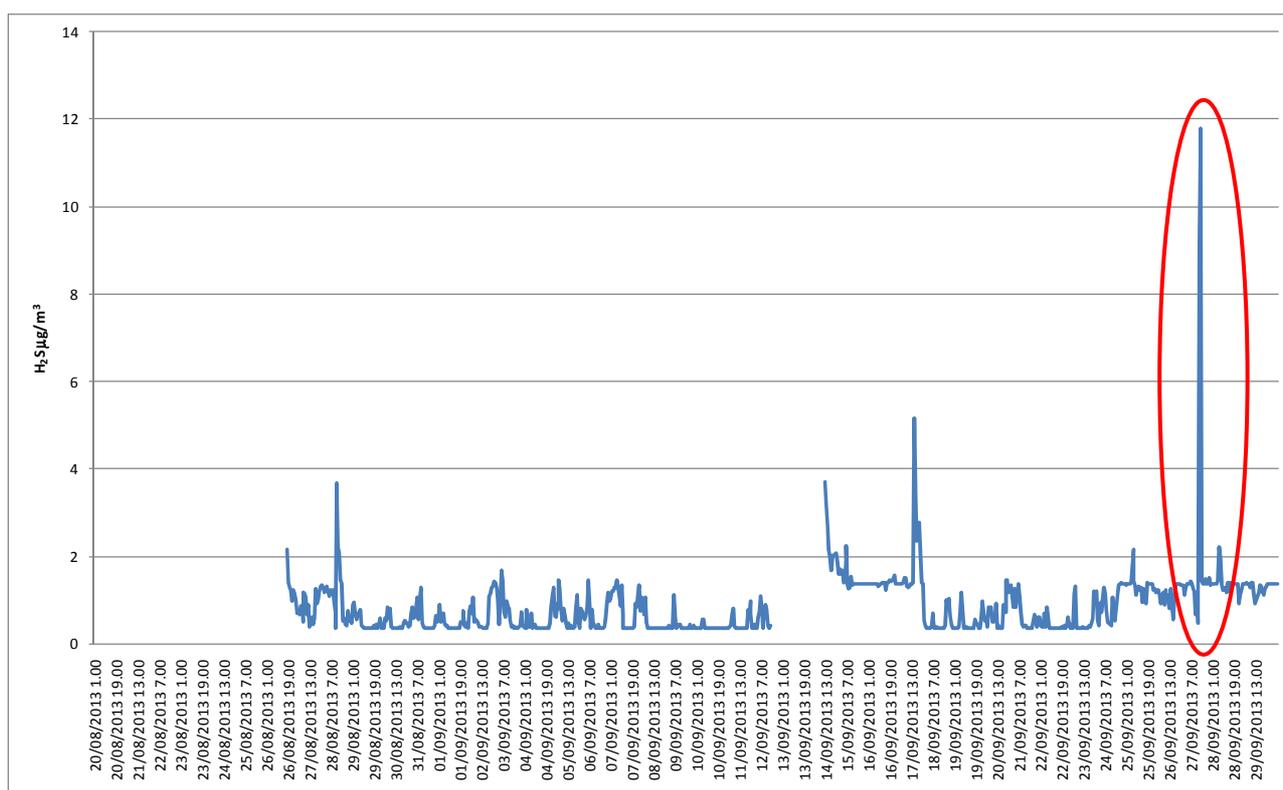


Figura 8. H₂S: Valori orari

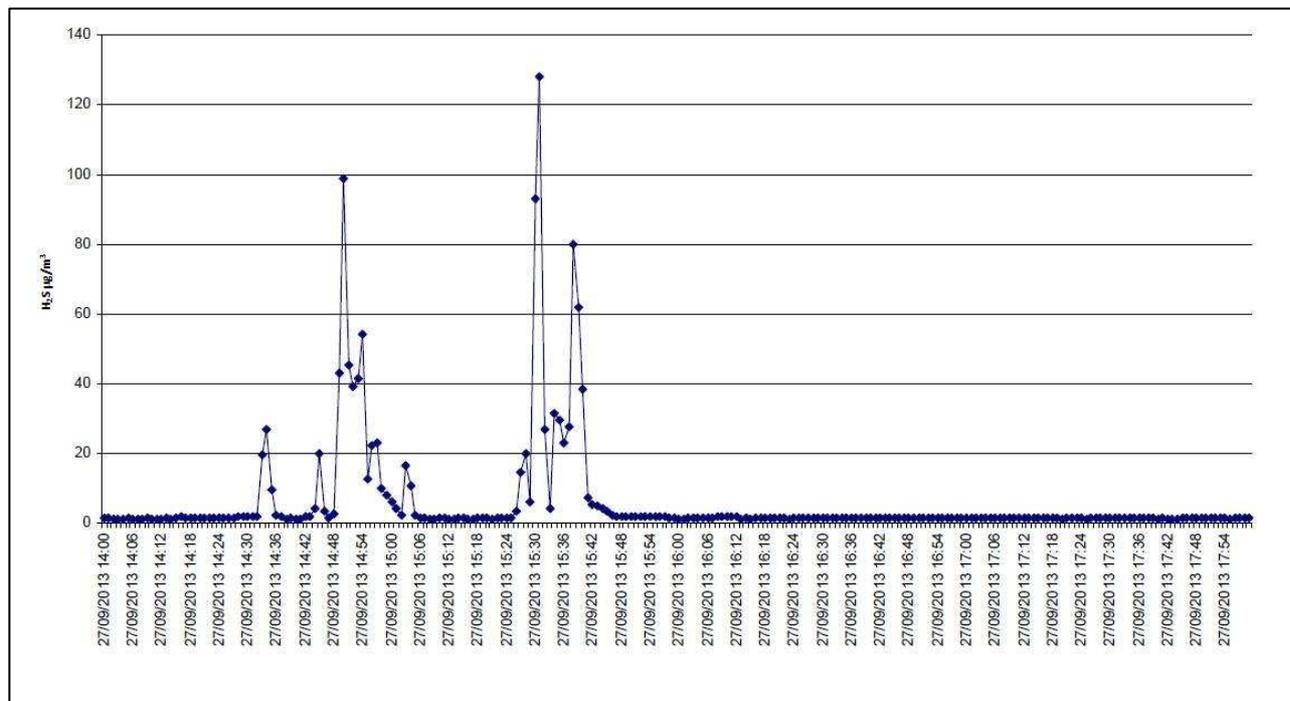


Figura 8. H₂S: Valori al minuto

8. Conclusioni

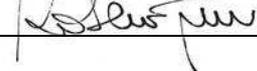
Durante la campagna di monitoraggio non si sono verificati superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente per gli inquinanti monitorati.

Per quanto riguarda, però, l'acido solfidrico (H₂S), per il quale non sono previsti limiti di legge in aria ambiente, in data 27 settembre è stato rilevato un "evento" odorigeno che, vista la direzione del vento e la tipologia dell'inquinante, può essere messo in correlazione con le emissioni da parte dell'impianto di biostabilizzazione sito a nord di Poggiardo.

Bari, Ottobre 2013

Il Dirigente del CRA

Dott. Roberto GIUA





Allegato I - Efficienza di campionamento

Il D. Lgs. 155/10 (*allegato VII e allegato XI*) stabilisce i criteri utilizzati per la raccolta minima di dati di SO₂, NO_x, PM₁₀, Ozono, Benzene e CO necessaria per raggiungere gli obiettivi per la valutazione della qualità dell'aria, per misurazioni in continuo. La tabella che segue riporta la percentuale di dati orari validi registrati dagli analizzatori presenti nel laboratorio mobile. Si evidenzia che si tratta di un'informazione indicativa del livello di efficienza della strumentazione, non essendo questo dato raffrontabile con alcun parametro normativo.

Tabella: dall' allegato XI del D. Lgs. 155/2010 – paragrafo 2: *Criteri per la verifica dei valori limite*

| Parametro | Percentuale richiesta di dati validi |
|---|---|
| Valori su 1 ora | 75 % (ossia 45 minuti) |
| Valori su 8 ore | 75 % dei valori (ovvero 6 ore) |
| Valore medio massimo giornaliero su 8 ore | 75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno) |
| Valori su 24 ore | 75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari) |
| MEDIA annuale | 90 % ⁽¹⁾ dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno |

⁽¹⁾ La prescrizione per il calcolo della media annuale non comprende le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Di seguito è mostrata la percentuale di validità per gli analizzatori nel periodo considerato. Per i malfunzionamenti strumentali la perdita di un numero più o meno elevato di dati dipende dal tempo che intercorre tra la segnalazione del malfunzionamento e l'intervento di riparazione da parte di Project Automation, società responsabile della manutenzione.

| | Laboratorio mobile ARPA |
|------------------------|-------------------------|
| PM₁₀ | 94 |
| NO_x | 97 |
| Benzene | 80 |
| Ozono | 97 |
| CO | 96 |
| SO₂ | 88 |



Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

Gli analizzatori presenti sul laboratorio mobile realizzano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare). Le concentrazioni rilevate sono normalizzate ad una temperatura di 20 °C ed una pressione di 101,3 kPa ai sensi del D.Lgs 155/2010.

Qui di seguito sono riportati sia i principi di funzionamento, sia il modello di ciascun analizzatore.

- SO₂ : fluorescenza (Modello 100A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Modello 200A, Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (Modello 300, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Modello 400A, Teledyne API);
- PM₁₀: assorbimento di raggi con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 12 ore;
- BTX: gascromatografia con rilevatore PID (AirToxic PID, Cromatotech);
- H₂S: fluorescenza UV (Modello AP101A, Teledyne API).