**Titolo dell’assegno di ricerca: “Analisi Costi-Benefici e Life cycle assessment di processi per il recupero di ammonio e fosfati da acque reflue mediante adsorbimento e scambio ionico”**

**Progetto di ricerca.**

La ricerca avrà l’obiettivo generale di effettuale un’analisi della fattibilità economica e di compatibilità ambientale di un processo di valorizzazione di acque municipali tramite adsorbimento e scambio ionico di ammonio e fosfati, con l’obiettivo di riutilizzare il materiale recuperato nella produzione di fertilizzanti utilizzabili in agricoltura. A tal fine si analizzeranno dati sperimentali raccolti in test effettuati in impianti pilota che includono le seguenti operazioni unitarie: a) adsorbimento e/o scambio ionico di ammonio e fosfati su resine precedentemente selezionate; b) desorbimento di ammonio e fosfati tramite solventi opportunamente selezionati; c) recupero del solvente. Sia per il processo di rimozione/recupero di fosfato che per quello relativo all’ammonio, si effettuerà la progettazione preliminare di un impianto a scala reale, basato su dati reali relativi ad un depuratore dell’area bolognese.

Verranno identificati e quantificati i principali parametri che descrivono la prestazione dell’impianto e verranno proposte modifiche per ottimizzarne il funzionamento. Al termine di questo processo, verrà svolto un dimensionamento di massima di un impianto su scala reale per il recupero di ammonio, e di uno per il recupero di fosfato.

I risultati del progetto verranno, quindi, utilizzati per svolgere un’analisi costi-benefici (cost–benefit analysis, CBA) e un’analisi del ciclo di vita del prodotto (life cycle assessment, LCA) di entrambi i processi.

Lo scopo della CBA sarà studiare la fattibilità economica del processo proposto. A tale fine le principali spese in conto capitale (Capital Expenditure, CAPEX) e costi operativi (Operating Expense, OPEX) saranno identificati e determinati sulla base del progetto di massima dell’impianto, per ognuno dei due processi, tenendo conto anche dei potenziali guadagni legati alla vendita dei prodotti utilizzabili in agricoltura.

Lo scopo dell’LCA sarà delineare la compatibilità ambientale del processo proposto ed effettuare un confronto dell’impatto ambientale della produzione di una materia prima seconda per la produzione di fertilizzanti. Sia la LCA che la CBA saranno sviluppate utilizzando come benchmark i corrispondenti processi tipicamente utilizzati per la rimozione di ammonio e fosfati da acque reflue (nitrificazione/denitrificazione e precipitazione chimica dei fosfati). I risultati ottenuti dalla CBA e LCA verranno utilizzati per proporre modifiche agli impianti e/o ai processi proposti, al fine di migliorare la redditività e ridurre l’impatto ambientale.

**Piano di formazione.**

**Mesi 1-4:** Processo di rimozione e recupero di fosfati: progetto preliminare dell’impianto a scala reale, completo di pompe e serbatoi di stoccaggio, sulla base dei dati relativi al depuratore che verrà scelto; sviluppo dell’inventario per la LCA e CBA; impostazione della LCA e CBA.

**Mesi 5-8:** Processo di rimozione e recupero di fosfati: completamento della LCA e CBA. Processo di rimozione e recupero di ammonio: progetto preliminare dell’impianto a scala reale, completo di pompe e serbatoi di stoccaggio; sviluppo dell’inventario per la LCA e CBA.

**Mesi 9-12:** Processo di rimozione e recupero di ammonio: elaborazione della LCA e CBA. Per entrambi i processi: confronto della LCA e CBA con dati di letteratura relativi ai corrispondenti processi tipicamente utilizzati per la rimozione di ammonio e fosfati da acque reflue (nitrificazione/denitrificazione e precipitazione chimica dei fosfati). Elaborazione di proposte di modifiche agli impianti e/o ai processi proposti, al fine di migliorare la redditività e ridurre l’impatto ambientale.