

Progetto di ricerca

La ricerca si inserisce nell'ambito dell'**ottimizzazione della coltivazione di organismi fotosintetici in ambiente controllato**, con particolare riferimento sia alla produzione di **microalghe** che, in parallelo, alla produzione **duckweed (Lemna minor)**, al fine di sviluppare applicazioni ad alto valore aggiunto in ambito agricolo e agroalimentare.

Il fulcro del progetto è la definizione di un **target applicativo chiaro**, a partire dal quale progettare protocolli di coltivazione mirati. L'obiettivo non è esclusivamente la massimizzazione della biomassa prodotta, ma l'ottenimento di biomassa o derivati (estratti, terreni di coltura) con **specifiche caratteristiche qualitative e funzionali**, modulando le condizioni di crescita (modalità autotrofica/mixotrofica, luce, CO₂, agitazione, nutrienti).

Per quanto riguarda le **microalghe**, la linea di ricerca prevede la messa a punto di sistemi di coltivazione in ambiente indoor e/o serra, su scala laboratoriale e pilota, utilizzando fotobioreattori opportunamente accessoriati. Verranno valutati parametri di crescita, morfologia, composizione biochimica e indicatori fisiologici legati all'efficienza fotosintetica (es. Fv/Fm, OJIP), in sinergia con le tecnologie di fenotipizzazione disponibili. Particolare attenzione sarà dedicata alla **selezione dei ceppi** più idonei agli obiettivi del progetto.

Una linea applicativa di forte interesse riguarda l'impiego di **biomassa algale, estratti e/o mezzi di coltivazione** come **biostimolanti per l'agricoltura**, con focus su colture da foglia in serra e vertical farming. Gli effetti saranno valutati in termini di resa, qualità e, potenzialmente, di risposte di difesa o priming contro patogeni, utilizzando parametri misurabili e riproducibili. Le analisi a valle sulla biomassa e sui mezzi di coltura costituiranno una componente essenziale del progetto, anche attraverso collaborazioni con altri gruppi di ricerca.

Dal punto di vista tecnologico, il progetto includerà l'**ottimizzazione di agitazione/miscelazione e apporto di CO₂**, fattori chiave per la produttività e il profilo metabolico delle colture algali, con contributi sia nella definizione delle specifiche tecniche sia nello scouting e nel confronto con i fornitori di tecnologia.

In modo complementare, il progetto prevede una linea dedicata alla produzione di **duckweed (Lemna minor)**, specie acquatica recentemente autorizzata come novel food per l'elevato contenuto proteico. In ambiente controllato, verranno studiate strategie di coltivazione volte a massimizzare resa, durata dei cicli e efficienza di utilizzo dei nutrienti, monitorando parametri fotosintetici e di scambio gassoso. Sarà inoltre valutata la variabilità del profilo proteico in funzione delle condizioni ambientali, in un'ottica di utilizzo alimentare o mangimistico, con adeguato controllo della qualità della soluzione nutritiva.

Nel complesso, la ricerca mira a integrare **biologia, fisiologia e tecnologia di coltivazione** per sviluppare sistemi produttivi sostenibili, scalabili e orientati a specifici output funzionali, valorizzando le competenze sperimentali e strumentali del laboratorio.

Obiettivi specifici:

- 1) **Definire target applicativi ad alto valore aggiunto** per microalghe e duckweed (es. biostimolanti agricoli, ingredienti funzionali, novel food/mangimi), e progettare protocolli di coltivazione mirati all'ottenimento di biomassa o derivati con specifiche caratteristiche qualitative e funzionali, che oltre alla massimizzazione della resa considerino l'efficienza d'uso delle risorse e gli impatti ambientali associati.
- 2) **Sviluppare e ottimizzare sistemi di coltivazione in ambiente controllato** (indoor/serra, scala laboratorio e pilota) per microalghe e Lemna minor, integrando approcci fisiologici, fenotipizzazione e analisi biochimiche per selezionare ceppi, condizioni colturali e strategie produttive più idonee agli obiettivi del progetto.
- 3) **Valutare l'efficacia applicativa della biomassa prodotta** (biomassa intera, estratti, mezzi di coltura) in ambito agricolo e agroalimentare, con particolare riferimento al potenziale biostimolante su colture da foglia e/o alla qualità nutrizionale/proteica del prodotto, attraverso parametri misurabili, riproducibili e trasferibili.
- 4) **Identificare e gestire l'acquisizione delle tecnologie** necessarie alla coltivazione e al monitoraggio (fotobioreattori, sistemi di agitazione e apporto di CO₂, sensoristica e strumenti di fenotipizzazione), contribuendo alla definizione delle specifiche tecniche, allo scouting e al confronto con i fornitori, in un'ottica di scalabilità e sostenibilità dei sistemi produttivi.