

# Trattamento di rifiuti organici con ricircolo di digestato dinamico, automatico e controllato



Università  
Ca' Foscari  
Venezia

## Sommario

Il **sistemi di digestione anaerobica** a due fasi, anche con ricircolo del digestato sono ormai lo standard nel **trattamento dei rifiuti organici**. L'utilizzo del ricircolo di digestato, in particolare, facilita i processi fermentativi e la valorizzazione del processo ai fini della produzione di idrogeno gassoso e acidi volatili (VFA), precursori delle bioplastiche. Grazie a questo brevetto si è però raggiunta una fondamentale ottimizzazione dell'intero processo. Attraverso la **gestione automatica del ricircolo del digestato**, ottenuta controllando il pH nel reattore di fermentazione con l'applicazione di un modello matematico, si ha un **migliore controllo** della porzione di riciclato. Ciò favorisce una **rapida capacità di ripristino** del processo in caso di anomalie e la **minimizzazione dei costi** di gestione. Il brevetto si applica al trattamento della Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano (FORSU) o altro rifiuto organico fermentabile.



## Stato della tecnica

L'impiego di processi di digestione anaerobica a fasi separate, con o senza ricircolo del digestato, nel trattamento di rifiuti organici è ampiamente descritto e consolidato. In questo campo trovano applicazione diversi metodi per la produzione di biogas e di precursori delle materie bioplastiche, come i VFA. Rimane, però, la necessità di operare il processo di digestione anaerobica a fasi separate con un **ricircolo di digestato dinamico** che permetta di mantenere il **pH** nel fermentatore ad un valore prossimo a 5.5 ed il contenuto ammoniacale nel digestore al di sotto della soglia di inibizione degli organismi che producono metano.

## Invenzione

Oggetto della presente invenzione è un metodo per il controllo automatico di un processo di digestione anaerobica a fasi separate con un ricircolo dinamico del digestato. Il rapporto di ricircolo viene gestito da un **algoritmo** che, attraverso degli input provenienti da sonde che **misurano il pH e la conducibilità elettrica** all'interno dei due reattori, stabilisce in modo automatico la portata del ricircolo, per il mantenimento del pH nel reattore di fermentazione a un valore prossimo a quello ottimale. Questo favorisce un'alta resilienza del processo e una rapida e automatica capacità di ripristino delle condizioni ideali a seguito di condizioni di stress. Il processo può essere alimentato da Rifiuto Organico Putrescibile e/o da fanghi provenienti dai trattamenti di acque reflue, nonché rifiuti zootecnici e agroindustriali.

## Proprietà Industriale

Brevetto in Europa n. \_\_\_\_  
Brevetto in USA n. \_\_\_\_  
Domanda di brevetto in Italia  
n. 102018000008006

## Inventori:

GOTTARDO MARCO  
PAVAN PAOLO  
CAVINATO CRISTINA  
MICOLUCCI FEDERICO  
BOLZONELLA DAVID  
MAJONE MAURO  
VALENTINO FRANCESCO

# Trattamento di rifiuti organici con ricircolo di digestato dinamico, automatico e controllato



Università  
Ca' Foscari  
Venezia

## Vantaggi (punto elenco)

- Gestione automatica del processo
- Controllo pH e conducibilità elettrica in linea e in continuo
- Stima concentrazione ammoniacale con modello matematico
- Controllo automatico della porzione di riciclato
- Resilienza e automatico ripristino del sistema in caso di stress
- Costi d'investimento e gestione minimi

## Applicazioni (punto elenco)

- Trattamento della Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano (FORSU) o altro rifiuto organico fermentabile
- Automazione di qualsiasi processo di digestione anaerobica
- Produzione di VFA e biogas

## Stadio di sviluppo

La presente invenzione ha un TRL tra 6 e 7: la tecnologia è dimostrata in ambiente operativo ed industriale, ma su scala ridotta.

