

# **I Biodigestori Cod. ER**

## **Capitolo 13**

### **Introduzione**

Il Biogas è una fonte energetica rinnovabile basata su un principio semplice che dipende da regole complesse. Biologia, chimica, fisica, meccanica, elettronica ed informatica integrate tra loro traducono il Biogas in impianti tecnologici centralizzati completamente autonomi e controllabili da remoto. Il Biogas offre molteplici vantaggi.

### **Le potenzialità di sviluppo**

In *primis*, grazie al Biogas si può guadagnare producendo energia pulita e rinnovabile dal trattamento di rifiuti, deiezioni zootecniche e biomasse vegetali. Con un impianto di Biogas si può contribuire attivamente alla tutela ambientale, trattandosi di un prodotto naturale di degradazione (che si forma durante la fermentazione di sostanze organiche), la produzione di Biogas è particolarmente ecologica, perché non causa emissioni aggiuntive d'anidride carbonica – l'anidride carbonica prodotta dalla combustione del Biogas è assorbita dalle biomasse vegetali utilizzate per la sua produzione -, e gli impianti non impattano in maniera rilevante sul paesaggio essendo edificabili parzialmente sotto quota zero. Il Biogas ha inoltre un effetto igienizzante contro i microrganismi patogeni e consente di neutralizzare i cattivi odori dei rifiuti e delle deiezioni zootecniche con il processo di digestione, il tutto a vantaggio della qualità di vita della collettività.

### **Vantaggi rispetto a eolico e solare**

Diversamente dall'energia eolica e solare, poi, il Biogas non dipende da fattori climatici ed è in ogni momento una fonte d'energia affidabile. L'energia ricavata dal Biogas non è sottoposta ad alcuna fluttuazione di prezzo e perciò offre prospettive a lungo termine ed introiti calcolabili. Il Biogas è la più versatile fra le energie rinnovabili: può essere immagazzinato e convertito in energia in tempi flessibili, può essere utilizzato come fonte di energia elettrica, per la generazione di calore direttamente sul posto, per l'approvvigionamento di calore via teleriscaldamento oppure per l'immissione nella rete del gas dopo la purificazione. Nessuna altra energia rinnovabile rappresenta una simile varietà d'applicazione.

# COME REALIZZARE UN DIGESTORE PER GENERARE GAS METANO

## 1) IL DIGESTORE E LA PRODUZIONE DI BIOGAS

Un *digestore* è un impianto, domestico o industriale, utilizzato per trasformare la parte umida, ovvero organica, dei rifiuti in un combustibile gassoso, il gas metano (e biossido di carbonio), attraverso la loro decomposizione anaerobica - cioè in assenza di ossigeno - da parte dei batteri. Oltre a tale biogas, si genera come sottoprodotto finale un "fango" più o meno solido chiamato "digestato". Ogni chilogrammo di materiale organico biodegradabile può produrre circa 0,4 metri cubi (mc) di gas, pari a 400 litri in volume. Quindi, in pratica, se si dispone di alcuni capi di bestiame, oltre a una cucina ed alle deiezioni umane, si è facilmente in grado di soddisfare i propri bisogni relativi al gas metano per cucinare e illuminare. Infatti, 2 fornelli a gas utilizzati per un paio d'ore al giorno consumano 1-2 metri cubi di gas, mentre una lampada a gas consuma circa 0,1 metri cubi (100 litri) all'ora. Al contrario, l'alimentazione di qualsiasi motore va al di là delle possibilità di un digestore domestico.

## 2) I DUE PRINCIPALI TIPI DI DIGESTORE

I due principali tipi di digestori sono il continuo e il discontinuo (o *batch*). I digestori di tipo *continuo* hanno un volume costante di materiale, cosa possibile grazie a dispositivi meccanici o idraulici che estraggono in continuazione gli eccessi durante l'aggiunta di nuovo materiale organico. Nei digestori di tipo *discontinuo*, invece, gli impianti sono più semplici ma emettono odori, una volta avvenuta l'alimentazione iniziale il contenitore viene chiuso e sull'intera massa trattata non agisce alcun dispositivo per tutta la durata del processo.

## 3) TEMPI E TEMPERATURE NECESSARI PER PRODURRE IL METANO

Quanto tempo occorre lasciare il materiale nel digestore dipende dalla temperatura: ad es., due settimane a 50 °C (infatti ad alte temperature hanno luogo i processi di digestione con batteri termofili, che sono più veloci) o 2 mesi a 15 °C (a queste temperature operano i batteri mesofili - adatti per il trattamento delle acque reflue - i cui tempi di residenza differiscono in relazione alla parte liquida ed a quella solida, con la seconda che non supera i 90 giorni). La media è di circa 1 mese, perciò si calcoli la quantità di materiale che viene aggiunta ogni giorno e la si moltiplichi per 30 al fine di calcolare la dimensione del digestore. Mentre la digestione anaerobica si verifica tra gli 0 °C ed i 65 °C, l'intervallo di temperatura ottimale per l'attività microbica che produce metano va dai 29 °C ai 35 °C. Sotto i 16 °C si ha una scarsa produzione di gas, perciò nei climi più freddi un'ottima strategia è quella di collocare il digestore all'interno di una serra, e magari di usare un po' di metano per riscaldare il sistema.

Poiché la legna da ardere per cucinare è diventata un bene scarseggiante, nei Paesi in via di sviluppo - in particolare India e Cina e Africa, oggi vengono utilizzati milioni di piccoli digestori di tipo continuo. Nei Paesi sviluppati, i digestori tendono ad avere dimensioni più grandi, accogliendo i liquami zootecnici e le acque reflue umane. In ogni caso, quando il digestore viene svuotato, il fango che ne fuoriesce viene spesso essiccato per un successivo utilizzo come fertilizzante.

#### **4) COME REALIZZARE UN DIGESTORE DOMESTICO DISCONTINUO**

Il design cilindrico "a buca", di origine indiana, è diventata la scelta più popolare in tutto il mondo come modo di realizzare un digestore grazie alla sua affidabilità e semplicità. Esso comprende due parti fondamentali: un serbatoio del liquame e un sacco gonfiabile, oppure un sistema a tamburo mobile, per catturare il gas liberato dal liquame. Un semplice digestore domestico discontinuo può essere realizzato anche mettendo il materiale di scarto in un barile: il gas è intrappolato in un secondo contenitore a volume variabile in neoprene, collegato al primo da un tubo di gomma. Questo contenitore del gas è costituito da un barilotto di plastica rovesciato che funge da tamburo a tenuta d'acqua, il quale si solleva quanto più gas entra nello stesso, aumentando il volume di gas all'interno. Quando il barilotto è pieno, il gas può essere prelevato e utilizzato con un piccolo fornello a gas. Lo svuotamento del fango liquido risulta però problematico, non essendo il materiale organico completamente degradato.

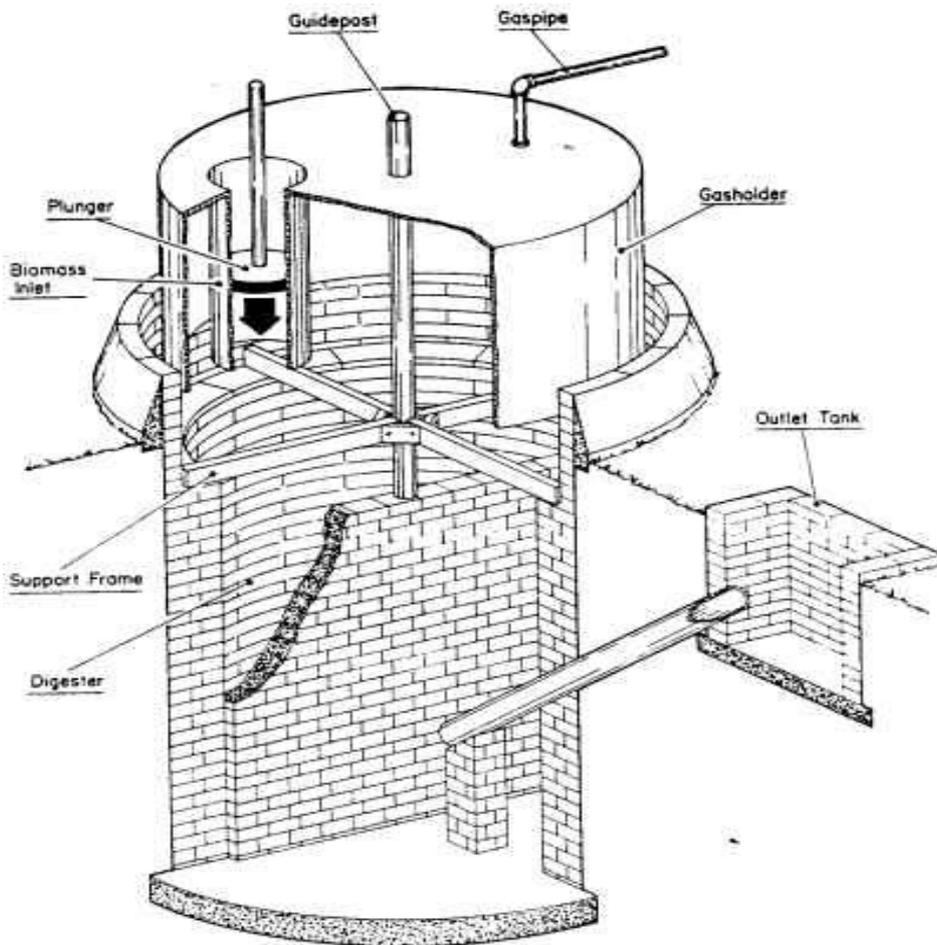
#### **5) POSSIBILI RISCHI E MISURE ELEMENTARI DI SICUREZZA**

Come nei sistemi elettrici o in altri apparati per la produzione di energia, anche nel caso dei digestori e del biogas si può operare in sicurezza se vi è una comprensione dei possibili rischi e vengono prese le opportune precauzioni. Il principale rischio è quello di un incendio o di un'esplosione del metano. Pertanto, l'area attorno al digestore deve essere ben ventilata in modo da prevenire l'accumulo di gas che restano intrappolati. Nelle vicinanze del digestore non devono essere permesse fiamme né scintille, per cui gli apparati elettrici non "a prova di esplosione" o altre sorgenti di scintille - comprese l'elettricità statica ed i telefoni cellulari - vanno tenuti a debita distanza. Un altro rischio è quello di asfissia, poiché il biogas riduce i livelli di ossigeno, perciò l'area del digestore deve essere ben ventilata. Infine, occorre evitare il contatto con il contenuto del digestore e comunque dopo aver lavorato in zona lavarsi prima di mangiare o bere per evitare di contrarre malattie legate ad agenti patogeni.



**DIGESTORE DOMESTICO DISCONTINUO**

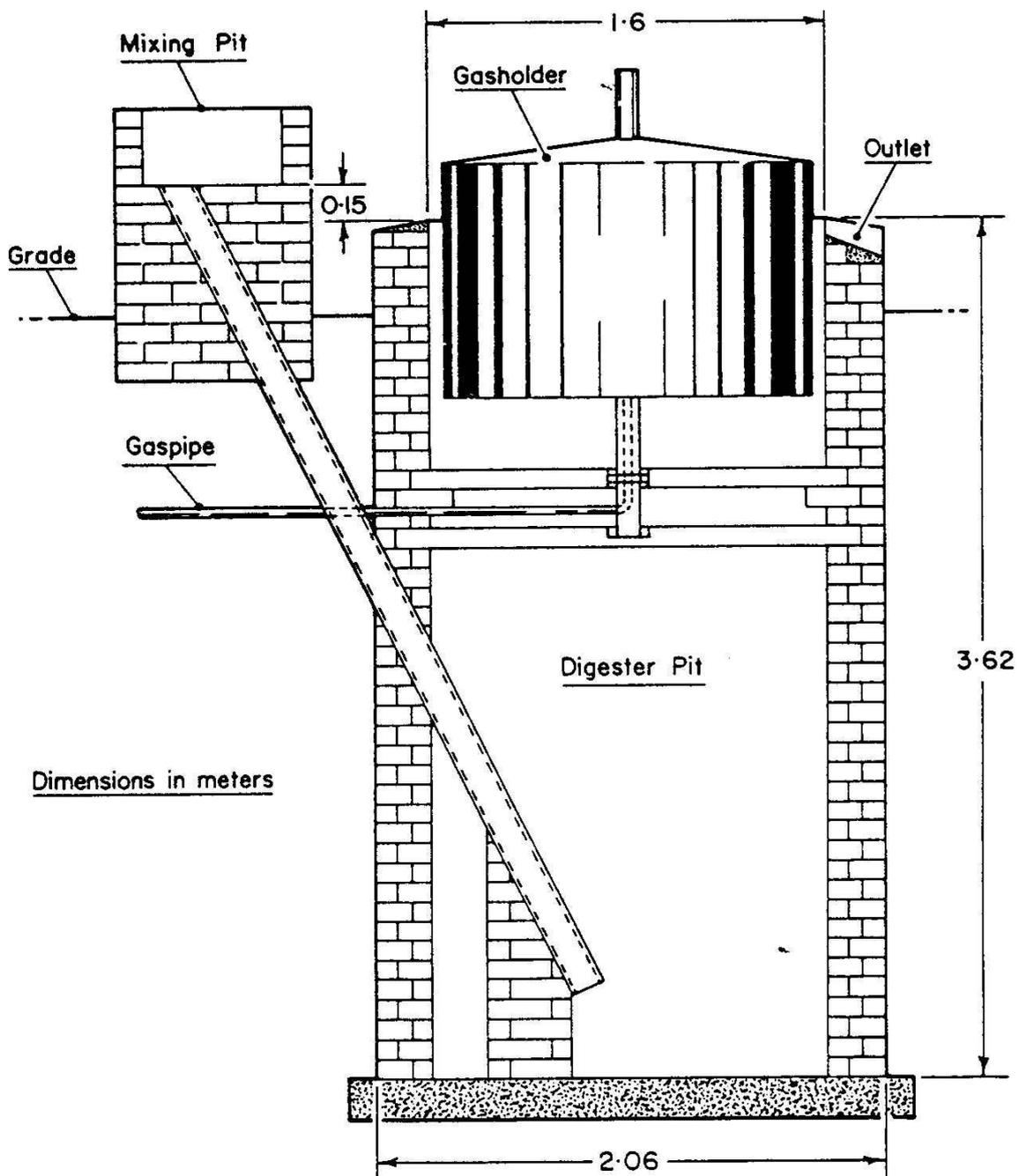
## ER – 136 Biodigestore modello indiano



## Prospetto del biodigestore modello indiano



Parte visibile del biodigestore indiano (si vede la campana mobile contenente il gas)



### Sezione di un biodigestore modello indiano

**AfriCad può accompagnarvi in tutte le fasi di elaborazione del vostro progetto:**

- studio preliminare;
- analisi dei costi;
- costruzione prototipo;
- scelta dei materiali e delle tecnologie di produzione con il miglior rapporto qualità – prezzo;