**Title:** **“Electrobioremediation of sediments contaminated by aromatic halogenated compounds and enrichment of dehalogenating microbial cultures”**

**Research project**

The research activities of this fellowship will be carried out in the frame of the H2020 research project Electra “*Electricity driven Low Energy and Chemical input Technology foR Accelerated bioremediation*”.

The research project aims at the development of an innovative process for the electrobioremediation of sediments contaminated by polyhalogenated organic pollutants. The process is based on the use of polarized electrodes deployed in the sediment able to promote the establishment of reducing and oxidative redox conditions and to provide the anaerobic and aerobic dechlorinating microorganisms with electron donors and acceptors, either directly or indirectly through water electrolysis. This approach can represent a clean and efficient method to stimulate and control the activity of dechlorinating bacteria in contaminated environments, as it avoids the supplementation of chemicals to the contaminated matrix, and may allow to increase the selectivity and control of the process. In particular, the research activity will aim at the development of a bioelectrochemical process in which the reductive dehalogenation and oxidative degradation processes will be stimulated sequentially within the matrix in order to promote the complete degradation of the pollutant.

**Research plan**

The research activity will consist in:

* the set-up of H-type bioelectrochemical cells with contaminated sediment and the conduction of the process under varying operational conditions;
* the evaluation of the system performances through: (i) the monitoring of target pollutants and their dechlorination/biodegradation products, (ii) the monitoring of the physico-chemical parameters of the matrix, (iii) mass and energy balances, (iv) the monitoring of the composition and dynamics of the microbial community;
* the enrichment and isolation from the contaminated sediment of dehalogenating microbial communities and their characterization in terms of composition and biodegradative abilities towards different organohalogenated pollutants;
* the selection of the best operational parameters and the validation of the process at mesocosm scale.

As regards the training aspects, the research fellow will have the opportunity to interact, in a highly interdisciplinary environment, with researchers from different disciplines who will offer the opportunity to expand their scientific and cultural background.

**Titolo: “Elettrobiorisamento di sedimenti contaminati da composti aromatici alogenati e arricchimento di colture microbiche dealogenanti”**

**Progetto di ricerca**

L’attività di ricerca relativa al presente assegno sarà svolta interamente nell’ambito del progetto di ricerca H2020 Electra “*Electricity driven Low Energy and Chemical input Technology foR Accelerated bioremediation*”.

Il progetto di ricerca ha l’obiettivo di sviluppare un processo innovativo per l’elettrobiorisanamento di sedimenti contaminati da inquinanti organici polialogenati. Il processo è basato sull'utilizzo di elettrodi polarizzati, inseriti nel sedimento, in grado di creare condizioni redox riducenti e ossidanti e fornire donatori ed accettori elettroni, direttamente o indirettamente mediante l’elettrolisi dell’acqua, ai microrganismi decloranti anaerobici e aerobici. Questo approccio può rappresentare un metodo “pulito” ed efficiente per stimolare e controllare l’attività dei batteri decloranti in ambienti contaminati, in quanto evita l’introduzione nella matrice contaminata di composti chimici e consente potenzialmente di incrementare la selettività del processo e il suo controllo. Nello specifico l’attività di ricerca prevedrà lo sviluppo di un processo bioelettrochimico nel quale i processi di dealogenazione riduttiva e degradazione ossidativa verranno stimolati in modo sequenziale all’interno della matrice per promuovere la completa degradazione dell’inquinante.

**Piano di attività**

Le attività di ricerca prevedranno:

* l’allestimento di celle bioelettrochimiche ad H con sedimento contaminato e la conduzione del processo in diverse condizioni operative;
* la valutazione delle prestazioni del sistema mediante (i) il monitoraggio dei contaminanti target e dei loro prodotti di declorazione/biodegradazione, (ii) il monitoraggio dei parametri chimico-fisici del mezzo trattato, (iii) bilanci di materia ed energia, (iv) il monitoraggio della composizione e dinamica della comunità microbica;
* l’arricchimento e l’isolamento dal sedimento contaminato comunità microbiche dealogenanti e la loro caratterizzazione in termini composizione e capacità degradative nei confronti di diversi inquinanti organoalogenati;
* la selezione dei parametri operativi ottimali e la validazione del processo in scala mesocosmo.

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.