



# *QUADERNO N. 8*

## **IMPIANTI BIOGAS GUIDA TECNICO NORMATIVA**

### **LE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Aprile 2014

Rev. 1.00

Consorzio Monviso Agroenergia  
Via del Gibuti, 1 – 10064 - Pinerolo (TO)  
Tel 0121/325901 - Fax 0121/3259103  
C.F. / P.IVA 10178660014



## 1 INTRODUZIONE

La recente importante diffusione degli impianti di digestione anaerobica sul territorio piemontese impone al settore di dotarsi di protocolli operativi chiari e di diffondere capillarmente le informazioni minime necessarie per la gestione degli impianti.

La conoscenza dei vincoli normativi relativi alle emissioni in atmosfera è un presupposto essenziale per una conduzione efficace e sicura degli impianti. Errori compiuti anche in buona fede possono essere causa di gravi problemi per i titolari degli impianti e possono portare ad importanti sanzioni amministrative e finanche alla revoca della tariffa incentivante ed a conseguenze di carattere penale.

E', quindi, necessario diffondere in modo opportuno le informazioni necessarie a condurre in modo corretto gli impianti, nel pieno rispetto della normativa vigente e della buona prassi tecnico scientifica.

E' questo l'obiettivo che si pone la presente pubblicazione redatta a cura del **Consorzio Monviso Agroenergia**.

Saranno di seguito trattati gli argomenti tecnici più rilevanti per la gestione degli impianti ed in particolare la gestione ed il controllo delle emissioni in atmosfera.

Le emissioni in atmosfera da considerare in ambito biogas sono le seguenti:

- Emissioni convogliate da cogeneratore (camino di scarico dei fumi)
- Emissioni diffuse (da vasche di stoccaggio, platee, trincee insilati, ecc)

## 2 LE EMISSIONI DEL MOTORE

### 2.1 PREMESSA

Le emissioni del cogeneratore di un impianto a biogas rappresentano l'elemento ambientale più critico di questi impianti. Occorre, quindi, conoscere bene la normativa e controllare con attenzione il rispetto di tutti i parametri emissivi.

Il rispetto dei limiti emissivi non può mai essere dato per scontato, anche in motori che teroricamente garantiscono le soglie emissive, in quanto la qualità dei fumi di scarico è sempre funzione dello stato di manutenzione del motore e dei sistemi di trattamento e dipende dalla qualità del biogas impiegato..

### 2.2 I LIMITI EMISSIVI DI LEGGE

#### 2.2.1 IL LIMITI DEL D.LGS. 152/2006

I limiti di emissione che devono essere rispettati dai cogeneratori a biogas sono imposti dall'allegato alla parte V del D.Lgs. 152/2006 (dall'Allegato IX – sezione 3) in quanto essi rientrano, ai sensi dell'art. 272 del D.Lgs. 152/2006, fra gli impianti in deroga.

#### **Valori limite per gli impianti che utilizzano biogas**

1. Gli impianti che utilizzano biogas di cui all'Allegato X devono rispettare i valori limite di emissione indicati nei punti seguenti, espressi in  $\text{mg}/\text{Nm}^3$  e riferiti ad un'ora di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio più gravose, esclusi i periodi di avviamento, arresto e guasti. I valori limite sono riferiti al volume di effluente gassoso secco rapportato alle condizioni normali.

1.1 Per i motori a combustione interna i valori limite di emissione, riferiti a un tenore volumetrico di ossigeno pari al 5% nell'effluente gassoso anidro, sono i seguenti:

Potenza termica nominale dell'impianto	$\leq 3$ MW
carbonio organico totale (COT)	150 $\text{mg}/\text{Nm}^3$
monossido di carbonio (CO)	800 $\text{mg}/\text{Nm}^3$
ossidi di azoto (espressi come $\text{NO}_2$ )	500 $\text{mg}/\text{Nm}^3$
Composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapori (come HCl)	10 $\text{mg}/\text{Nm}^3$

## 2.2.2 COT

Il COT (Carbonio Organico Totale) è un importante indicatore della qualità dei fumi del cogeneratore e rappresenta la somma di tutto il carbonio organico presente. Il carbonio organico rappresenta una delle principali fonti di inquinamento odorigeno ed alcuni composti organici di carbonio possono avere significativi effetti negativi dal punto di vista ambientale.

Nei motori biogas una quota molto rilevante del COT è costituita da metano incombusto. Il COT viene normalmente distinto in:

- MCOT : COT metanico
- NMCOT : COT non metanico

Mentre il COT non metanico è un vero inquinante e va quindi tenuto sotto controllo, il metano non viene considerato un inquinante in quanto è una molecola prodotta in natura, ma è un forte gas serra. Per questo le Provincie tendono, in ogni caso, a volerne contenere le emissioni.

Il limite di COT imposto dal D.Lgs. 152/06 è notoriamente frutto di una interpretazione dubbia, dibattuta in varie regioni italiane. Recenti prese di posizione del Ministero dell'Ambiente e del TAR Piemonte hanno, però, fugato i dubbi, **chiarendo che il limite di COT deve essere inteso sui COT totali inclusa la frazione metanica**. In effetti una interpretazione letterale della legge non si presta a discussioni: il limite è sui COT e quindi sul carbonio organico totale.

Il problema è che, allo stato, nessun motore disponibile sul mercato è in grado di rispettare in modo nativo ed in ogni condizione di esercizio una **soglia di Carbonio Organico Totale di 150 mg/Nm<sup>3</sup>** mentre è possibile rispettare tale soglia per i non metanici.

*Schema di montaggio cogeneratore-post combustore*



Per il contenimento del COT la soluzione tecnologica più consolidata prevede l'installazione di un cosiddetto **post combustore termico rigenerativo**, in grado di abbattere in modo significativo diversi composti organici fra cui il COT, il CO ed anche inquinanti minori quali la formaldeide. A rigore l'installazione del post combustore renderebbe inutile la previsione del catalizzatore ossidativo per l'abbattimento dei CO.

L'installazione del post combustore consente, quindi, di rispettare i limiti di legge sui COT e CO, ma presenta le seguenti problematiche:

- Elevato costo di acquisto
- Costi di gestione significativi
- Fabbisogno di una quota supplementare di circa il 2-3% di biogas per la post combustione)
- Fattibilità molto dubbia su motori <250 kWe
- Problemi di compatibilità fra diversi motori e post combustori (pressioni, temperature, ecc)

Un diversa soluzione è rappresentata dai **sistemi di abbattimento catalitico** dei COT. Questi sistemi sono stati testati sui motori a biogas in diverse condizioni ma con risultati alterni. Non sempre i catalizzatori sono in grado di rispettare i limiti e spesso si evidenziano problemi di durata dell'effetto catalitico.

E' in ogni caso essenziale prevedere una soluzione di abbattimento dei COT per i cogeneratori a biogas.

### 2.2.3 CO

Il limite di CO pari ad 800 mg/Nmc è agevolmente rispettabile tramite l'impiego di un catalizzatore ossidativo.



Esempio di catalizzatore ossidativo e relativa cartuccia



Il Catalizzatore ossidativo viene normalmente montato sui gruppi cogenerativi. La vita utile del catalizzatore è di circa 20.000 ore massime. Le prestazioni del sistema possono, però, decadere rapidamente fino a non

poter più garantire le prestazioni minime necessarie al rispetto dei limiti. E' quindi necessario eseguire analisi fumi frequenti e operare la regolare manutenzione del catalizzatore.

## 2.2.4 NOx

Gli NOx sono inquinanti insidiosi e molto seguiti dalle Autorità competenti in quanto oggetto di frequenti superamenti nell'areale della Pianura Padana, con conseguenti preoccupazioni da parte dell'opinione pubblica per possibili conseguenze negative sulla salute.

**Il limite imposto per il biogas è di 500 mg/Nm<sup>3</sup> riferito al fumo secco ed al 5% di O<sub>2</sub>.**

Tale limite può essere rispettato dai cogeneratori moderni, anche se è necessario mantenere e regolare il motore in modo corretto per evitare rischi.

I cogeneratori di vecchia generazione o alcuni cogeneratori progettati per il mercato tedesco non sono in grado di rispettare i limiti se non con accorgimenti particolari e penalizzando molto il rendimento elettrico.

**Il limite sugli NOx è insidioso.** Il suo rispetto non può essere dato per scontato su nessun motore e per questo motivo tale parametro va monitorato con frequenza.

In caso di difficoltà nel mantenimento del limite o di richieste più rigorose di quelle di legge da parte delle prescrizioni autorizzative occorre prevedere l'installazione di presidi di contenimento quali ad esempio i catalizzatori ad urea (SCR). Tali sistemi sono costosi da installare, gestire e presentano una manutenzione delicata. E' bene, quindi, optare per motori in grado di rispettare in modo nativo limiti molto rigidi in termini di NOx.

## 2.2.5 HCL

Il limite di Acido Cloridrico previsto dalla norma è di **10 mg/Nm<sup>3</sup>**. Tale limite non viene di norma superato dai cogeneratori moderni, attestandosi su valori molto più bassi (1-5 mg/Nm<sup>3</sup>).

## 2.2.6 FORMALDEIDE

La formaldeide è il principale inquinante, fra i composti del carbonio, che si forma nei processi di combustione del metano (circa il 60%) in un motore a combustione interna per incompleta combustione del metano.

La legislazione tedesca (TA-LUFT 2002) prescrive per i motori a scintilla alimentati con gas un limite per la formaldeide pari a 60 mg/Nm<sup>3</sup> ( in presenza di 5% O<sub>2</sub>), mentre la normativa italiana (DLgs 152/2006 nell'Allegato I alla Parte Quinta Parte II Tabella D Classe II ) prevede :

**Valore di emissione 20 mg/Nm<sup>3</sup>** (espresso come concentrazione).

**Soglia di rilevanza 100 g/h**

Laddove viene superata la soglia di rilevanza si applica il limite di emissione di 20 mg/Nm<sup>3</sup>.

Sulla base di esperienza italiane e tedesche i la soglia di rilevanza può essere superata da cogeneratori di maggiore potenza. In virtù delle implicazioni sanitarie legate alle emissioni di formaldeide si raccomanda una attenta verifica dei livelli emissivi presenti in impianto.

## 2.3 LE SANZIONI AMMINISTRATIVE E PENALI

In caso di superamento dei limiti e di relativa contestazione da parte dell'Autorità di controllo, la gradazione delle sanzioni amministrative e penali è prevista dal D.Lgs. 152/2006 all'art. 279:

Art. 279.

### Sanzioni

(...)

2. Chi, nell'esercizio di uno stabilimento, viola i valori limite di emissione o le prescrizioni stabiliti dall'autorizzazione, dagli Allegati I, II, III o V alla parte quinta del presente decreto, dai piani e dai programmi o dalla normativa di cui all'articolo 271 o le prescrizioni altrimenti imposte dall'autorità competente ai sensi del presente titolo è punito con l'arresto fino ad un anno o con l'ammenda fino a 1.032 euro. Se i valori limite o le prescrizioni violati sono contenuti nell'autorizzazione integrata ambientale si applicano le sanzioni previste dalla normativa che disciplina tale autorizzazione. (2)

In realtà, in caso di superamento dei limiti, le sanzioni amministrative e penali vengono di norma graduate sulla base della gravità del fatto accaduto.

### Gradazione delle sanzioni AMMINISTRATIVE

1. **DIFFIDA** ad eliminare le irregolarità entro un termine
2. **DIFFIDA E CONTESTUALE SOSPENSIONE DELL'ATTIVITA' AUTORIZZATA PER UN TEMPO DETERMINATO**, ove si manifestino situazioni di pericolo per la salute e/o l'ambiente;
3. **REVOCA DELL'AUTORIZZAZIONE E CHIUSURA DELL'IMPIANTO**, in caso di mancato adeguamento alle prescrizioni imposte con la diffida e in caso di reiterate violazioni che determinino situazioni di pericolo e di danno per la salute e/o per l'ambiente.

### Gradazione delle sanzioni AMMINISTRATIVE

1. **REATI FORMALI**, consistenti cioè in comportamenti privi del necessario consenso preventivo dell'autorità amministrativa;
2. **REATI SOSTANZIALI**, consistenti nel superamento dei limiti di emissioni e nella mancata realizzazione del piano di adeguamento degli impianti già esistenti.

## 2.4 COME OPERARE

Vista la delicatezza della problematica, la gravità delle sanzioni amministrative e le possibili sanzioni penali è assolutamente necessario porre la massima cura nel rispetto rigoroso dei limiti emissivi.

In pratica l'operatore deve agire come segue:

- a) Conoscere i limiti emissivi imposti dalla norma

- b) Acquisire garanzie contrattuali dal fornitore circa il rispetto dei limiti emissivi del motore
- c) Far eseguire almeno 2 analisi fumi all'anno con valore interno
- d) Eseguire le analisi fumi nei modi e nei tempi prescritti dall'autorizzazione
- e) Intervenire tempestivamente in caso di possibile superamento dei limiti

