

Provincia di Fermo

---

Comune di Fermo

---

**DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI  
PROGETTO DI AMPLIAMENTO TRAMITE  
SORMONTO**

Procedura di : V.I.A. ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i e  
art. 12 della L.R. 3/2012  
A.I.A. ai sensi dell'art. 29 ter del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

**Valutazione del monitoraggio delle emissioni  
diffuse – Emendo S.r.l.**

Sez. D-All. 2

**Fermo ASITE S.r.l.u.**

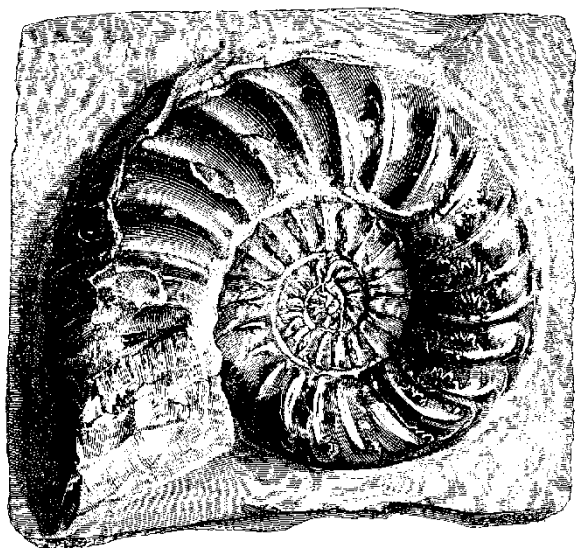
Sede Legale in Via Mazzini num.4 del Comune di Fermo 63900 (FM)  
Unità Operativa in C.da San Biagio del Comune di Fermo 63900 (FM)

Data: Aprile 2018

*Per presa visione:*

Fermo ASITE S.r.l.u.  
Via Mazzini, 4 – 63900 Fermo (FM)  
Tel: 0734 223495 Fax: 0734 217259  
E-mail: [info@asiteonline.it](mailto:info@asiteonline.it)





# emendo

---



**Fermo Ambiente Servizi Impianti Tecnologici s.r.l.**

Via A. Mario, 42  
63900 Fermo (FM)

**Discarica di Fermo  
Emissioni diffuse biogas**

**Valutazioni sui risultati delle indagini CSA  
dell'ottobre 2017**

Relazione R-18120-01  
Sarezzano 19/03/2018

---

**Emendo s.r.l. Società Unipersonale**

Capitale Sociale: € 10.000 i.v.

Sede legale ed operativa: Via Rocca Grue, 17 - 15050 Sarezzano (AL)

Codice Fiscale e Partita IVA 02352400069

Registro Imprese Alessandria 02352400069 R.E.A. n. 248240

e-mail certificata: [emendo@legalmail.it](mailto:emendo@legalmail.it)

[www.emendosrl.it](http://www.emendosrl.it) - e-mail: [info@emendosrl.it](mailto:info@emendosrl.it)

tel./fax: +39-0131-884596

Associata Unione Italiana  
Consulenti Ambientali





## 1. Premesse

---

A seguito della Vs. gradita richiesta siamo a fornirvi alcune valutazioni ed osservazioni in merito ai risultati emersi dalle indagini di misurazione delle emissioni diffuse di biogas dalle superfici esposte della discarica di fermo in oggetto.

Le indagini sono state eseguite dalla Spett.le Soc. C.S.A. di Rimini nelle date del 10 e 11 ottobre 2017 e sono state descritte e commentate nel documento n° 15909-ATM-R000117 Rev. B N. Studio: 1715540 emesso in data 16/03/2018.

Scopo dell'indagine era quello di fornire dati utili a valutare l'entità dell'emissione di biogas attraverso la copertura della discarica, mediante la metodologia che fa uso di una camera di cattura portatile.

La EMENDO è una Società di servizi di ingegneria con attività ed esperienza specificatamente orientata alla problematica del biogas prodotto da discariche controllate, in particolare la valutazione della fenomenologia, il controllo delle emissioni, le attività di captazione, trasporto, regolazione, trattamento e recupero energetico.

Tale esperienza è legata alle referenze del proprio D.T. Enrico Magnano, che opera nel settore specifico da circa 40 anni, maggiori informazioni e valutazioni sono reperibili sul sito [www.emendosrl.it](http://www.emendosrl.it) e negli allegati di presentazione.

La presente relazione ha quindi lo scopo di fornire elementi di valutazione ulteriori ed integrativi rispetto alle conclusioni della indagine in oggetto.

## 2. Metodologia di indagine

---

### 2.1. Norme tecniche sul monitoraggio delle emissioni di biogas

Purtroppo non esistono sul territorio Nazionale specifiche normative tecniche o linee guida idonee alla valutazione di un metodo analitico preciso e ripetitivo.

Esistono invece alcune esperienze condotte da ricercatori ed Istituti Universitari che, pur essendo presumibilmente corrette, percorrono iter diversi e pertanto non sempre è facile ricostruire una procedura standardizzata come invece è richiesto dalla Normativa IPPC.

L'unica e più aggiornata Normativa tecnica sull'argomento è quella emessa dall'Agenzia per l'Ambiente Inglese EA (Environment Agency) **"Guidance for Monitoring Landfill Gas Surface Emissions"**.

Tale procedura, emanata nel marzo 2003, aggiornata nel settembre 2004 e nuovamente aggiornata nella edizione 2010 con la sigla LFTGN07-V2-2010 ha il vantaggio di essere molto precisa nei propri dettagli sull'acquisizione dei rilievi (metodologia e strumentazione) e sull'elaborazione dei dati.

Ulteriore vantaggio riferito all'utilizzo della "Guidance for Monitoring Landfill Gas Surface Emissions" è l'identificazione dei limiti di accettabilità per le emissioni in atmosfera di metano attraverso la superficie (tab 2.1), i quali sono di seguito esposti:



Table 2.1 Emission standards for different types of landfill zone

Type of zone	Surface emission standard
Any zone with permanent cap	Methane flux of 0.001 mg/m <sup>2</sup> /second
Any zone with temporary or interim cap	Methane flux of 0.1 mg/m <sup>2</sup> /second

- discariche dotate di capping definitivo =  $1 \times 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- discariche dotate di capping provvisorio =  $1 \times 10^{-1} \text{ mg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

La stessa Normativa viene inoltre citata nelle conclusioni del documento CSA.

### 3. Osservazioni e valutazioni

Dal documento CSA si apprende quanto segue:

- L'indagine è stata svolta su 125 punti dei quali 3 esterni alla discarica.
- La superficie della discarica osservata era pari a 186.000 m<sup>2</sup>.
- I rilievi sono stati svolti analizzando le variazioni di concentrazione di metano ed anidride carbonica nell'unità di tempo rispetto ad un volume confinato (la flux box).
- Il valore complessivo del flusso di metano osservato è stato pari a 0,86 t/giorno;
- Il valore complessivo del flusso di anidride carbonica osservato è stato pari a 1,24 t/giorno;
- Supponendo il biogas come totalmente composto da metano ed anidride carbonica, il flusso totale di biogas è stato pari a 2,10 t/giorno;
- La media complessiva del flusso di metano è pari a 0,06 mg/m<sup>2</sup>/s.
- La media complessiva del flusso di anidride carbonica è pari a 0,08 mg/m<sup>2</sup>/s.
- Il picco del flusso di metano è stato rilevato preso il punto 41 pari a 1,67 mg/m<sup>2</sup>/s.

Sulla base di tali riscontri si riportano le seguenti osservazioni e valutazioni:

#### 3.1. Numero e localizzazione dei punti

Il numero dei punti utilizzati per l'indagine in discarica è adeguato in quanto ampiamente eccedente al numero minimo proposto dalla Norma EA di riferimento elaborata sulla base di uno studio sull'applicazione delle Flux-box di Kienbusch del 1986.

La Norma propone la seguente formula:

$$n_{fb} = 6 + 0,15\sqrt{S}$$

dove:

- $n_{fb}$       numero dei punti di monitoraggio (flux-box)  
 $S$         superficie della zona da monitorare

L'applicazione della formula di Kienbusch alla superficie di 186.000 m<sup>2</sup> considerata fornisce un numero indicativo di 70,69 rilievi.



La localizzazione dei punti evidenzia la presenza di alcuni punti localizzati al di fuori della superficie della discarica. Da un riscontro riportato nelle conclusioni della relazione CSA, e da alcune verifiche successive, si osserva che tali riscontri esterni sono stati seguiti al fine di identificare una condizione di flusso “base” alla quale fare riferimento per definire un flusso “standard” dei due gas (metano ed anidride carbonica) in condizioni certamente non riferibili alla presenza di biogas.

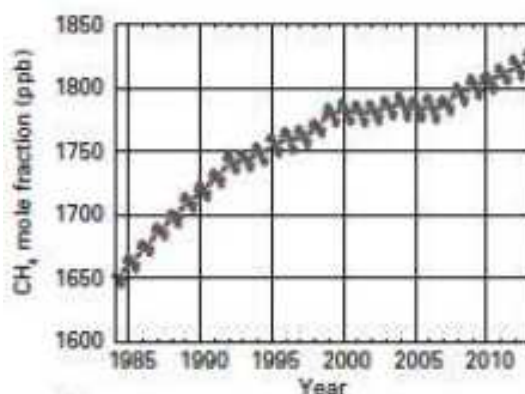
In pratica lo scopo era quello di costituire un “bianco” di riferimento alle letture interne.

Si ricorda infatti che la risoluzione strumentale necessaria ai rilievi di cui all’oggetto è riferita ad 1 ppm vol. Ma i due gas oggetto di indagine sono naturalmente presenti in atmosfera, ne consegue che non è possibile definire un riferimento di “zero assoluto”.

Da uno studio della NASA (AIRS 2006-2009) si apprende una valutazione media (in incremento storico) della concentrazione di CO<sub>2</sub> pari a circa 388 ppm (Europa meridionale). Da più recenti aggiornamenti (settembre 2016 - Scripps Institute for oceanography dell’università della California – San Diego) si evidenzia che tale presenza è in costante aumento ed ha raggiunto e superato i 400 ppm.

Anche il metano è presente nell’atmosfera terrestre: dallo stesso studio della NASA (AIRS 2006-2009) si apprende una valutazione media (in incremento storico) della concentrazione di metano pari a circa 1,8 ppm.

Il bollettino WMO (World Meteorological Organization) precisa che la crescita del livello medio di CH<sub>4</sub> nel mondo è associata ad un aumento delle emissioni alle latitudini tropicali e medie dell’emisfero Nord. Nel grafico seguente tratto dallo stesso rapporto si evidenzia il trend di concentrazione di metano in atmosfera. Il metano atmosferico nel 2012 ha raggiunto il record di 1.819 parti per miliardo (ppb) corrispondenti ad oltre 1,8 ppm.



**Concentrazione CH<sub>4</sub> in atmosfera – WMO (2012)**

Tali premesse giustificano l’utilità della definizione di una soglia di “bianco” riferibile a zone di emissione non correlabili alla presenza di biogas.



### 3.2. Valutazione di anidride carbonica

Normalmente l'analisi dell'anidride carbonica non è necessaria in quanto tale gas viene considerato meno impattante rispetto al metano. Si considerino ad esempio gli stessi limiti indicati dalla Norma IPPC per le emissioni dei gas GHG dalle discariche dove per l'anidride carbonica viene indicata una soglia 1000 volte superiore a quella del metano.

Le stesse osservazioni precedenti relative alla presenza di CO<sub>2</sub> in atmosfera (circa 400 ppm) evidenziano quanto sia difficile eseguire una valutazione analitica di questo flusso.

Infine la stessa Norma EA di riferimento non considera i flussi di CO<sub>2</sub>, i quali, tra l'altro, non possono essere rilevabili con la strumentazione ritenuta più qualificata dalla Norma stessa: il FID.

In conclusione si ritiene che l'analisi della anidride carbonica sia poco utile e tralasciabile nelle prossime indagini, specialmente se condotte con un FID.

### 3.3. Valutazione complessiva delle emissioni

Nel capitolo 5 della relazione, relativo alle considerazioni conclusive, viene riportato quanto segue: *"Rispetto al valore limite di riferimento per il Metano ( $1 \times 10^{-1}$  mg/mq/sec), stabilito per le discariche con copertura provvisoria, come indicato nel documento di riferimento (Guidance for Monitoring landfill Gas surface Emissions 2° edizione 2007) si osservano 12 superamenti nei punti di misura 8, 9, 15, 19, 37, 41, 50, 85, 86, 90, 91 e 98."*

Occorre precisare che i superamenti evidenziati non sono indice di anomalia in quanto il valore da prendere in considerazione non è quello delle singole letture ma bensì quello "medio" dell'indagine riferito alla superficie di riferimento.

Questa valutazione non è soggettiva ma ben definita dalla Norma EA stessa che al capitolo 2.1 esplicita: *"The assessment is made on the average flux from measurements at an array of several points across the zone. The flux at individual monitoring points in the array may thus exceed the standard, but the zone is compliant provided the average flux is below the standard."*

(traduzione: La valutazione viene eseguita sul flusso medio desunto da misurazioni in corrispondenza di un insieme di più punti distribuiti sulla area. Il flusso in corrispondenza di singoli punti di monitoraggio può quindi superare lo standard, ma la zona sarà "conforme" rispetto al flusso medio al di sotto dello standard.)

Sulla base di tali precise indicazioni l'unico dato assumibile è quindi quello medio che la relazione CSA indica come pari a 0,06 mg/m<sup>2</sup>/s, quindi equivalente a  $0,6 \times 10^{-1}$  mg/m<sup>2</sup>/s.

Questo dato è pertanto inferiore alla soglia proposta dalla Norma per le aree di discarica dotate di una copertura provvisoria ( $1 \times 10^{-1}$  mg/m<sup>2</sup>/s).

L'identificazione dei dati di picco (generalmente identificati con l'eccedenza rispetto al novantesimo percentile) è una segnalazione utile al gestore della rete di captazione del biogas al fine di identificare le aree dove dovrà essere maggiormente concentrato un futuro impegno gestionale, ma non necessariamente una indicazione di anomalia.



### 3.4. Valutazione dell'efficienza di captazione

Nel capitolo 5 della relazione, relativo alle considerazioni conclusive, viene riportato quanto segue: *“Considerando l'area complessiva della discarica uguale a 186000 mq, il valore del Flusso totale risulta pari a: 0.86 ton/g di Metano, 1.24 ton /g di Anidride Carbonica.*

*Il Flusso totale giornaliero lordo di Biogas risulta quindi pari a 2.1 ton/g.”*

Tale utile indicazione isolata dal contesto generale dei flussi può essere mal interpretata.

Considerando infatti una densità del biogas pari a  $1,216 \text{ kg/m}^3$  (cfr. certificato 17-003382/03 del 10/10/2017 fornito da ASITE) si calcola che al flusso di 2,1 t/g corrisponda una flusso volumetrico di  $1.726,97 \text{ m}^3/\text{giorno}$  di biogas, pari a  $71,96 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Tale dato di flusso è poco indicativo se non confrontato con altri parametri.

Si assuma ad esempio il flusso complessivo di biogas estratto nel corso del mese di ottobre 2017 (lo stesso periodo dei rilievi CSA) recuperato dai registri ufficiali ASITE, il valore indicato è pari a  $527.379 \text{ Nm}^3$ .

Considerando le 744 ore effettive presenti nel mese di ottobre emerge un flusso di captazione convogliata al sistema di recupero di  $708,84 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .

Per precisione le ore di lavoro del mese di ottobre della Centrale di Estrazione del biogas sono state inferiori in quanto si è registrato un fermo impianto di circa 10 ore, regolarmente segnalato agli Enti competenti.

A questo punto è possibile confrontare la prestazione estrattiva (circa  $709 \text{ Nm}^3/\text{h}$  se riferita alle ore effettive e  $718 \text{ Nm}^3/\text{h}$  se riferita alle ore di lavoro) con quella di esalazione diffusa emersa nel corso dell'indagine CSA di circa  $72 \text{ m}^3/\text{h}$ , tralasciando per il momento la conversione di normalizzazione del flusso (da  $\text{m}^3$  a  $\text{Nm}^3$ ), è comunque possibile stimare un flusso complessivo compreso tra  $781$  e  $790 \text{ Nm}^3/\text{h}$  di biogas. Il confronto evidenzia quindi che circa il 91% dei flussi prodotti vengono intercettati dal sistema di captazione.

Tale prestazione sembra essere ottimale, specialmente se riferita ad una situazione di copertura ancora provvisoria, quando lo standard di efficienza è difficilmente superiore al 70%.

## 4. Conclusioni

---

Sulla base delle osservazioni svolte e riscontrate da oggettivi confronti emerge che la relazione conclusiva dell'indagine CSA evidenzia una situazione di piena conformità delle emissioni medie misurate rispetto le soglie di riferimento proposte dalla Norma EA.

I picchi di emissione riscontrati in alcuni punti di rilievo non dovrebbero essere considerati in modo isolato, così come chiaramente indicato dalla Norma stessa. Tali valori sono comunque utili per attivare azioni correttive localizzate da parte del gestore.

Il riscontro del flusso di emissione con il flusso di captazione (emissioni convogliate al sistema di recupero energetico) evidenziano che oltre il 90% dei gas prodotti dalla discarica





emendo

---

sono intercettati e trasformati in energia rinnovabile. Tale prestazione è ovviamente ottimale.

Le indagini sono state condotte con una strumentazione IR, mentre sarebbe preferibile l'utilizzo di un FID, come indicato dalla Spett.le Provincia di Fermo. Per tale motivo ASITE ha previsto una nuova campagna di analisi mediante l'utilizzo di tale tipologia di rilevatore. Non si ritiene utile il futuro rilievo del flusso di anidride carbonica, peraltro non previsto dalla Norma di riferimento EA.

Si ritiene invece utile che nei prossimi rapporti venga sempre evidenziato il riscontro con le prestazioni di estrazione del sistema di captazione interna e possibilmente inquadrata la situazione barometrica incombente.



---

Sarezzano 19/03/2018

un Amministratore  
Enrico Magnano

