

Documento Tecnico

Gestione in sicurezza degli impianti di produzione di energia mediante digestione anaerobica di substrati organici – comunemente detti Biogas – nelle fasi significative delle loro vita utile

Proposto da:

Gruppo Nazionale Agricoltura

Gruppo di Lavoro Macchine e Impianti

In fase di Valutazione da parte del Gruppo Tecnico Interregionale

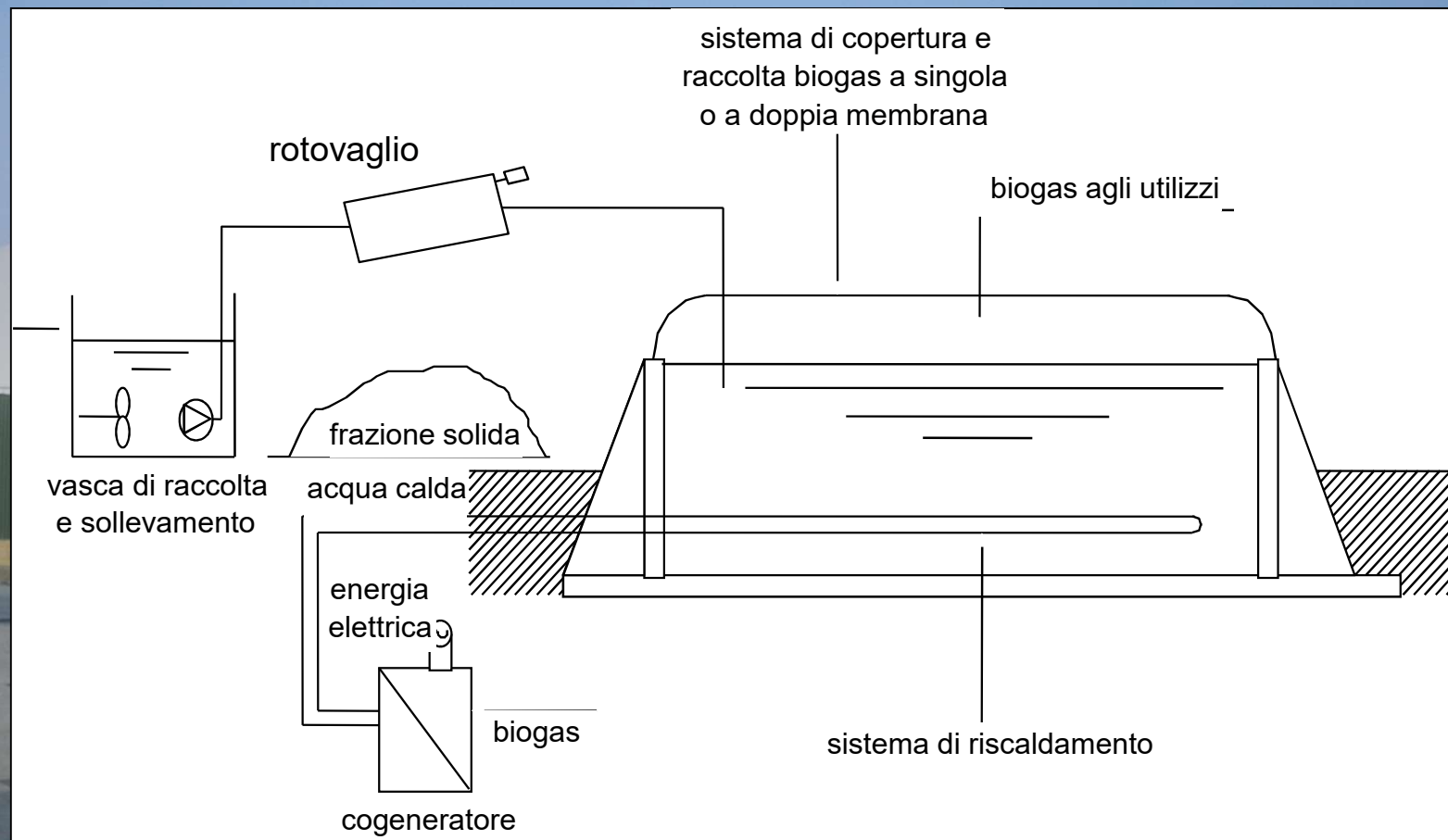
PREMESSA – MOTIVAZIONE

- **ESIGENZE DI AVERE UN QUADRO DI RIFERIMENTO OMOGENEO NELLE ATTIVITA' DI CONTROLLO**
- **ORIENTARE LE AZIENDE CHE INTENDONO ACQUISTARE UN IMPIANTO**
- **DEFINIRE UNO SCENARIO DI SVILUPPO PER GLI IMPIANTI ESISTENTI PRIVI DI MARCATURA «CE»**

LE FASI DI VITA UTILE

1. **AUTORIZZAZIONE**
2. **COSTRUZIONE ED ASSEMBLAGGIO**
3. **AVVIAMENTO GESTIONE ED ESERCIZIO**
4. **MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA**
5. **DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI**

Schema semplificato di impianto di biogas con riscaldamento



La produzione di metano ottenibile è di circa
21 m³/anno per 100 kg di peso vivo suino
(circa 35 m³/anno di biogas)

Tecniche di digestione

- A secco: il substrato ha un contenuto di solidi totali $ST \geq 20\%$
- A umido: il substrato ha un contenuto di solidi totali $ST \leq 10\%$
- A semisecco. Il contenuto dei solidi totali è compreso tra 10 – 15 %

Condizioni termiche di esercizio

- Mesofilia: $T = 35^{\circ}\text{C}$ con tempi di residenza di 25 – 30 giorni
- Termofilia: $T = 55^{\circ}\text{C}$ con tempi di residenza di 14 – 16 giorni
- Psicofilia: $T = 10^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$ con tempi di residenza di 60 giorni

BIOMASSE UTILIZZABILI

1. Effluenti di allevamento (liquami suini, bovini, avicoli)
2. Residui colturali (foraggi, percolati dei sili, paglia, frutta di scarto)
3. Colture energetiche (mais, sorgo, triticale, frumento, segale)
4. Scarti organici (siero di latte, frutta, residui di macellazione)
5. Frazione organica dei rifiuti (fanghi di depurazione, FORSU, rifiuti)

I LIMITI DELLA MACCHINA – LA CONFIGURAZIONE MINIMA

La Norma UNI 10458:2011 – Il Limite di Batteria 1

- **SEZIONE ALIMENTAZIONE E PRETRATTAMENTO**

Formazione dell'INFLUENTE cioè adduzione e preparazione delle biomasse che saranno avviate alla digestione anaerobica

- **SEZIONE DIGESTIONE ANAEROBICA**

- Digestore con primo trattamento di desolforazione
- Sistema di riscaldamento del substrato
- Gasometro
- sistema di miscelazione
- Sistema di tenuta

- **SEZIONE CONVERSIONE ENERGETICA**

- Trattamenti del biogas (depolverizzazione, deumidificazione, abbattimento H₂S, compressione.
- Utilizzo del gas nel cogeneratore
- Produzione energia elettrica
- Produzione energia termica

- **SEZIONE SEPARAZIONE**

- Stoccaggio del digestato previa separazione delle frazioni Solido / Liquido

- La configurazione minima dell'impianto compresa nel «limite di batteria 1» costituisce l'insieme qualificato come «Macchina» ai sensi del D.Lgs 27.01.2010 n. 17 art. 2 comma 2 lett. a) punto 4.
- Esso deve essere oggetto di Marcatura CE, di Dichiarazione di conformità ed accompagnato dal Manuale d'uso.
- In taluni impianti la configurazione minima può essere mancante di taluni componenti o prevedere componenti aggiuntivi.
- Eventuali componenti aggiuntivi qualora siano interni al «limite di batteria 1» saranno oggetto e ricompresi nella dichiarazione di conformità dell'insieme, mentre qualora i suddetti componenti aggiuntivi siano posti a monte o a valle del «limite di batteria 1» devono essere considerati come singole macchine o singoli insiemi ed essere oggetto di dichiarazioni di conformità e marcatura autonome.
- La valutazione del rischio dell'insieme deve essere effettuata con particolare riferimento al rischio di interfaccia

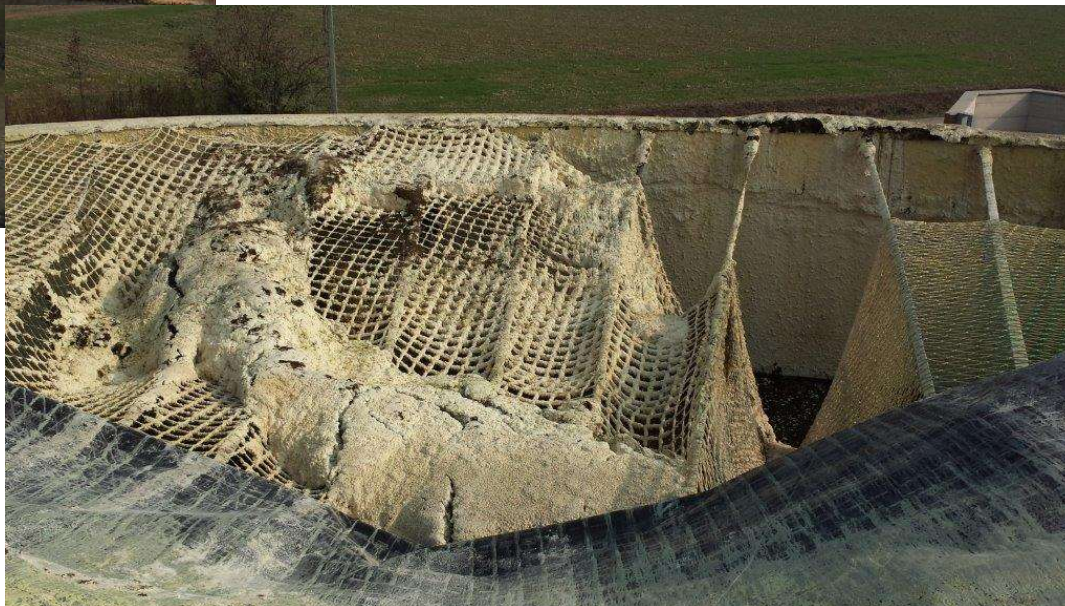
- In mancanza della suddetta documentazione, salvo diversa previsione contrattuale, il proprietario dell'impianto assume la qualifica di «fabbricante» ed incorre nella possibile violazione dell'art. 15 comma 4 del D.Lgs 17/2010, nonchè di altre violazioni in caso di non conformità ai Requisiti Essenziali di Sicurezza.

In questi casi il proprietario può:

- Attesta la disponibilità della documentazione tecnica attestante la conformità CE dei singoli componenti;
- Acquisire tutte le dichiarazioni di conformità dei diversi impianti ex DM 37/08;
- Acquisire le dichiarazioni di incorporazione per le «quasi macchine»;
- Acquisire le dichiarazioni di conformità CE delle singole macchine destinate ad essere incorporate nell'impianto nonché, per quanto necessario, i relativi fascicoli tecnici
- Acquisire ogni altro documento tecnico che consenta di stabilire le modalità costruttive ed il lay out dell'impianto
- Effettuare il processo di analisi ed eliminazione dei rischi;
- Procedere alla redazione del fascicolo tecnico dell'insieme, alla sua marcatura ed alla redazione della dichiarazione di conformità CE

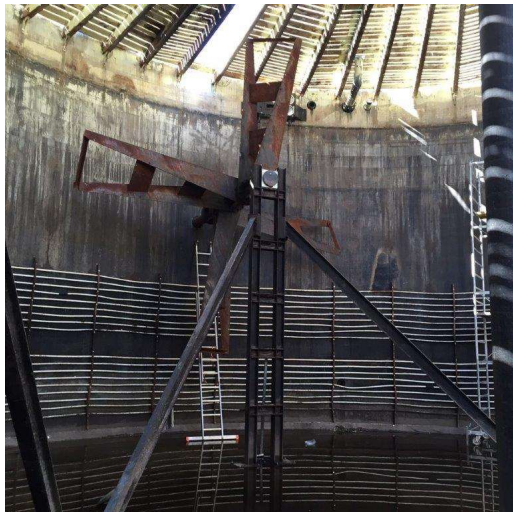


A sinistra è visibile l'interno di un digestore con il sistema di riscaldamento del substrato e la copertura costituita da travi in legno su cui viene stesa una rete in materiale sintetico che serve al primo processo di desolfurazione del gas ad opera dei batteri «sulfobacter oxidans» che si aggrappano alla rete e catturano il gas H_2S formando cristalli di zolfo (foto in basso)





Interno dei digestori con sistemi di miscelazione e sistemi di riscaldamento





In alto: scenari operativi di sostituzione delle coperture dei digestori

A sinistra: un digestore esploso
La pressione di funzionamento normale è pari a 1,5 – 2 mbar
Non sono rare anche le «implosioni»

FASE: AUTORIZZAZIONE – Aspetti salienti

- **INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AZIENDA**
 - Descrizione del sito
 - Planimetria dell'azienda
 - Caratterizzazione geotecnica e idrogeologica
- **CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO**
 - Tipologia dell' impianto
 - Rappresentazione dettagliata del lay – out
 - Valutazione dei rischi
 - Progettazione degli impianti (ex D.M. 37/98)
 - Progettazione dei fabbricati
 - Esame preventivo dei Vigili del Fuoco
- **INDIVIDUAZIONE DEL FABBRICANTE** (Responsabile dell'immissione sul mercato dell'insieme di macchine)
- **DEFINIZIONE DELLA PROCEDURA PER LA MESSA IN ESERCIZIO**

FASE: COSTRUZIONE – Cantiere

Documentazione che deve essere presente in cantiere

- Notifica preliminare all'ASL (Committente)
- Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) – Coordinatore per la Sicurezza
- POS per ciascuna impresa appaltatrice
- PIMUS nell'eventualità di utilizzo di ponteggi
- DURC delle varie imprese
- DUVRI – Eventuale, da integrare con il PSC nel caso in cui il cantiere sia interno all'azienda in cui operano diverse imprese e possono esservi interferenze
- Fascicolo tecnico dell'opera – ex art. 91 del D. Lvo 81/08 (CSE) con indicazioni sulle misure preventive da attuare in fase di manutenzione
- Dichiarazione di conformità degli impianti elettrici (esclusi quelli a bordo macchina) con elenco del materiale installato, schemi – come costruito – ed istruzioni per la manutenzione

FASE: GESTIONE ED ESERCIZIO

- **CONFORMITA' AL D.LGS. 17/2010 (Fabbricante)**
 - Marcatura CE
 - Dichiarazione di Conformità
 - Manuale di uso e manutenzione
- **SCHEMI FUNZIONALI**
 - Schemi degli impianti elettrici e meccanici (come costruito)
 - Quadro sinottico funzionale
 - Planimetria dell'impianto
- **MANUALE D'USO E MANUTENZIONE**
- **DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI**
- **CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI**
 - Attività n. 1 (produzione di gas infiammabili oltre 25 mc/h)
 - Attività n. 49 Gruppi elettrogeni con potenzialità superiore a 25 Kw
- **DOCUMENTO DI PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI**
 - Sezione del DVR con indicate le zone con potenziali atmosfere esplosive
 - Procedure operative corrette
 - Certificazione Atex dei componenti
 - Omologazione e verifica delle installazioni elettriche

FASE MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA – aspetti salienti

- Analisi dei transitori, dei guasti ricorrenti, degli scenari tipici diversi dalle condizioni ordinarie di marcia, fino alle condizioni di guasto grave o emergenza
- Individuazione dei rischi tipici e delle misure di prevenzione da adottare nei contesti manutentivi
- DVR/DUVRI per identificare correttamente gli scenari di esposizione e definire le modalità di accesso ai luoghi confinati, nel rispetto dell'art. 66 e del DPR 177/11
- Registro delle manutenzioni – Diario di esercizio

FASE: DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELL'AREA

- **OBBLIGHI DEL FABBRICANTE:**
 - Adotta misure per eliminare ogni rischio durante l'esistenza prevedibile.....comprese le fasi di smantellamento.... E rottamazione.
 - Fornisce a corredo istruzioni relative alla messa fuori servizio, smantellamento e smaltimento
- **INDAGINI PRELIMINARI**
 - Per queste valutazioni servono il manuale d'uso e manutenzione, il fascicolo tecnico dell'opera e il diario di esercizio dell'impianto
- **ORDINE DELLE DEMOLIZIONI**



Grazie dell'attenzione

M. Spezia

maggiorino.spezia@ats-valpadana.it