

e-PROTEIN

Carbon dioxide as feedstock to produce high value protein by bio-electrorecycling system

Le emissioni di CO₂ svolgono il ruolo principale nell'aumento dei gas serra, essendo il 77% delle emissioni totali di CO₂ dovute alla combustione di combustibili fossili. Inoltre, si prevede che la popolazione mondiale aumenterà fino a raggiungere i dieci miliardi di abitanti entro il 2050 e la produzione alimentare aumenterà del 70% entro il 2050, richiedendo una grande quantità di proteine a sostegno della produzione alimentare/mangimistica. La produzione locale di proteine diventa pertanto cruciale rendere sostenibile la produzione locale di proteine essendo ora in gran parte importata. L'Italia con 1600 impianti è il secondo Paese UE produttore di biogas. Questa industria si sta ora spostando verso il biogas upgrading ed entro il 2030 sono previsti circa 10 miliardi di m³ di biometano. Tra i prodotti secondari dell'impianto di biogas troviamo la CO₂ e l'N che possono essere utilmente recuperati come materie prime. La cattura di CO₂ gioca un ruolo importante bilanciando la CO₂ emessa di origine fossile (C trade-off); Il recupero dell'azoto può ridurre i problemi ambientali legati sia alla lisciviazione dei nitrati che all'emissione di ammoniaca. Il progetto e-PROTEIN propone la cattura di CO₂ e N mediante elettrosintesi microbica (MES) per produrre proteine microbiche da utilizzare per la produzione di alimenti/mangimi. Il progetto è organizzato in cinque pacchetti di lavoro (WP) ciascuno suddiviso in Task per organizzare al meglio ogni singola attività. Il WP1 mira a identificare la migliore formulazione dei materiali da assemblare nell'elettrodo MES, migliorando la sostenibilità e l'efficienza e riducendo i costi. Per farlo, il biochar sarà utilizzato come materiale per la produzione di elettrodi attraverso innovative strategie di carbonizzazione e attivazione. I migliori materiali saranno utilizzati per proporre elettrodi da testare poi nel WP2 tramite MES al fine di ottenere la migliore soluzione. Il WP2 mira a ottimizzare il bioprocesso massimizzando la produzione di proteine e il profilo di aminoacidi (AA). Per fare questo verrà utilizzato un design composito centrale Box-Wilson(CCD) per studiare l'effetto di tre parametri operativi che influenzano le prestazioni del bioprocesso (i fattori controllabili: CO₂, concentrazione di NH₄ e polarizzazione catodica) sulla produzione totale di proteine e sui profili amminoacidici (AA) (le risposte sperimentali). Le combinazioni ottimali di parametri (produzione proteica ottimale e profili AA ottimali) saranno tracciate come grafici a gradiente di colore, trovando le condizioni ottimizzate per la produzione proteica da utilizzare per l'esecuzione di bioprocessi ottimizzati (WP2).

La caratterizzazione della biomassa microbica e dell'AA e i bilanci completi di massa ed energia (WP4) interagiranno con il WP2 nel decretare la migliore combinazione di bioprocessi. Lo studio della popolazione microbica risulta importante nella gestione dei bioprocessi; pertanto, l'approccio metagenomica (WP3) consentirà l'acquisizione di nozioni sulla relazione tra produzione quantitativo-qualitativa e specifici membri della popolazione microbica utili per allestire sonde molecolari, ovvero oligonucleotidi di primer PCR specie-specifici da utilizzare nel WP2 per seguire facilmente il bioprocesso. La disseminazione e la gestione del progetto (WP5) consentiranno di eseguire correttamente la ricerca e la diffusione dei dati scientifici.

Ente finanziatore: MUR

Bando: D.D. 104 del 02/02/2022

Responsabile scientifico: Concheri Giuseppe

Ruolo del DAFNAE: Partner