

Metodo per la produzione di Polioidrossialcanoati (PHA) da rifiuti organici ad alto contenuto di solidi.

Priorità

n. 102018000003322 del 07.03.2018.

Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

Co-Titolarietà

Sapienza Università di Roma 44%, "Ca Foscari" Università di Venezia 28%, Università di Verona 28%.

Inventori

Mauro Majone, Francesco Valentino, Paolo Pavan, David Bolzonella, Federico Micolucci, Marco Gottardo.

Settore industriale & commerciale di riferimento

Gestione rifiuti (anche di origine urbana) e produzione di polimeri biodegradabili termoplastici (settore packaging).

Stato di sviluppo

Tecnologia sviluppata in scala pilota, commerciabile in un tempo stimabile in 5-7 anni, previo intermedio passaggio di scala con un impianto dimostrativo.

Disponibile

Cessione, Ricerca, Sviluppo, Sperimentazione e Avviamento Impresa.



Fig. 1 Diagramma rappresentativo del ciclo chiuso di produzione: da FORSU a biopolimeri e biogas.



Fig. 2 Piazzola pilota presso l'impianto di depurazione acque di Treviso.

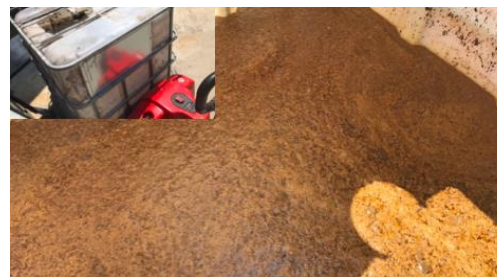


Fig. 3 Feedstock pre-trattato (in ingresso al fermentatore acidogenico).

Abstract

Il metodo proposto consiste in un processo per la sintesi microbica di polimeri biodegradabili (polioidrossialcanoati, PHA) da rifiuti organici fermentabili ad alto contenuto di solidi, tra cui la frazione organica del rifiuto solido domestico. Il metodo utilizza colture microbiche miste (MMC) e si basa sulla combinazione di un processo biologico in tre fasi in sequenza: a) fermentazione anaerobica; b) coltivazione aerobica della coltura mista; c) produzione aerobica di PHA in batch. Il processo prevede un sistema composito di filtrazione del flusso fermentato, per ridurre la concentrazione di particolato solido sospeso e nutrienti prima del suo impiego nelle due fasi aerobiche successive.

Pubblicazioni

- ❖ Valentino F., Gottardo M., Micolucci F., Pavan P., Bolzonella D., Rossetti S., Majone M., 2018. Organic fraction of municipal solid waste recovery by conversion into added-value polyhydroxyalkanoates and biogas. ACS Sustain. Chem. Eng. In press. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.8b03454>.
- ❖ Majone M., Pavan P., Bolzonella D., Fatone F., Cecchi F., EUBCE2017 proceedings, Bioplastics and Biofuels from Urban Organic Waste. 3) Bioprocessi innovativi per la valorizzazione di rifiuti organici, Monografia BRIC-INAIL, 2017.



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT _ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

Metodo per la produzione di Polioidrossialcanoati (PHA) da rifiuti organici ad alto contenuto di solidi.

Descrizione Tecnica

Sintesi microbica di polimeri biodegradabili (polidrossialcanoati, PHA) da rifiuti organici ad alto contenuto di solidi tramite processo a tre stadi: (1) fermentazione acida del rifiuto e sintesi di acidi grassi volatili (VFA); (2) selezione del consorzio misto (MMC) PHA produttore in un reattore aerobico sequenziale (SBR); (3) produzione aerobica di PHA in batch.

Dopo fermentazione, il processo prevede la separazione della frazione solida da quella liquida utilizzabile negli stadi aerobici.

Una prima filtrazione riduce il contenuto di solidi del fermentato, senza interferire con le concentrazioni di VFA, fosforo e azoto, necessari alla crescita del consorzio PHA produttore.

Un secondo filtro a membrana è installato per eliminare totalmente il particolato solido e ridurre la concentrazione di fosforo e azoto, favorendo la sintesi di PHA.

Tecnologia & Vantaggi

I tre principali vantaggi della tecnologia basata su colture miste (MMC) sono:

a) bassi consumi energetici di processo rispetto a quello attuale basato sulla produzione di PHA da culture pure; b) uso di materie prime rinnovabili a costo nullo o basso (es. molteplici rifiuti organici che non interferiscono con la catena alimentare); c) composizione polimerica adattabile sulla base delle applicazioni richieste (hanno proprietà meccaniche simili a quelle dei materiali termoplastici).

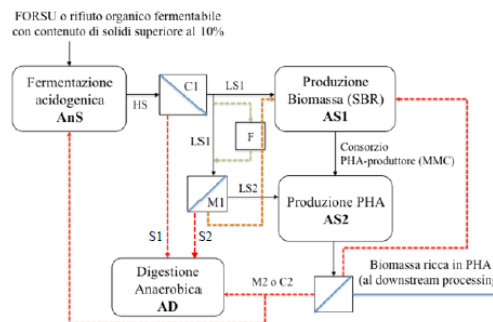


Fig. 4 Schema del processo di valorizzazione della FORSU sviluppato in scala pilota.



Fig. 5 Feedstock fermentato ad alto contenuto di solidi.



Fig. 6 Feedstock fermentato dopo il secondo step di filtrazione, utilizzato in fase di produzione del PHA.

Pertanto, il costo del PHA prodotto da MMC può essere inferiore rispetto all'attuale costo del PHA (5-6 € / kg) prodotto da coltura pura. Ciò può facilitare la sua competitività nel mercato delle bio-plastiche. Inoltre, con il caso particolare della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, questa tecnologia migliora sostanzialmente l'economia nell'ambito dei rifiuti urbani, poiché limita i costi associati allo smaltimento dei rifiuti consentendo il recupero di un prodotto finale di valore aggiunto. In effetti, questa tecnologia sostiene il concetto di economia circolare, dal momento che i rifiuti organici vengono recuperati e convertiti in bio-prodotti da collocare in nuovi scenari di mercato.

Applicazioni

Il brevetto è inquadrato nell'ambito della valorizzazione di rifiuti organici e di nuove tecnologie che ne facilitino lo smaltimento; in modo particolare l'ambito della gestione rifiuti nelle aree urbane, in quanto il rifiuto che viene prodotto, se controllato da una efficiente raccolta differenziata, ha le caratteristiche idonee per l'applicabilità del brevetto: alto contenuto organico fermentabile ed alto contenuto di solidi, caratteristiche tipiche della frazione organica dei rifiuti solidi urbani e dei fanghi municipali di depurazione. Nell'ambito polimeri, le aree di interesse potrebbero essere molteplici in funzione delle proprietà fisiche e meccaniche del prodotto finale: imballaggio flessibile e rigido, materiali termoplastici e durevoli, settore depurazione falde acquifere.

CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT _ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>