



Proposte di TESI aa 2023-2024

Prof. Maria Concetta BRUZZONITI – Dr. Luca RIVOIRA

E-mail: mariacconcetta.bruzzoniti@unito.it; luca.rivoira@unito.it, Tel. 011-6705277; 011-6705245



Valorizzazione di reflui e rifiuti nell'economia circolare

Secondo i recenti requisiti della Commissione Europea sull'Economia circolare, nel sistema economico i prodotti devono mantenere il loro valore il più a lungo possibile e, alla fine del loro ciclo di vita, restare all'interno del sistema, in modo da poter essere riutilizzate più volte ai fini produttivi e creare così nuovo valore.

Partendo da tale premesse, il progetto di tesi si focalizza sullo **sviluppo di tecniche analitiche per l'estrazione e la quantificazione di inquinanti organici e inorganici in materiali residuali** nell'ambito di una valorizzazione integrata di rifiuti urbani, industriali, biomasse e acque reflue

Saranno inoltre oggetto di studio **tecniche per la purificazione di tali matrici** mediante l'utilizzo di substrati innovativi, nell'ottica di un possibile loro riutilizzo in diversi ambiti della filiera produttiva (es. settore agricolo)



Microplastiche: possibili vettori di inquinamento?

Le microplastiche sono microscopiche particelle di materiale polimerico, inferiori ai 5 mm, che possono derivare dalla frammentazione di oggetti in plastica.

A contatto con agenti atmosferici e meccanici, oggetti di uso quotidiano (bottiglie, borse) subiscono una degradazione, producendo frammenti che possono interagire con le sostanze inquinanti, favorendone il trasporto nei diversi comparti ambientali e l'interazione con altre specie viventi che vi entrano in contatto.

Il progetto di tesi si pone l'obiettivo di **individuare le tipologie di microplastiche maggiormente riscontrate nei territori della Regione Piemonte** (parchi pubblici, corsi d'acqua, laghi, etc) e di **studiarne la formazione e la possibile interazione con inquinanti ambientali organici ed inorganici**.



Determinazione di inquinanti ubiquitari in matrici alimentari

In futuribili scenari di limitata disponibilità di risorsa idrica esacerbata dai cambiamenti climatici, il progetto europeo FOSC-ERANET SECUREFOOD2050 si prefigge di implementare la resilienza e la sicurezza alimentare di raccolti ottenuti da tecniche agricole "soil-less" e da irrigazione con acque reflue trattate.

Nell'ambito di tale progetto, la ricerca si focalizza sulla valutazione del trasferimento della contaminazione residua di inquinanti ubiquitari (IPA, nitro-IPA, metalli pesanti, etc) in prodotti agricoli (es. rucola, pomodori, fragole) ottenuti in seguito ad irrigazione con acque reflue depurate



Materiali low-cost per l'ambiente: recupero/rimozione e rilascio controllato

Negli ultimi anni, lo sviluppo di materiali a porosità controllata (micro, meso e macroporosi) ha visto un'importante applicazione in numerosi ambiti scientifici. In particolare, questi substrati, sono stati dettagliatamente studiati dal nostro gruppo per scopi ambientali.

Tra le loro principali applicazioni, si propone l'utilizzo di detti supporti per

- **la rimozione di contaminanti emergenti** da matrici ambientali
- **Recupero di molecole bioattive** per la loro successiva valorizzazione (es. ambito cosmetico)
- **Recupero di nutrienti** da acque reflue per la loro successiva valorizzazione (es. fert-irrigazione)

Tra i supporti che verranno testati, uno tra i più promettenti è il **biochar**, un residuo a base di carbone che si ottiene dalla conversione termica di biomasse vegetali (come ad esempio da residui o sottoprodotti dell'agricoltura).



Esteri naturali nei trasformatori elettrici presso Sea Marconi Technologies (Collegno, TO)

In tempi recenti, nei trasformatori elettrici, si sta ampiamente diffondendo l'impiego di fluidi a base di estere naturale derivanti direttamente da fonti naturali rinnovabili (olio di semi di soia, colza, girasole). Nell'ambito della collaborazione tra il nostro gruppo di ricerca e la Sea Marconi Technologies, si propone la **messa a punto e l'applicazione di metodi analitici all'avanguardia per la caratterizzazione della composizione degli esteri naturali con particolare attenzione alla presenza di additivi antiossidanti**. In una fase successiva si propone lo **studio della degradazione dei fluidi derivanti da esteri naturali mediante studi di simulazione di invecchiamento accelerato**.

Impatto ambientale di reflui di lavanderie industriali, presso LIT srl (Casalgrasso, CN)

Le acque reflue derivanti da lavaggio di biancheria per uso civile, industriale, ospedaliero, alberghiero e ristorazione hanno un elevato impatto ambientale. Si propone lo studio di ottimizzazione dei processi di lavaggio e di abbattimento di contaminanti finalizzati alla riduzione dell'impatto.

TECNICHE IMPIEGATE NEI PROGETTI DI TESI

Cromatografia liquida

*cromatografo ionico Dionex 4000i UV-Vis, dotato di pompa multicanale, sistema di derivatizzazione post-colonna e rivelatore ad assorbimento UV-Vis, per l'analisi di Cr(VI)
*HPLC Dionex ICS-3000 dotato di pompa multicanale e rivelatore conduttimetrico, amperometrico e ad assorbimento UV-Vis

Spettrometria di massa a plasma accoppiato Induttivamente (ICP-MS)



Tecniche estrattive

- * Solid Phase Extraction (SPE)
- * Solid Phase Micro Extraction (SPME), direttamente interfacciabile con il sistema GC-MS
- * Procedura QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe)

Gascromatografia

*gascromatografo Agilent interfacciato con spettrometro di massa (GC-MS) per l'analisi di composti volatili poco polari

Tecniche di caratterizzazione

- * Misure di adsorbimento di N₂ (BET model)
- * Diffrazione a raggi X
- * Spettroscopia FT-IR
- * Analisi termogravimetrica (TGA)
- * Fe-SEM (Scanning Electron Microscopy), EDX (Energy Dispersive X-ray Analysis)

in collaborazione con

