

Processi chimici e biochimici integrati per la valorizzazione di materie prime secondarie

La necessità di ridurre la dipendenza del settore produttivo dalla disponibilità di materie prime e mitigare l'impatto ambientale di rifiuti rende essenziale la transizione ad un modello di economia circolare. Idea centrale di tale modello economico è il trattamento del rifiuto come risorsa (secondaria) da riutilizzare per la sintesi di nuovi prodotti. In questa direzione, risulta centrale lo sviluppo di processi di riciclo che permettano di recuperare i materiali contenuti nei rifiuti (materie prime secondarie) in una forma tale da consentirne l'impiego a monte del processo produttivo, permettendo di limitare l'estrazione di risorse primarie.

Tuttavia, il processo di recupero e separazione di differenti materiali da un rifiuto può risultare complesso e caratterizzato da elevati consumi di energia e di reagenti. Non di rado, si trova come processi di riciclo, pur consentendo il pressoché completo recupero dei materiali, risultino caratterizzati da costi e impatto ambientale superiori a quelli raggiunti attraverso l'impiego di risorse primarie.

Una strategia per superare tali limiti è rappresentata dallo sviluppo di processi produttivi integrati per il recupero di materie prime secondarie. L'obiettivo è escludere una separazione completa dei diversi materiali contenuti in uno stesso rifiuto, orientando il riciclo verso la sintesi di precursori di nuovi prodotti, o prevedendo un utilizzo diretto del rifiuto non trattato in alimentazione al processo produttivo.

L'applicazione di tale strategia sarà discussa nel corso del seminario attraverso l'analisi di differenti problematiche: il trattamento di batterie a fine vita, la produzione di adsorbenti da residui agro-industriali e la produzione di biomassa microalgale.

Nella prima parte, sarà discussa la produzione di materiali elettrodi da batterie litio ione a fine vita. In questo ambito, sarà illustrato un processo, attualmente in fase di studio, che prevede dapprima l'estrazione elettrochimica del litio dalla polvere elettrodica delle batterie a fine vita e, successivamente, la sintesi diretta di materiali elettrodi di nuova generazione (materiali catodici litio-manganese, grafene) a partire dalla polvere priva di litio.

Nella seconda parte, sarà presentato un processo di produzione di adsorbenti mediante carbonizzazione idrotermale di biomasse di scarto. La presentazione includerà una descrizione di alcune delle attività di ricerca condotte per arrivare alla sintesi di un materiale adsorbente in grado di rimuovere arsenico ed inquinanti organici da acque contaminate.

Nell'ultima parte della presentazione, sarà discusso lo sviluppo di processi di produzione di biomassa microalgale integrati alla biodegradazione di reflui agro-industriali. A partire da tale problematica, saranno illustrate delle strategie per il controllo della contaminazione batterica in impianti di coltivazione eterotrofa di microalghe.