

Sviluppo di processi biologici di conversione della CO₂ in biometano

Le tecnologie Power to Gas sono considerate uno strumento cardine per l'integrazione delle infrastrutture delle reti elettriche con la rete del gas naturale (GN): l'idrogeno (H₂) prodotto da energia elettrica rinnovabile può essere utilizzato per convertire l'anidride carbonica (CO₂) in metano (CH₄). In tale contesto, la metanazione dell'H₂ e della CO₂ può essere conseguita sfruttando un processo biologico naturale definito metanogenesi idrogenotrofa.

Tra le fonti puntuali di CO₂ che possono essere utilizzate per produrre CH₄ in presenza di H₂, vi è il biogas prodotto negli impianti di digestione anaerobica, che sono diffusi su tutto il territorio nazionale. Per cui il processo di metanogenesi idrogenotrofa può essere sfruttato come sistema di upgrading del biogas per produrre biometano da utilizzare come sostituto parziale del gas naturale e contribuire alla decarbonizzazione del sistema energetico nazionale. L'upgrading biologico del biogas può essere conseguito tramite due differenti approcci: la biometanazione in-situ, con l'iniezione diretta di idrogeno nel digestore anaerobico per la riduzione della CO₂ prodotta nel processo di digestione anaerobica, e la biometanazione ex-situ, in cui l'H₂ viene iniettato assieme al biogas in un reattore separato contenente colture arricchite di metanogeni idrogenotrofi.

Nel Piano Operativo di Ricerca (POR) finanziato nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), il laboratorio Tecnologie per l'uso e gestione efficiente di acqua e reflui si è occupato dello sviluppo del processo biologico di upgrading del biogas basato sul meccanismo metanogenesi idrogenotrofa nella sua configurazione ex-situ.

Le attività di ricerca sono indirizzate allo sviluppo di componenti impiantistici che consentono da una parte di favorire l'assimilazione dei substrati gassosi (H₂ e CO₂) da parte dei microrganismi idrogenotrofi e, dell'altra, di provvedere ad una maggiore efficienza del processo di conversione in biometano. Le attività saranno sviluppate interamente su scala pilota di grande taglia per selezionare le condizioni operative ottimali da implementare in un processo ibrido di upgrading biologico del biogas, ovvero basato sull'accoppiamento di sistemi di metanazione idrogenotrofa in-situ con quelli ex-situ.



Impianti pilota di biometanazione a partire da substrati gassosi.

Partner industriali e di Ricerca	ENEA- Laboratorio processi biotecnologici per l'energia e l'industria (Coordinatore); Università di Roma "La Sapienza"; Università "Federico II" di Napoli.
Laboratori e Centri ENEA	Laboratorio T4W - Tecnologie per l'uso e gestione efficiente di acqua e reflui di Bologna e Brasimone
Referente tecnico ENEA	Antonio Giuliano antonio.giuliano@enea.it
Finanziamento	1.192.504 €