

TITOLO: Precipitazione di struvite da reflui per recupero di nutrienti

1. PROGETTO DI RICERCA

La struvite è un fosfato idrato di ammonio e magnesio ($\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Quando lo ione ammonio e il fosfato si trovano in soluzione, possono essere rimossi aggiungendo una fonte di magnesio, in condizioni controllate, e si possono quindi recuperare i cristalli di struvite, poi utilizzabile in agricoltura come fertilizzante a lento rilascio. Acque reflue urbane e industriali, digestato di reflui zootecnici o qualsiasi altro liquido di disidratazione del digestato ed effluenti industriali ricchi di ammonio e fosforo possono essere oggetto di sperimentazione. L'attività di ricerca prevede un approfondimento della sperimentazione sul nuovo materiale brevettato MgOCarbon prodotto dagli scarti dell'agricoltura e ingegnerizzato per la depurazione dei reflui agro-industriali per diventare un fertilizzante che segue i principi dell'economia circolare. Obiettivo del progetto di ricerca è quello di studiare l'upscaling del processo passando da test di laboratorio a una scala prototipale, sia per la produzione del materiale che per il trattamento e filtrazione acque raggiungendo un TRL di 6-7. Inoltre, si vuole testare l'efficacia del processo su differenti tipi di reflui: civile, agro-industriale e zootecnico creando un prodotto che rispetti la normativa vigente.

2. PIANO DELLE ATTIVITA'

Il piano delle attività verrà articolato nelle seguenti fasi:

- Caratterizzazione delle acque reflue civili e agro-industriali: analisi chimico-fisiche che comprendono l'utilizzo di strumentazione analitica di laboratorio quale cromatografo ionico, ICP, spettrofotometro.
- Studio e ottimizzazione del metodo di filtrazione di matrici con alto contenuto di SST
- Supporto tecnico-scientifico alla produzione di biochar funzionalizzato per il recupero di nutrienti dalle acque, conoscenza del processo di pirolisi e calcinazione e caratterizzazione chimico-fisica del materiale prodotto
- Analisi di caratterizzazione biochar
- Esecuzione test in batch: Identificazione delle condizioni sperimentali ottimali per il recupero di nutrienti attraverso la precipitazione della struvite e ottimizzazione dosaggio reagenti
- Upscaling con prototipo da laboratorio in grado di trattare volumi da 5 e 40 L e utilizzo filtropressa prototipo per separazione solido-liquida
- Analisi di caratterizzazione del composito arricchito in struvite per determinarne la qualità: XRD, SEM, quantità di carbonio organico (TGA, CHNS), presenza di metalli pesanti (ICP), etc.
- Messa a punto di metodiche specifiche per l'analisi quantitativa e per la determinazione delle dimensioni dei cristalli della struvite nei materiali prodotti
- Supporto tecnico-scientifico nell'acquisto, installazione e utilizzo delle apparecchiature sperimentali dedicate alla produzione e applicazione dell'MgOCarbon: dalla fase di depurazione e produzione struvite alla fase di separazione solido-liquida e disidratazione materiale.
- Studio di metodi per solubilizzazione del fosforo da fanghi di depurazione

La sede principale delle attività sarà il Laboratorio Energia, Ambiente e Mare dell'Università di Bologna situato a Marina di Ravenna.