

**Titolo: Analisi dell'interazione tra microrganismi e biochar per lo sviluppo di strategie di biorisanamento**

**Title: Analysis of the interaction between microorganisms and biochar for the development of bioremediation strategies**

**Descrizione breve attività di ricerca (max 1000 caratteri)**

Questo progetto ha lo scopo di studiare l'interazione tra microrganismi e biochar per determinare la possibilità di utilizzare microrganismi per rimuovere contaminanti da biochar esausto (per esempio a seguito del suo utilizzo come sistema filtrante di acque contaminante) ed utilizzare il biochar come supporto di adesione di batteri per il possibile trattamento di suoli contaminati. A tale fine, l'assegnista i) applicherà metodiche di isolamento microbico a partire da filtri, suoli e acque contaminate, ii) caratterizzerà usando metodiche molecolari e di sequenziamento di comunità microbiche evolute in laboratorio e/o ricostruite co-inoculando diversi ceppi batterici selezionati, iii) analizzerà la rimozione di contaminanti da biochar esausto a seguito del trattamento biologico con comunità microbiche ricostruite e/o selezionate, iv) applicherà il biochar funzionalizzato con comunità microbiche adattate e/o selezionate al trattamento di suoli contaminati in scala di laboratorio.

**Descrizione breve attività in inglese**

This project aims to study the interaction between microorganisms and biochar to determine the possibility of using microorganisms to remove contaminants from spent biochar (for example, after its use as a filtration system for contaminated water) and to use biochar as a support for bacterial adhesion for the potential treatment of contaminated soils. To this end, the researcher will i) apply microbial isolation techniques starting from filters, soils, and contaminated waters, ii) characterize microbial communities evolved in the laboratory and/or reconstructed by co-inoculating various selected bacterial strains using molecular and sequencing techniques, iii) analyze the removal of contaminants from spent biochar after biological treatment with reconstructed and/or selected microbial communities, iv) apply biochar functionalized with adapted and/or selected microbial communities to the treatment of contaminated soils on a laboratory scale.

## **Progetto di ricerca**

Il biochar è un materiale carbonaceo poroso ottenuto dalla conversione termica in assenza di ossigeno di biomasse anche di scarto, ad esempio residui agricoli e forestali. Diversi studi hanno dimostrato la sua applicabilità come ammendante in suoli agricoli per la sua capacità di trattenere l'acqua e per l'apporto di carbonio e altri elementi inorganici che aumentano la fertilità e la produttività del suolo. Inoltre, il biochar possiede peculiari caratteristiche chimico-fisiche che lo rendono un ottimo materiale adsorbente per diverse tipologie di molecole organiche ed inorganiche. Per questo motivo il biochar può essere considerato un'alternativa sostenibile ed economica al carbone attivo. Inoltre, il biochar ha delle caratteristiche che lo rendono adatto come supporto di adesione microbica in diversi tipi di applicazioni. Microrganismi possono aderire al biochar sottoforma di biofilm quando viene utilizzato come sistema filtrante all'interno di sistemi di trattamento acque o come ammendante all'interno del suolo.

All'interno di questo progetto saranno studiati i meccanismi di interazione tra microrganismi e biochar per i) poter sfruttare la possibilità di batteri biodegradatori di rimuovere contaminanti come idrocarburi e composti clorurati che sono adesi sulla superficie di biochar quando usati come sistemi di filtrazione di acque contaminate e ii) poter usare il biochar come supporto di adesione di batteri biodegradatori (attraverso funzionalizzazione biologica) per poi introdurre il sistema biochar-batteri in suoli contaminati per attuare strategie di trattamento biologico.

## **Piano delle attività**

Le attività di ricerca che saranno svolte dall'assegnista di ricerca saranno:

- Isolamento di batteri capaci di biodegradare idrocarburi e composti clorurati mediante processi co-metabolici a partire da campioni di suolo, acque e filtri contaminati;
- Caratterizzazione di comunità microbiche e ceppi batterici singoli attraverso tecniche molecolari (qPCR) e di sequenziamento del DNA (metabarcoding e metagenomica) e/o RNA (trascrittomica) utilizzando Illumina e/o Oxford Nanopore sequencing;
- Analisi di rimozione di contaminanti organici dal biochar esauto (contaminato con idrocarburi e solventi clorurati) a seguito del trattamento con comunità microbiche selezionate e/o evolute in laboratorio;

- Analisi di efficacia di trattamento di suolo contaminato con biochar funzionalizzato con microrganismi in scala di laboratorio.

L'assegnista svolgerà le attività di ricerca presso il laboratorio di Microbiologia Molecolare Ambientale (MEMlab) sotto la supervisione della Prof.ssa Martina Cappelletti.

Per quanto riguarda gli aspetti di formazione, l'assegnista avrà la possibilità di interagire, in un ambiente fortemente interdisciplinare, con ricercatori di aree disciplinari diverse che gli offriranno l'opportunità di ampliare il proprio bagaglio scientifico e culturale.

La formazione dell'Assegnista prevede anche la partecipazione ai seminari organizzati dai laboratori coinvolti nel progetto e all'interno del dipartimento FaBit e la partecipazione e presentazione del lavoro presso congressi nazionali ed internazionali [es. Società Italiana di Microbiologia Generale e Biotecnologie Microbiche (SIMGBM), FEMS Congress of European Microbiologists].