



LUM “Giuseppe Degennaro” - ORIGAMI

Bioraffineria integrata per la produzione di biodiesel da microalghe

LIRE App è frutto dell'attività di ricerca e output realizzativo specifico del progetto ORIGAMI.

Il progetto si propone di condurre attività di ricerca sperimentale ed industriale finalizzate alla progettazione e realizzazione di una bioraffineria integrata per la produzione da microalghe di biodiesel e prodotti chimici ad alto valore aggiunto.

Attualmente l'utilizzo delle alghe per la produzione industriale di carburanti è fortemente limitato dalla necessità di garantire, in condizioni di autotrofia, un'efficiente raccolta della luce da parte di tutte le cellule, richiedendo vaste superfici di coltivazioni e costosi sistemi di illuminazione artificiale e di rimescolamento.

In questo progetto proponiamo l'utilizzo di colture in condizioni di mixotrofia, fornendo carbonio dall'esterno, con notevole riduzione dei costi di produzione. L'alimentazione delle alghe con zuccheri derivati da scarti agricoli e dell'industria casearia permetterà la valorizzazione di queste biomasse risolvendo il problema del loro smaltimento. Verrà anche valutata l'ulteriore valorizzazione delle frazioni non utilizzabili per l'alimentazione delle alghe studiando ulteriori ramificazioni della filiera, compresa la produzione di biogas tramite digestione anaerobica. Tecniche avanzate di genetica e biologia molecolare saranno impiegate per sviluppare ceppi algali in grado di crescere efficientemente su zuccheri C5 e C6 e disaccaridi. Verrà anche sviluppato un sistema efficiente di estrazione dalla matrice algale di olio e composti chimici ad alto valore aggiunto utilizzando enzimi isolati da microrganismi ipertermofili. Verranno utilizzate diverse condizioni di alimentazione, valutandone la resa per ottimizzare le condizioni di mixotrofia.

Lo sviluppo di processi di pre-trattamento enzimatico sarà finalizzato ad abbattere i costi e l'impatto ambientale associati alla conversione delle biomasse lignocellulosiche in zuccheri semplici. Verrà anche valutata la capacità delle alghe di crescere utilizzando digestati ottenuti da biomasse di tipo diverso come paglia e rifiuti urbani, FORSU e acque reflue).

Verrà realizzato un impianto pilota, presso l'azienda casearia Capurso, finalizzato alla produzione di olio e chemicals dalle alghe alimentate con biomasse di scarto delle aziende. A questi verranno accoppiati impianti di produzione di biogas da biomasse di scarto. Verrà quindi determinata quantitativamente e qualitativamente la produzione di olio per valutare la sostenibilità delle filiere proposte.

L'obiettivo finale della ricerca è quello di superare la principale limitazione della produzione di oli da parte delle alghe unicellulari, consistente nella autolimitazione della crescita autotrofica causata dall'eccessivo assorbimento della luce da parte dei pigmenti fotosintetici cellulari. Questo limita il cammino ottico dei fotobioreattori e costringe ad aumentare esponenzialmente la superficie esposta alla luce con aumento di costi ed occupazioni di spazio.

La soluzione proposta in questa ricerca consiste nel fornire l'energia per la crescita delle colture di microalghe da zuccheri ricavati da biomasse di scarto a basso costo e utilizzare le cellule algali come produttori eterotrofi (o mixotrofi) di olii.

Nel progetto vengono implementate procedure innovative e a basso costo per la produzione di zuccheri semplici da biomasse lignocellulosiche e per il controllo della contaminazione di funghi e batteri nelle colture massive di microalghe senza ricorrere a costose procedure di sterilizzazione degli impianti. Il progetto svilupperà uno studio integrato assolutamente inedito per ottenere la massima valorizzazione dei reflui caseari, sia recuperando sostanze ad elevato valore nutraceutico di fatto prontamente commerciabili (dal siero concentrato, alle sieroproteine), che alimentando la fase di crescita algale in termini di nutrienti (prevalentemente lattosio) e persino del mezzo acquoso.

Lo sfruttamento del potenziale chimico dei reflui ottenuti sarà completato con processi di digestione anaerobica a cui seguirà una caratterizzazione finale ed eventuale trattamento dei reflui allo scopo che siano sempre rispettate le caratteristiche chimico-fisiche per un corretto smaltimento.

Tali caratteristiche innovative costituiranno un passo significativo per raggiungere realisticamente in tempi medi l'obiettivo della presente Ricerca di ottenere una produzione di massa di biocombustibili da fonti rinnovabili.

PARTNERS: UNIVERSITÀ DELL'AQUILA (CAPOFILA), UNIVERSITÀ DI BOLOGNA, UNIVERSITÀ DI ROMA LA SAPIENZA, UNIVERSITÀ DI VERONA, LUM “GIUSEPPE DEGENNARO”, AZIENDA CASEARIA CAPURSO

ATTIVITÀ LUM

La Facoltà di Giurisprudenza dell'Università LUM “Giuseppe Degennaro” di Casamassima si occuperà dello studio del quadro normativo della produzione di energia da fonti rinnovabili e dello studio delle implicazioni della stratificazione normativa e della molteplicità di interessi pubblici rilevanti nel procedimento dello smaltimento rifiuti e/o sottoprodotti agricoli e dell'industria casearia e relativo procedimento autorizzativo per la realizzazione di impianti alimentati da biomassa.