

PROGETTO DI RICERCA: Progetto ReLeaf: Ri-utilizzo di rifiuti organici prodotti localmente per garantire l'accessibilità e la disponibilità di fertilizzanti innovativi biologici

TITOLO DELL' ASSEGNO: Ri-utilizzo di rifiuti organici prodotti localmente per supportare la produzione di fertilizzanti innovativi biologici

Re-use of locally produced organic waste to support the production of innovative organic fertilizers

INTRODUZIONE: L'uso di fertilizzanti sintetici è una pratica agricola regolare nella maggior parte dei paesi dell'UE. Sebbene la produzione di fertilizzanti minerali basati su fonti non rinnovabili (energia fossile e depositi rocciosi rispettivamente per N e P) abbia consentito a produzioni di cibo sufficienti per la crescente popolazione mondiale, l'attuale dipendenza dell'agricoltura europea dai minerali a base fossile per la produzione di fertilizzanti può rappresentare una seria minaccia per la futura sicurezza alimentare. Al fine di mitigare questa problematica, diversi studi hanno identificato 3 principali flussi di rifiuti che potrebbero rivelarsi promettenti per essere valorizzati ed ottenere fertilizzanti a base biologica (BBF): (1) letame, (2) fanghi di depurazione e (3) rifiuti della catena alimentare. Di questi, il letame rappresenta il flusso di rifiuti più grande, rappresentando oltre il 70% dei nutrienti, ma diversi studi condotti negli ultimi 10 anni mirati alla sua valorizzazione hanno dimostrato che la maggior parte di essi non è adatta per essere utilizzata come ingredienti per impianti centralizzati. Inoltre, alcuni di essi non possono essere considerati per la produzione di fertilizzanti di qualità a causa della presenza di inquinanti come metalli pesanti (principalmente Zn e Cu) e composti organici volatili. Oggigiorno, la mancanza di conoscenze sui fanghi di depurazione e sui rifiuti della catena alimentare, e in particolare sul loro potenziale fertilizzante, ne ha limitato l'impiego industriale come alternativa al letame. Il progetto ReLEAF si basa sullo sviluppo e sulla dimostrazione (in 5 siti di dimostrazione tecnologica) di una serie di tecniche di estrazione per produrre ingredienti chiave dei BBF dai flussi di rifiuti prevalenti in tutta Europa: fanghi di depurazione, scarti e acque reflue della lavorazione del pesce, rifiuti alimentari misti e residui agroalimentari.

OBIETTIVO: formulare, produrre e dimostrare le prestazioni agronomiche e ambientali di BBF sicuri, sostenibili ed efficienti che possano competere nel mercato europeo e mondiale dei fertilizzanti ottimizzando, integrando, testando, e convalidando tecnologie innovative per recuperarli in modo efficiente. In questo modo, si forniranno ingredienti a valore aggiunto agronomico (nutrienti e biostimolanti) e altri prodotti pertinenti (biopolimeri) da bio-materiali ampiamente disponibili (come i rifiuti di filiera), creando nuove catene di valore e riducendo l'impatto ambientale legato ai rifiuti urbani, agroalimentari e al settore agricolo.

PIANO DI ATTIVITA':

ATTIVITÀ PRINCIPALI DIVISE PER ANNUALITÀ'

PRIMO ANNO Ottimizzazione del processo di recupero di ingredienti come substrato di crescita dalle acque reflue di lavorazione del pesce e produzione microbica in condizioni di laboratorio

Il candidato dovrà mettere a punto in laboratorio (reattori da 1L) processi biotecnologici per produrre biomasse batteriche e di lievito (ad esempio, ceppi di *Bacillus* spp., *Stenothrophomonas*, batteri lattici, e lieviti del genere *Metschnikowia* spp.) utilizzando acque reflue di lavorazione dell'industria del pesce (forniti da altri partner del progetto) come substrato nutritivo. Inizialmente saranno individuati diversi ceppi con caratteristiche PGP (Plant Growth Promoting), ad esempio produzione di composti antimicrobici, miglioramento solubilizzazione dei fosfati e produzione di

fitormoni. Almeno 4 ceppi saranno scelti in base alla composizione iniziale delle acque reflue di pesce, e la loro crescita sarà ottimizzata a livello di laboratorio modulando la composizione del mezzo in termini di fonti di C, N e contenuto di micronutrienti. Infine, verranno effettuati studi in vitro sulla capacità della biomassa ottenuta di mantenere i suoi effetti PGP. Inoltre, saranno effettuate prove in mini-pot in serra con un impianto modello semplificato utilizzando lattuga (come pianta modello) o altra coltura per valutare il loro potenziale di biostimolazione/biocontrollo (biomassa fresca e secca di foglie e radici; livelli nutritivi nelle foglie).

SECONDO ANNO Formulazione e produzione di nuovi biopolimeri a rilascio controllato basati su BBF in laboratorio: dimostrazione della produzione di ingredienti fertilizzanti

Gli ingredienti estratti/prodotti durante l'ottimizzazione della tecnologia per la formulazione di BBF a rilascio controllato saranno valutati per la loro efficacia.

Secondo i risultati ottenuti in laboratorio, sarà eseguita la produzione del/i ceppo/i microbico/i più promettente/i, utilizzando un bioreattore di 20L dotato di controllo di pH, ossigeno e temperatura e miscelazione controllata. Infine, adottando i parametri di fermentazione ottimali precedentemente selezionati, la produzione microbica sarà implementata per ottenere almeno 20g di biomassa microbica che sarà utilizzando per prove in campo.