



Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente di Basilicata

## Monitoraggio qualità dell'aria



### **P.zzale Impianto Biogas Boscotrecase PICERNO Dal 03/12/14 al 21/12/14**

**DIPARTIMENTO PROVINCIALE POTENZA**

**UFFICIO ARIA:**

Rocco Marino

Giuseppe Taddonio

Giuseppe Barbarito

Francesco D'Avino

**Il Dirigente**

dott. Donato Mario Cuccarese

Analisi a cura di :

**Ufficio Laboratorio Strumentale Dip. Prov. Potenza**

dott.ssa Alessandra D'Elia

**Dirigente Ufficio Lab. Strumentale**

dott.ssa Katarzyna Pilat

# Campagna di Monitoraggio Qualità dell'aria

## Premessa

Nel presente lavoro si riportano i valori riscontrati durante la campagna di misura degli inquinanti monitorati (SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, BTX, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1</sub>, e IPA) effettuate attraverso l'utilizzo del laboratorio mobile in dotazione all'Ufficio Aria del Dipartimento Provinciale di Potenza nel periodo compreso tra il 03/12/2014 ed il 21/12/2014.

## Scopo della campagna :

Misurazioni indicative degli inquinanti, attraverso campagne di monitoraggio di breve durata per una valutazione della qualità dell'aria ambiente, nel piazzale antistante l'impianto a Biogas per la produzione di energia elettrica con potenza da 350KW della Società Agricola di Allevatori, in c/da Boscotrecase di Picerno. Questo lavoro è stato svolto dall'Ufficio Aria Dipartimento Provinciale ARPAB di Potenza su richiesta dell'Amministrazione Comunale. Il mezzo mobile è stato posizionato a circa 150 mt dall'impianto .

**Sito :** Piazzale imp. Biogas c/da Boscotrecase



Immagine estrapolata da Google earth

## Posizione Mezzo Mobile

**LAT. 40° 39' 11''**

**LONG. 15° 34' 46''**

## Caratteristiche del mezzo mobile:

Il *Laboratorio Mobile* viene utilizzato per effettuare differenti campagne di misura e consente di monitorare sia gli inquinanti primari e secondari, sia i parametri meteorologici

La strumentazione presente all'interno risponde ai criteri definiti dalla legislazione nazionale (D.L.gs 155/2010 e s.m.i) e monitora i seguenti inquinanti:

- Biossido di Zolfo (**SO<sub>2</sub>**)
- Acido Solfidrico (**H<sub>2</sub>S**)
- Monossido di Azoto (**NO**)
- Biossido di Azoto (**NO<sub>2</sub>**)
- Ossidi di Azoto (**NO<sub>x</sub>**)
- Ozono (**O<sub>3</sub>**)
- BTX (**BTX**)
- Monossido di Carbonio (**CO**)
- Particolato fine (**PM<sub>10</sub>**)
- Particolato fine (**PM<sub>2.5</sub>**)
- Particolato fine (**PM<sub>1</sub>**)

Le grandezze meteorologiche rilevate sono:

- Velocità del vento (m/s)
- Direzione del vento (grado sessagesimale °)
- Irraggiamento Totale (W/m<sup>2</sup>)
- Temperatura (°C)
- Umidità relativa (%)
- Pressione (hPa)
- Pioggia (mm H<sub>2</sub>O).

### *Specifiche tecniche e principi chimico-fisici di rilevazione*

Nella tabella 1 sono riportati, oltre a dati e specifiche tecniche, i principi chimico-fisici su cui si basano la rilevazione dei vari inquinanti.

<b>Analizzatore SO<sub>2</sub> : Horiba, modello APSA 370</b>
<b>Metodo di misura:</b> fluorescenza ultravioletta secondo UNI EN 14212:2005
<b>Incertezza sui valori misurati ( livello di confidenza del 95%):</b> < 15% del valore limite (350 µg/m <sup>3</sup> ) pari a ± 52 µg/m <sup>3</sup>
<b>Analizzatore NO-NO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub> : Horiba, modello APNA 370</b>
<b>Metodo di misura:</b> chemiluminescenza secondo UNI EN 14211:2005
<b>Incertezza sui valori misurati ( livello di confidenza del 95%):</b> < 15% del valore limite ( NO <sub>2</sub> 200 µg/m <sup>3</sup> ) pari a ± 30 µg/m <sup>3</sup>
<b>Analizzatore CO : Horiba, modello APMA 370</b>
<b>Metodo di misura:</b> spettroscopia infrarossa non dispersiva secondo UNI EN 14626:2005

<b>Incertezza sui valori misurati ( livello di confidenza del 95%):</b> < 15% del valore limite (10 mg/m <sup>3</sup> ) pari a ± 1,5 mg/m <sup>3</sup>
<b>Analizzatore O<sub>3</sub></b> : Horiba, modello APOA 370
<b>Metodo di misura:</b> fotometria ultravioletta secondo UNI EN 14625:2005
<b>Incertezza sui valori misurati ( livello di confidenza del 95%):</b> < 15% del valore limite (120 µg/m <sup>3</sup> ) pari a ± 18 µg/m <sup>3</sup>
<b>Analizzatore BTX</b> : Synspec – Syntech Spectras, modello GC955
<b>Metodo di misura:</b> gascromatografia con rivelatore a fotoionizzazione (PID) certificato equivalente UNI EN 14662:2005
<b>Incertezza sui valori misurati ( livello di confidenza del 95%):</b> < 25% del valore limite (benzene 5,0 µg/m <sup>3</sup> ) pari a ± 1,2 µg/m <sup>3</sup>
<b>Analizzatore polveri : GRIMM EDM 180</b>
Monitoraggio in tempo reale delle frazioni PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> PM <sub>1</sub> equivalente alle normative EN 12341 e EN 14907
<b>Analizzatore H<sub>2</sub>S</b> : Horiba, modello APSA 370 – H <sub>2</sub> S
<b>Metodo di misura:</b> trappola SO <sub>2</sub> e convertitore catalitico H <sub>2</sub> S/SO <sub>2</sub> con misura SO <sub>2</sub> generato attraverso fluorescenza ultravioletta secondo UNI EN 14212:2005
<b>Incertezza sui valori misurati ( livello di confidenza del 95%):</b> < 15% del valore limite (70 ppb) pari a ± 10 ppb

Tabella 1

### *Specifiche tecniche rilevazione dati meteorologici*

Nella tabella 2 sono riportati gli strumenti per la rilevazione delle grandezze meteorologiche.

Parametro misurato	Strumentazione
<b>Umidità relativa</b>	<b>Igrometro a torsione</b>
<b>Pressione</b>	<b>Barometro</b>
<b>Irraggiamento Totale</b>	<b>Radiometro ad elemento fotovoltaico</b>
<b>Pioggia</b>	<b>Pluviometro a bascula con doppia vaschetta</b>
<b>Direzione del vento</b>	<b>Banderuola</b>
<b>Velocità del vento</b>	<b>Anemometro a 3 coppe</b>

Tabella 2

I criteri relativi alle altezze e alla distanza dal ciglio della strada e/o da incroci, utilizzati per i prelievi, sono quelli previsti dalla normativa.

In particolare:

- la sonda per il prelievo del SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>x</sub>, CO, BTX, ed O<sub>3</sub> è stata posta ad un'altezza di circa 3.40 m dal suolo;
- la testata del campionatore di particolato fine a circa 3.70 mt dal suolo;
- le sonde per le grandezze meteorologiche a circa 10 mt dal suolo.

## Principali inquinanti atmosferici

Nella tabella 3 sono riassunte, per ciascuno degli inquinanti atmosferici riportati, le principali sorgenti di emissione.

Inquinante	Principali sorgenti
<b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)*</b>	<b>Impianti di riscaldamento, centrali di potenza (combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo)</b>
<b>Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)**</b>	<b>Impianti di riscaldamento, traffico auto veicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici)</b>
<b>Monossido di Carbonio (CO)*</b>	<b>Traffico auto veicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)</b>
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)**</b>	<b>Inquinante di origine fotochimica che si forma principalmente in presenza di ossidi di azoto</b>
<b>Particolato Fine (PM<sub>10</sub>)*/**</b>	<b>Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, provenienti principalmente da processi di combustione</b>
<b>BTX</b>	<b>Traffico auto veicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)</b>
<b>Acido Solfidrico (H<sub>2</sub>S)</b>	<b>Impianti e pozzi petroliferi, impianti di depurazione, aree geotermiche</b>

Tabella 3

\* Inquinante Primario: Inquinante generato da emissioni dirette in atmosfera dovute a fonti naturali e/o antropogeniche;

\*\* Inquinante Secondario: Inquinante prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche.

## Normativa

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. Per quanto riguarda i limiti a lungo termine viene fatto riferimento agli standard di qualità e ai valori limite di protezione della salute umana, della vegetazione e degli ecosistemi. Attualmente la normativa nazionale di riferimento è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 e s.m.i, che recepisce la direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Le Tabelle riassumono i limiti previsti dalla normativa per i diversi inquinanti considerati, sono inclusi sia i limiti a lungo termine che i livelli di allarme ed i valori limite.

### Allegato XI - valori limite e livelli critici D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155

<b>Monossido di Carbonio</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>
	<b>10</b>	<b>Media massima giornaliera calcolata su 8 ore</b>

<b>Biossido di Azoto</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>
	<b>200</b> <b>da non superare più di 18 volte per anno civile</b>	<b>1 ora</b>
	<b>40</b>	<b>Anno civile</b>

<b>Biossido di Zolfo</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>
	<b>350</b> <b>da non superare più di 24 volte per anno civile</b>	<b>1 ora</b>
	<b>125</b> <b>da non superare più di 3 volte per anno civile</b>	<b>1 giorno</b>

<b>Benzene</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>
	<b>5</b>	<b>Anno civile</b>

<b>Piombo</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>
	<b>0.5</b>	<b>Anno civile</b>

PM 10	Valore Limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Periodo di mediazione
	50 Da non superare più di 35 volte per anno civile	1 giorno
	40	Anno civile

#### Livelli critici per la protezione della vegetazione

Ossidi di Azoto	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invern. (1 ottobre-31 marzo)	Margine di tolleranza
	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		nessuno
Biossido di zolfo			
	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nessuno

#### Allegato XII - Soglie di informazione e di allarme D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155

##### 1. soglie di allarme per inquinanti diversi dall'Ozono

Inquinante	Soglia di allarme (1)
Biossido di zolfo	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Biossido di azoto	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Le soglie di allarme devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento

##### 2. Soglie di informazione e di allarme per l'Ozono

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Informazione	1 ora	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Allarme	1 ora (*)	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

\*deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive

#### Allegato VII - Valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono

Valori obiettivo per l'Ozono		
Finalità	Periodo di mediazione	Valore obiettivo
Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 25 volte per anno civile



## Acido Solfidrico

In riferimento al solfuro di idrogeno o acido solfidrico (H<sub>2</sub>S), la normativa non prevede alcun valore limite. I riferimenti possono essere pertanto sia i valori indicati dall'ormai abrogato DPR 322/71 per le emissioni che determinano inquinamento atmosferico all'esterno del perimetro industriale e sia i valori guida e la soglia olfattiva pubblicati dall'OMS. Su lungo termine altri possibili riferimenti potrebbero essere quelli del CICAD 53 pubblicati dall'IPCS (International Programme on Chemical Safety) nel 2003.

L'acido solfidrico H<sub>2</sub>S è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, per questo definito gas putrido. È idrosolubile ha caratteristiche debolmente acide e riducenti. Il composto è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa. È una sostanza estremamente tossica poiché è irritante e asfissiante. L'azione irritante, che si esplica a concentrazioni superiori ai 15.000 µg/m<sup>3</sup> ha come bersaglio le mucose, soprattutto agli occhi; a concentrazioni di 715.000 µg/m<sup>3</sup>, per inalazione, può causare la morte anche in 5 minuti (WHO 1981, Canadian Centre for Occupational Health and Safety 2001).

**Organizzazione Mondiale della Sanità** (rif."Air Quality Guideline for Europe" 2nd Edition - 2005): Il valore guida contro gli odori molesti fissato è **7 µg/m<sup>3</sup>** da non superare per più di 30 minuti di esposizione, e la soglia di **150 µg /m<sup>3</sup>** come media giornaliera.

### DPR 322/71 (abrogato):

Valore limite da non superare:

concentrazioni medie : **40 µg /m<sup>3</sup> (0,03 ppm) su 24 h;**

concentrazioni di punta : **100 µg /m<sup>3</sup> (0,07 ppm) per 30 minuti** (con frequenza pari ad 1 in otto ore).

### CICADs – Concise International Chemical Assessment Document 53 dell'IPCS- International Programme on Chemical Safety:

Concentrazioni tollerabili a breve e medio termine:

concentrazioni a breve termine : **100 µg /m<sup>3</sup>** (esposizione di durata da 1 a 14 giorni);

concentrazione a medio termine: **20 µg /m<sup>3</sup>** (esposizione di durata da 1 a 90 giorni).

## TOLUENE

Per il toluene, nella normativa italiana, non esistono valori limite per la qualità dell'aria; l'OMS Air Quality Guidelines, edition 2000 ha introdotto valori guida che si riferiscono alla concentrazione al di sopra della quale si possono riscontrare effetti sulla salute della popolazione.

Il toluene è un liquido incolore, volatile, infiammabile ed esplosivo, dall'odore simile al benzene. Il toluene è inserito dall'EPA in classe D, cioè tra le sostanze non cancerogene per l'uomo. Una volta rilasciato in atmosfera si degrada molto velocemente, entra nei meccanismi di reazione dello smog fotochimico, degradandosi in vari composti di diverso grado di tossicità. Per il toluene, nella normativa italiana, non esistono valori limite per la qualità dell'aria; l'OMS (Air Quality Guidelines, edition 2000) ha introdotto valori guida che si riferiscono alla concentrazione al di sopra della quale si possono riscontrare effetti sulla salute della popolazione.

	<b>Valore guida</b>	<b>Fonte</b>
<b>media settimanale</b>	260 µg/m <sup>3</sup>	OMS
<b>LOAEL-lowest-observed-adverse-effect-level</b>	332 mg/m <sup>3</sup>	OMS
<b>Picco massimo su 30 minuti</b>	1 mg/m <sup>3</sup>	OMS

## Campionamento I.P.A.

Il prelievo del particolato PM<sub>10</sub> per la determinazione degli I.P.A. (idrocarburi policiclici aromatici), è stato effettuato con una centralina in dotazione al Laboratorio Mobile, CHARLIE e SENTINEL PM TCR TECORA dotata di sistema sequenziale, con testa di campionamento conforme alla norma EN12341 con portata di 2.3 m<sup>3</sup>/h. Il campionamento è stato effettuato dal 03/12/14 al 21/12/14, per la determinazione degli IPA si sono utilizzati filtri in fibra di quarzo con diametro da 47 mm .

## Analisi I.P.A.

La determinazione degli Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sul particolato atmosferico campionato dal personale tecnico dell'Ufficio Aria del Dipartimento Provinciale di Potenza è stata eseguita dal Laboratorio Strumentale del Dipartimento Provinciale di Potenza ARPAB, previa estrazione dei filtri con ASE, tramite GAS MASSA GC/MS con triplo quadrupolo utilizzando metodo di prova EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007

(<sup>1</sup>) I risultati delle analisi per la determinazione degli Idrocarburi policiclici aromatici IPA nel particolato atmosferico campionato dal personale tecnico dell'Ufficio Aria del Dipartimento Provinciale di Potenza saranno inviati appena il Laboratorio Strumentale fornirà i relativi dati.

Valori di riferimento

**Allegato XIII D.lgs. 13 agosto 2010 n°155.**

<b>Valori obiettivo per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.</b>	
<b>Inquinante</b>	<b>Valore Obiettivo (1)</b>
<b>Arsenico</b>	<b>6,0 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Cadmio</b>	<b>5,0 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Nichel</b>	<b>20,0 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Benzo(a)pirene</b>	<b>1,0 ng/m<sup>3</sup></b>

(1) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

## Dati meteorologici nei periodi di misura:

Le concentrazioni degli inquinanti presenti in atmosfera, stimati in una campagna di monitoraggio, dipendono dalla quantità e dalle modalità di emissione dalle varie sorgenti emmissive e dalle condizioni meteorologiche; queste ultime influiscono sulla dispersione o sull'accumulo degli stessi. È pertanto importante che i livelli di concentrazione osservati, soprattutto durante una campagna di breve durata, siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi nel periodo del monitoraggio. La direzione prevalente dei venti, per tutto l'arco temporale di campionamento, è pervenuta dai quadranti NNE – W - WSW – SSW, l'intensità si può classificare tra bava di vento e brezza leggera per velocità del vento comprese tra 2.8 e 10 Km/h. Nel periodo di misura le precipitazioni sono state presenti e copiose nei giorni 04/05/07/16/17 dicembre 2014, la temperatura media giornaliera è oscillata tra 4 C° e 11C°.

## Conclusioni Finali

Nella campagna di misura effettuata durante la fase di testaggio, per la messa a regime dell'impianto dell'azienda Società Agricola di Allevatori in c/da Boscotrecase di Picerno, dal 03/12/2014 al 21/12/2014 in alcune ore si è registrato per l'Idrogeno Solforato **H<sub>2</sub>S** il superamento del valore guida contro gli odori molesti fissato a **7 µg/m<sup>3</sup>** dall'O.M.S. da non superare per più di 30 minuti di esposizione nello specifico;

data e ora	H <sub>2</sub> S superamenti media semioraria 1 <sup>a</sup> mezzora µg/m <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S superamenti media semioraria 2 <sup>a</sup> mezzora µg/m <sup>3</sup>
04/12/14 ora 12	-	35
04/12/14 ora 18	-	8
04/12/14 ora 22	11	18
07/12/14 ora 14	-	39
07/12/14 ora 15	9	-
13/12/14 ora 2	14	-
14/12/14 ora 10	21	-
14/12/14 ora 11	12	-
14/12/14 ora 12	-	11
14/12/14 ora 13	25	21
14/12/14 ora 15	-	12
14/12/14 ora 19	12	-
15/12/14 ora 16	-	36
15/12/14 ora 18	-	9
16/12/14 ora 10	-	17
16/12/14 ora 16	-	12
16/12/14 ora 17	-	11
17/12/14 ora 8	-	8
19/12/14 ora 8	-	10
19/12/14 ora 19	9	-
20/12/14 ora 1	-	13
20/12/14 ora 4	20	17
20/12/14 ora 5	13	-

Le concentrazioni degli altri parametri monitorati sono tutti inferiori al valore limite previsto dal Dlgs. 155/2010 e s.m.i.

La valutazione delle concentrazioni degli I.P.A. sarà effettuata al momento di invio dei risultati nota ( <sup>1</sup> ) I risultati delle analisi per la determinazione degli Idrocarburi policiclici aromatici IPA nel particolato atmosferico campionato dal personale tecnico dell'Ufficio Aria del Dipartimento Provinciale di Potenza saranno inviati appena il Laboratorio Strumentale fornirà i relativi dati.

I dati sono stati validati ed elaborati dall'Ufficio Aria del Dipartimento Provinciale di Potenza A.R.P.A.B.

### Legenda Qualità aria

Parametri	SO2 (µg/m3) media 24 h	SO2 (µg/m3) massima 1h	NO2 (µg/m3) massima 1h	CO (mg/m3) massima 8 h	Pm10 (µg/m3) media 24 h	O3 (µg/m3) massima oraria 24 h	Qualità dell'aria
Limiti							
Soglia di Allarme		500*	400*			>240	Pessima
Superiore al valore limite	>125	>350	>220	>10	>50	180-240	Scadente
Entro Margine di Tolleranza			201-220			120-180	Accettabile
Valore Limite	0-125	0-350	0-200	0-10	0-50	0-120	Buona

\*\* Il livello di allarme per SO2 e NO2 scatta se il superamento avviene per tre ore consecutive

\*\*\*\* Per l'Ozono il valore limite di 120 µg/m3 è un valore bersaglio per la protezione della salute umana (media mobile 8 ore da non superare più di 25 giorni all'anno media di 3 anni)

