

Tecnologie GAS RINNOVABILE



I biodigestori per il trattamento dei rifiuti organici offrono diversi vantaggi

di **Giovanni Battistini***, **Giuseppe Ficoneri Bolasco***,
Fabrizio Fiori**, **Giuseppe Giampaoli*****, **Francesco Martino******,
Brigitte Pellei***, **Massimo Rogante*** *******

L'impianto biodigestore, progettato per trattare la frazione organica dei rifiuti urbani da raccolta differenziata mediante la cosiddetta “digestione anaerobica”, offre numerosi benefici, tra cui la riduzione dei rifiuti e la produzione d’energia rinnovabile. I moderni biodigestori si avvalgono delle più progredite tecnologie, rivelandosi in grado di ridurre al minimo gli impatti sull’ambiente e sul territorio e tale tipologia d’impianti può rivestire un ruolo fondamentale nella transizione verso un’economia più sostenibile.

Le esperienze scientifiche e industriali a livello europeo, unite ai mutamenti economici degli ultimi 40 anni, consentono di annoverare il processo biologico denominato “digestione anaerobica” (DA) tra le tecnologie più rispettose dell’ambiente ed economicamente convenienti per trattare e gestire i rifiuti organici.

Da tempo l’importanza del processo di DA è considerata indiscussa. Nel recente Manifesto EBA 2024-2029 è esplicitato che:

- il “Green Deal” europeo e il Piano REPowerEU hanno tracciato un percorso visionario per un’Europa sostenibile e a zero emissioni di carbonio entro il 2050;
- dando priorità al biogas e al biometano quali componenti essenziali della transizione verde circolare, si può raggiungere collettivamente la neutralità climatica dell’UE;
- i biogas, compreso il biometano, sono vettori d’energia rinnovabile e possiedono il potenziale per rivoluzionare il nostro sistema energetico, promuovendo pratiche sostenibili nella gestione dei rifiuti e in agricoltura, poiché sono in grado di adattarsi alle infrastrutture esistenti, garantendo un’efficienza sistemica in termini di costi;
- gli impianti biodigestori sono progettati per trattare i rifiuti organici attraverso la DA, che avviene in assenza d’ossigeno: i microorganismi decompongono la materia organica in una miscela costituita da biogas - costituito principalmente da metano (CH₄) e anidride carbonica (CO₂) - e da digestato, consistente in un prodotto residuo ricco di nutrienti.

L’efficacia dei biodigestori dipende dalla corretta gestione e manutenzione degli impianti, con monitoraggio dei livelli di pH, temperatura e altri parametri. La produzione di biogas, infatti, può variare a seconda del tipo e della quantità di materiale organico utilizzato, delle condizioni ambientali e delle attività di manutenzione. La redditività può variare in base alle dimensioni, alla disponibilità di materiale organico e all’accesso a mercati per il biogas e il digestato. La qualità dei materiali or-

Tecnologie

GAS RINNOVABILE

ganici utilizzati come alimentazione è importante e va evitato l'impiego di materiali contaminati o inquinati, che possono compromettere la produzione di biogas. Anche se l'installazione richiede un investimento significativo in termini di capitale e infrastrutture, i biodigestori sono una tecnologia versatile e sostenibile, che senza impatto s'inscrive appieno nel campo dell'economia circolare.

Caratteristiche e funzionamento

Il processo di DA, quale forma di decomposizione biologica della materia organica in ambiente privo d'ossigeno, converte i rifiuti organici urbani in energia termica ed elettrica e in altri prodotti di processo, coinvolgendo una serie di fasi guidate dall'azione di microrganismi anaerobici all'interno di appositi digestori. Questi ultimi sono progettati per fornire condizioni ambientali controllate, caratterizzate da una temperatura costante e dall'assenza di ossigeno.

Durante lo stesso processo, il materiale organico introdotto nel digestore è gradualmente decomposto da diversi tipi di batteri, producendo, oltre a CO_2 e CH_4 , piccole quantità di altri composti gassosi, principalmente vapore acqueo, ammoniaca e idrogeno solforato. Nel digestore, i microrganismi - principalmente batteri anaerobici - catalizzano la decomposizione della materia organica in composti più semplici, operando in diverse fasi metaboliche tra cui la fermentazione e la produzione di acidi organici. Altri gruppi di batteri, poi, convertono questi acidi organici in composti più stabili, quali CO_2 e CH_4 . Durante l'intero processo di DA si verificano reazioni cosiddette "redox" o di "ossidazione-riduzione", in cui composti organici sono ossidati e ridotti, producendo una serie di reagenti intermedi.

Tra questi, rientrano gli acidi organici, l'idrogeno e il metano, che alla fine contribuiscono a comporre il biogas prodotto nel digestore. Il controllo accurato delle condizioni operative, comprese temperatura e assenza d'ossigeno, è essenziale per favorire l'efficienza delle fasi e massimizzare la produzione di biogas, fornendo così una fonte sostenibile d'energia e una gestione efficiente dei rifiuti organici. In particolare, il digestato è un utile sottoprodotto della DA di matrici organiche e si presenta come materiale fluido, con particelle solide in sospensione, aventi caratteristiche chimico-fisiche e agronomiche tali da poterlo considerare un buon fertilizzante. Esso è da tempo riconosciuto definitivamente quale sottoprodotto avente proprietà agronomiche talvolta assimilabili a quelle dei fertilizzanti di sintesi in commercio. Dall'impianto, ripilogando, sono prodotti:

- compost di qualità, vale a dire ammendante compostato misto in conformità al D.lgs. n. 75 del 29 aprile 2010, da distribuire in agricoltura/florovivaismo (il materiale di scarto proveniente della sezione di pretrattamento della FORSU, dopo essere opportunamente asciugato, è recuperato in impianti autorizzati);
- biometano;
- CO_2 liquefatta, convogliata in opportuni serbatoi di stoccaggio.

Considerazioni sulla tecnologia

Mentre in natura la decomposizione di sostanze organiche causata dall'azione di microrganismi genera gas che si disperdono nell'atmosfera, in tale tipo d'impianto la produzione di biogas utilizza lo stesso principio naturale ma in maniera controllata, limitando le emissioni atmosferiche. Il biometano ottenuto dalla depurazione del biogas è

simile al metano fossile, ma è derivato da materie prime rinnovabili. Esso può immettersi nella rete del gas naturale, essere utilizzato come carburante per autotrazione o impiegarsi per produrre energia elettrica e termica.

La produzione di biogas e biometano, se gestita correttamente, offre due principali vantaggi ambientali e sociali: riduzione dell'uso di combustibili fossili, principale fonte di gas climalteranti, e valorizzazione di materiali organici come effluenti zootecnici, residui colturali e FORSU, contribuendo così alla gestione sostenibile di flussi di materia inquinante. Ulteriori vantaggi includono il beneficio del digestato per la fertilità del suolo, la riabilitazione di terreni agricoli abbandonati e l'utilizzo dell'infrastruttura esistente del gas naturale per la distribuzione del biometano. La DA, in definitiva, si allinea perfettamente con gli obiettivi di una vera economia circolare, rispettando le indicazioni delle più recenti norme europee sui rifiuti. Tale tecnologia non solo contribuisce a migliorare il trattamento dei rifiuti, ma anche a generare benefici tangibili come il riutilizzo di risorse, la produzione d'energia sostenibile e la significativa riduzione delle emissioni ambientali. ♦

* Utres Ambiente S.r.l. Società di Ingegneria, 00196 Roma

** Università Politecnica delle Marche, 60100 Ancona

*** Cosmari S.r.l., 62029 Tolentino (MC)

**** Martino Associati Grosseto S.r.l.

***** Studio d'Ingegneria Rogante, 62012 Civitanova Marche (MC)

Questo testo è una sintesi dell'articolo "L'impianto biodigestore per il trattamento della frazione organica dei rifiuti urbani: caratteristiche e vantaggi d'impiego"



ABBONATI A QUALENERGIA

BIMESTRALE DI LEGAMBIENTE,
DIRETTORE SCIENTIFICO
GIANNI SILVESTRINI

L'abbonamento a 5 numeri
(pari a un anno) nei formati
cartaceo+digitale ha un costo
di 35,00 euro pagabili tramite:

PAGAMENTO ONLINE
con carta di credito su
lanuovaecologia.it/store

BOLLETTINO
C.C.P. 17036013 intestato a:
Editoriale La Nuova Ecologia, Via
Salaria 403, 00199 Roma, causale
"Abbonamento a QualEnergia" (inviare
copia all'ufficio abbonamenti via email)

BONIFICO BANCARIO
rivolgersi all'ufficio abbonamenti
per concordare questa modalità di
pagamento.

PER INFORMAZIONI
Ufficio Abbonamenti
tel. 06 3213054 h 9,15 – 12,45.
abbonamenti-rivista@qualenergia.it
Editoriale La Nuova Ecologia, via
Salaria 403 – 00199 Roma

DIRETTORE: Sergio Ferraris (direttore@qualenergia.it)

DIRETTORE SCIENTIFICO: Gianni Silvestrini

PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE: Emiliano Rapiti (rapiti@lanuovaecologia.it)

EDITING: Ester Stefania Lattanzio (lattanzio@lanuovaecologia.it)

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO: Francesco Arecco, Giovanni Battistini, Lucia Bitto, Cecilia Bergamasco, Gianfranco Bologna, Alessandra Bonfanti, Giorgia Burzachechi, Anna Donati, Francesco Ferrante, Sergio Ferraris, Giuseppe Ficoneri Bolasco, Fabrizio Fiori, Mario Gamberale, Giuseppe Giampaolo, Carlo Giangregorio, Michele Governatori, Arturo Lorenzoni, Ivan Manzo, Fausto Marelli, Francesco Martino, Giulio Meneghello, Luigi Moccia, Stefano Nassuato, Brigitte Pellei, Attilio Piattelli, Agostino Re Rebaudengo, Massimo Rogante, Andrea Roscetti, Karl-Ludwig Schibel, Gianni Silvestrini, Guido Viale, Roberto Vigotti, G.B. Zorzoli

CONSIGLIO DI REDAZIONE: Pierluigi Alari, Giuseppe Barbera, Riccardo Basosi, Massimo Bastiani, Leonardo Berlen, Maria Berrini, Claudia Bettiol, Duccio Bianchi, Giuliano Bianchini, Gianfranco Bologna, Federico Butera, Valerio Calderaro, Natale Caminiti, P. Giuliano Cannata, Claudia Castaldini, Nicola Cipolla, Paolo Degli Espinosa, Giuseppe D'Ercole, Roberto Della Seta, Anna Donati, Katuscia Eroe, Fabrizio Fabbri, Claudio Falasca, Lucia Fazzo, Toni Federico, Francesco Ferrante, Giuseppe Gamba, Mario Gamberale, Walter Ganapini, Domenico Gaudioso, Stefano Gazziano, Carlo Iacovini, Alessandro Lanza, Leonardo Libero, Arturo Lorenzoni, Carlo Manna, Ezio Manzini, Doretto Marinazzo, Andrea Masullo, Gianni Mattioli, Vincenzo Naso, Giuseppe Onufrio, Tullio Pagano, Lorenzo Pagliano, Lorenzo Partesotti, Antonio Pascale, Rodolfo Pasinetti, Paolo Pietrogrande, Andrea Poggio, Ermete Realacci, Agostino Re Rebaudengo, Gianfranco Rizzo, Maurizio Romanazzo, Edo Ronchi, Alberto Santel, Luigi Sardi, Francesca Sartogo, Massimo Scalia, Karl-Ludwig Schibel, Gianni Scudo, Fulvia Sebrengondi, Massimo Serafini, Tommaso Sinibaldi, Alex Sorokin, Walter Tocci, Lucia Venturi, Gianni Vernetti, Guido Viale, Fabrizio Vigni, Roberto Vigotti, Maria Rosa Vittadini, Marco Viviani, Sergio Zabot, Mario Zambriani, Edoardo Zanchini, Luca Zingale, Alberto Ziparo, G.B. Zorzoli

EDITORE: Editoriale La Nuova Ecologia soc. coop.

CONSIGLIO D'AMMINISTRAZIONE: Nunzio Cirino Grocchia (presidente), Luca Biamonte, Fabio Dessi, Francesco Loiacono, Giampaolo Ridolfi (consiglieri)

MARKETING E PUBBLICITÀ: Giampaolo Ridolfi (ridolfi@lanuovaecologia.it)
Sergio Fontana (advertising@lanuovaecologia.it)

COMUNICAZIONE, UFFICIO STAMPA, EVENTI: Luca Biamonte (biamonte@lanuovaecologia.it)

AMMINISTRAZIONE: Manuela Magliozzi

ABBONAMENTI: Martina Mancinelli (abbonamenti-rivista@qualenergia.it)

FORMAZIONE: Luca Biamonte (formazione@lanuovaecologia.it)

SEDE LEGALE: Via Salaria 403 - 00199 Roma

ABBONAMENTI, AMMINISTRAZIONE, PUBBLICITÀ, COMUNICAZIONE E FORMAZIONE:
Via Salaria 403 - 00199 Roma (editoriale@lanuovaecologia.it)

SPEDIZIONE: Poste Italiane S.p.A. Spedizione in abbonamento postale 70% CN/AN

STAMPA: Tecnostampa - Pignini Group Printing Division - Loreto – Trevi

Testata registrata al Tribunale di Roma al n.36/2003 in data 03/02/2003



CELLOPHANATURA
IN MATER-BI

Le opinioni espresse all'interno degli articoli di **QualEnergia** sono da ascrivere ai singoli autori e non rappresentano necessariamente la linea della Redazione



GARANZIA DI RISERVATEZZA. Ai sensi degli artt. 15 a 22 e dell'art. 34 del Regolamento (UE) 2016/679 gli interessati possono in ogni momento esercitare i loro diritti rivolgendosi direttamente al Titolare del trattamento: Editoriale La Nuova Ecologia, Via Salaria 403, 00199 Roma
Tel 06 3213054 – privacy@lanuovaecologia.it



BIMESTRALE DI **LEGAMBIENTE**
E KYOTO CLUB
 2024 / APRILE-MAGGIO
 ANNO XXII • NUMERO 2 • EURO 8,00

QUALENERGIA



FOCUS COMUNITÀ RINNOVABILI

Finalmente al decollo le CER, ma rimangono delle incertezze



EUROPA AL VOTO

**RALLENTAMENTO
POSSIBILE,
MA LA CORSA GREEN
PROSEGUE**

**INSERTO
ELETTRICITÀ FUTURA**

POSTE ITALIANE S.P.A. - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - AUT. N° 140002 DEL 05/03/2014 STAMPE IN REGIME LIBERO (AV)

CONTRIBUTI DI: F. ARECCO / G. BATTISTINI / L. BITTO / A. BONFANTI / G. BURZACHECHI / A. DONATI / F. DEL PRETE / F. FERRANTE / S. FERRARIS / G. FICONERI BOLASCO / F. FIORI / M. GAMBERALE / G. GIAMPAOLI / C. GIANGREGORIO / A. LORENZONI / I. MANZO / F. MARELLI / F. MARTINO / G. MENEGHELLO / L. MOCCIA / S. NASSUATO / B. PELLEI / A. PIATTELLI / M. ROGANTE / A. ROSCETTI / G.B. ZORZOLI