

Linee di Ricerca

Emilia Paone

 ORCID iD: 0000-0001-8184-750X

 Mail: emilia.paone@unirc.it

Le attività di ricerca di Emilia Paone si inseriscono nel campo della catalisi eterogenea, con particolare attenzione alla **valorizzazione sostenibile di scarti e residui per la produzione di prodotti ad alto valore aggiunto**.

Le sue ricerche si articolano in diverse aree chiave, ognuna delle quali contribuisce a una gestione più efficiente e sostenibile delle risorse e dei rifiuti, quali:

- **Valorizzazione e Trasformazione catalitica delle biomasse lignocellulosiche**

Utilizzando un approccio innovativo, la ricerca si concentra sulla rottura selettiva dei legami C-O nella lignina tramite reazioni di *transfer hydrogenolysis*, impiegando alcoli come donatori di idrogeno. Questo metodo consente di trasformare la lignina, una risorsa rinnovabile e abbondante, in prodotti chimici di alto valore. Inoltre, la ricerca si estende alla valorizzazione delle altre frazioni della biomassa lignocellulosica, come cellulosa ed emicellulosa, nonché alle molecole modello derivate da biomassa, attraverso processi di *transfer hydrogenolysis* e *transfer hydrogenation* per la produzione di sostanze chimiche di elevato valore aggiunto. Viene inoltre approfondita la valorizzazione di scarti lignocellulosici industriali e rifiuti agroindustriali, come il pastazzo di agrumi, tramite lo sviluppo di metodologie sostenibili. Queste metodologie mirano a ridurre l'impatto ambientale dell'industria agroalimentare e a migliorare i processi di estrazione e bioraffinazione, trasformando i rifiuti in risorse utili e contribuendo a una gestione più sostenibile delle risorse.

- **Valorizzazione degli e-waste per la produzione di catalizzatori innovativi**

Questa ricerca esplora sull'uso di materiali di scarto, come le batterie al litio esauste, per la produzione di catalizzatori eterogenei a base di cobalto e nichel.

Questo approccio non solo riduce la quantità di rifiuti, ma promuove anche il riciclo di materiali per la produzione di catalizzatori impiegati nella valorizzazione della biomassa, in un'ottica di economia circolare, che dimostra come i materiali di scarto possano essere trasformati in risorse utili.

In questo contesto si inserisce anche lo **studio di processi sostenibili di fotocatalisi**, in cui scarti come gli e-waste vengono utilizzati per valorizzare altri rifiuti, come quelli

agroindustriali. Un esempio è lo sviluppo di reazioni fotocatalitiche per la produzione di idrogeno e composti chimici biobased. Nell'ambito del progetto PRIN 2022 PNRR (PHOTOLION), vengono impiegati catalizzatori derivati da batterie esauste e risorse sostenibili, come il pastazzo di agrumi, per sviluppare processi chimici eco-compatibili. Questo approccio dimostra come sia possibile valorizzare risorse già disponibili, favorendo una transizione verso una chimica più sostenibile e circolare.

- **Valorizzazione di fish-waste**

Questa linea di ricerca si focalizza in particolar modo sugli **scarti della lavorazione del pesce**, che attraverso processi ecosostenibili vengono utilizzati per estrarre molecole ad alto valore aggiunto, come oli naturali ricchi di acidi grassi e omega-3. In particolare, si stanno studiando metodologie per l'estrazione e la purificazione di questi composti, utilizzando tecniche innovative come l'estrazione con solventi verdi (limonene). Questi approcci non solo massimizzano il recupero delle sostanze nutritive, ma minimizzano anche l'uso di sostanze chimiche nocive, rendendo il processo più sostenibile. Il residuo solido rimanente prevede l'impiego nella produzione di energia mediante processi di digestione anaerobica o la trasformazione in fertilizzanti naturali. Gli impatti ambientali dell'intero processo vengono valutati utilizzando modelli di valutazione del ciclo di vita (LCA) su scala di laboratorio ed industriale. Queste iniziative mirano a ridurre l'impatto ambientale del settore ittico, promuovendo pratiche di gestione più sostenibili e contribuendo a una maggiore valorizzazione delle risorse marine.

- **Valorizzazione di plastic waste**

La ricerca si concentra sulla valorizzazione chimica dei residui plastici, in particolare attraverso processi di idrogenolisi e idrogenazione delle **poliolefine**. L'ottimizzazione delle condizioni di reazione è cruciale per massimizzare il rendimento e la purezza dei prodotti ottenuti, trasformando gli scarti plastici in combustibili alternativi e sostanze chimiche di valore. La ricerca esplora anche l'uso di **catalizzatori innovativi** per migliorare l'efficienza dei processi e affrontare la sfida della depolimerizzazione di materiali plastici complessi, mediante processi di **upcycling catalitico riduttivo**. Questo approccio prevede l'uso di solventi biobased (d-limonene e α -pinene), per migliorare la solubilità delle poliolefine e rendere i processi più sostenibili. Inoltre, l'implementazione di **processi in flusso continuo** rappresenta un ulteriore avanzamento, offrendo un migliore controllo delle condizioni di reazione, rendimenti ottimizzati e una riduzione della formazione di sottoprodotti e dell'impatto ambientale. Questi approcci mirano a promuovere strategie di gestione dei rifiuti plastici più efficaci, contribuendo così a una transizione verso un'economia circolare e a basse emissioni di carbonio, in cui i rifiuti possano diventare risorse preziose per il futuro.
