

Raffinazione bioelettrochimica di acque di scarico accoppiata con assorbimento di CO₂ per upgrading di biogas da digestione anaerobica

KEYWORDS

- BIOMETANO
- BIOGAS UGRADING
- TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
- IDROGENO VERDE
- IDROMETANO

AREA

- ENERGIA E AMBIENTE

CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it

Priorità

n. 102023000020616 del 05.10.2023

Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

Titolarità

Sapienza Università di Roma 100%

Inventori

Lorenzo Cristiani, Marco Zeppilli,
Marianna Villano, Mauro Majone

Settore industriale & commerciale di riferimento

Settore della produzione di biogas, di biometano e di energie rinnovabili .

Stato di sviluppo

L'invenzione proposta validata in laboratorio con TRL 4

Disponibile

Cessione, Ricerca, Sviluppo e
Sperimentazione

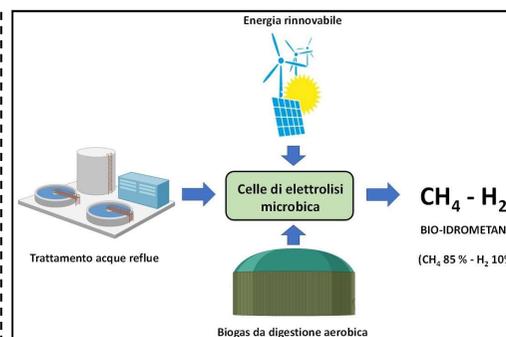


Fig.1 Raffigurazione delle operazioni di trattamento acque reflue, raffinazione biogas e stoccaggio energia rinnovabile mediante una cella di elettrolisi microbica

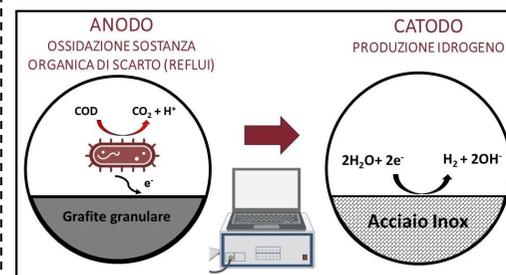


Fig.2 Illustrazione delle reazioni bioelettrochimiche nel comparto anodico e catodico della cella di elettrolisi microbica

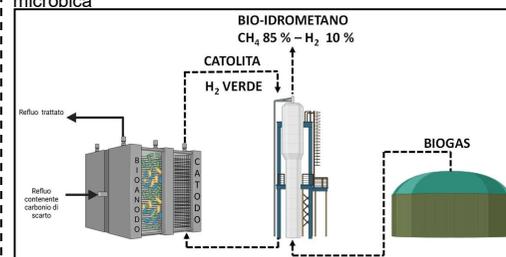


Fig.3 Integrazione del processo di trattamento acque e raffinazione biogas da digestione anaerobica mediante l'utilizzo di una colonna di assorbimento gas-liquido

Abstract

Oggetto dell'invenzione è una cella di elettrolisi microbica utilizzata per la produzione di idrogeno verde, per il trattamento di acque reflue e per l'assorbimento della CO₂ presente in un biogas. L'invenzione proposta si basa quindi sulla possibilità di generare una corrente elettrica grazie all'azione di microrganismi elettroattivi che ossidano la sostanza organica trasferendo elettroni ad un catodo per la produzione di idrogeno. La produzione di alcalinità nel catolita viene utilizzata per l'assorbimento della CO₂ contenuta in un biogas, permettendo così la produzione di biometano (CH₄>94%) o bio-idrometano (CH₄>84% H₂ 10%).



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

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

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

Descrizione Tecnica

L'invenzione è basata sulle evidenze sperimentali ottenute mediante una cella di elettrolisi a due camere (anodo e catodo) separate da una membrana a scambio cationico (CEM). All'interno della camera anodica avviene l'ossidazione di sostanze organiche contenute in acque di scarico mentre al catodo avviene la produzione di idrogeno, la cella di elettrolisi è stata mantenuta polarizzata mediante un potenziostato. Tale evidenza mette in risalto come sia possibile, attraverso la regolazione del carico di CO₂ in ingresso portata del gas, ottenere un elevato grado di purezza della miscela gassosa prodotta.

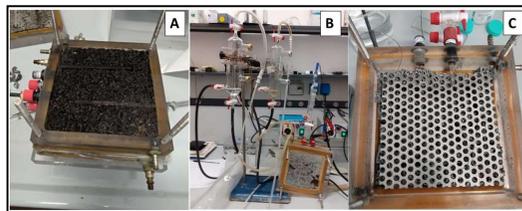
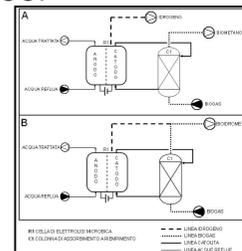


Fig.4 Dettaglio fotografico della grafite granulare costituente la camera anodica (A), della cella di elettrolisi in funzione (B) e della lastra di acciaio inox per la produzione di idrogeno (C)

Tecnologia & Vantaggi

L'invenzione descrive un metodo di assorbimento della CO₂ contenente in un biogas mediante la generazione di alcalinità in situ sostenuta da un processo biologico che permette di depurare acque reflue e produrre idrogeno verde. La produzione di corrente ed il conseguente trasporto ionico attraverso membrane a scambio ionico, comporta la progressiva acidificazione dell'anolita e l'alcalinizzazione del catolita. La progressiva alcalinizzazione del catolita può essere sfruttata per assorbire la CO₂ presente nel biogas mediante l'integrazione comparto catodico di una colonna di assorbimento gas-liquido. Variando la configurazione del processo è possibile ottenere bioCH₄ ed H₂ in due linee distinte oppure produrre una miscela gassosa denominata bio-idrometano costituita biometano ed idrogeno (al 10% max). Presentando il vantaggio di una più rapida ignizione, abbattendo del 50% le emissioni di ossido di azoto e di CO.

Fig.5 Schema di processo del trattamento di acque reflue e raffinazione di biogas mediante cella di elettrolisi microbica e colonna i assorbimento: produzione di biometano ed idrogeno (A), produzione di bio-idrometano (B)



Applicazioni

L'applicazione oggetto del brevetto si colloca nella valorizzazione dei reflui e scarti organici mediante la produzione di biocombustibili gassosi attraverso l'utilizzo di energia rinnovabile. L'invenzione si propone come un approccio virtuoso per la purificazione e l'upgrading di biogas e per la produzione di biometano. Oltre al biometano, ottenuto mediante rimozione della CO₂ dal biogas, l'invenzione permette l'arricchimento del biometano con idrogeno ottenendo così, un biocarburante innovativo denominato bio-idrometano.

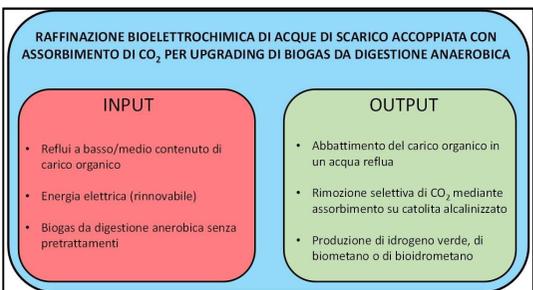


Fig.6 Matrici in ingresso (INPUT) e in uscita (OUTPUT) dal processo proposto nell'invenzione oggetto del brevetto

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>