



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Istruzione,  
dell'Università e della Ricerca



Borsa di dottorato aggiuntiva del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020 (CCI 2014IT16M2OP005), Fondo Sociale Europeo, Azione I.1 "Dottorati Innovativi con caratterizzazione Industriale"

## **Studio di trattamenti avanzati di acque reflue finalizzati al riutilizzo potabile, ambientale e agricolo delle stesse**

Codice Borsa : DOT1312707

CUP :F81I17000230007

### **Corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Materiali e delle Strutture e Nanotecnologie – XXXIII Ciclo**

**Dottorando:**  
**Federica Piras**

**Tutor:**  
**Prof. Giuseppe Mele**

**Coordinatore:**  
**Prof. Alfonso Maffezzoli**

Il progetto di ricerca proposto si fonda sulla necessità di investigare il potenziale di recupero di risorse idriche non convenzionali (tra cui le acque reflue urbane) ai fini potabili, con particolare riferimento allo studio e rimozione di microinquinanti ambientali recalcitranti e potenzialmente genotossici con processi integrati di trattamento.

L'attività sarà focalizzata sullo studio delle efficienze di rimozione dei composti organici raggiungibili mediante processi di ossidazione avanzata (AOP) in combinazione con processi di filtrazione biologica, condotti su acque reflue uscenti da trattamenti biologici secondari di depurazione.

Il treno di processo Biofiltrazione/AOP rappresenta la frontiera tecnologica emergente nei paesi che già praticano il riutilizzo potabile indiretto e diretto delle acque reflue urbane. L'elemento innovativo aggiuntivo riguarda l'integrazione di processo di una tecnologia recentemente sviluppata, a livello prototipale, da AquaSoil SrL (MITO<sub>3</sub>X). Nello specifico, si intende utilizzare acqua ossigenata, carbone attivo e ozono per promuovere, in combinazione con opportune dosi di coagulante, processi di pre-trattamento alla biofiltrazione basata sull'integrazione di chiariflocculazione e processi di ossidazione avanzata. L'obiettivo è quello di raggiungere il più alto grado di efficienza possibile che permetta di ottenere, almeno teoricamente, una qualità dell'acqua trattata entro gli standard di definizione di "acqua potabile per uso umano".

La sperimentazione verrà effettuata prevalentemente nell'impianto pilota dell'azienda AquaSoil, implementando in parallelo le necessarie attività di supporto dei Laboratori di Chimica del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento e del Department of Chemical and Biochemical Engineering della Western University.

Sulla base delle osservazioni sperimentali verranno elaborati dei modelli in grado di interpretare compiutamente i meccanismi coinvolti nei vari stadi di processo, individuando tutte le variabili in gioco e ottimizzando i parametri in funzione del grado di efficienza che si desidera raggiungere. Le investigazioni cinetiche saranno complementari alla descrizione dei processi.

Al fine del tracciamento dei microinquinanti all'interno dei vari processi, verranno implementate tecniche di fingerprinting molecolare mediante analisi di spettrometria di massa coadiuvate da altre tecniche analitiche quali la cromatografia, sia liquida che gassosa.

Alla fasi analitiche seguirà quindi la fase di modellazione avanzata dei processi (CFD etc.)



AquaSoil SrL è una società di progettazione e gestione di servizi integrati in campo ambientale, specializzata nelle attività di affinamento e distribuzione di acque reflue urbane ai fini del riutilizzo agricolo ed ambientale.

L'esperienza pluriennale acquisita nel tempo nel campo del monitoraggio e modellazione degli effetti ambientali derivanti delle attività di riutilizzo (ad esempio l'analisi quali-quantitativa delle dinamiche di trasporto e diffusione di inquinanti di origine antropica e naturale in falda e nel suolo), rende AquaSoil affidataria del servizio di gestione dell'impianto di affinamento delle acque reflue urbane di Fasano Forcatella.

Il sistema di affinamento è dotato di tecnologie avanzate di trattamento terziario sviluppate dallo stesso gestore e in continua evoluzione grazie alle numerose attività di sperimentazione e ricerca tuttora in corso. L'esperienza maturata sul campo negli oltre sette anni di gestione dell'impianto in questione, unitamente alla partecipazione a numerose iniziative di ricerca nazionali ed internazionali, ha consentito all'azienda di sviluppare competenze specialistiche nella gestione delle fasi ordinarie e straordinarie dei processi e delle tecnologie di affinamento, ed in particolare nella messa a punto e gestione dei processi depurativi avanzati capaci di rimuovere dall'effluente carichi inquinanti anomali



La Western University ([www.uwo.ca](http://www.uwo.ca)) è una delle maggiori università canadesi localizzate nella città di London Ontario. La facoltà di Ingegneria ospita quattro dipartimenti (Civil and Environmental Engineering, Electrical and Computer Engineering, Chemical and Biochemical Engineering, Mechanical and Materials Engineering) noti a livello internazionale per produzione ed impatto delle ricerche svolte. In particolare, il dipartimento di Ingegneria Chimica e Biochimica ospita competenze di primissimo livello nel campo dell'ingegneria dei reattori, della catalisi ambientale, della biochimica applicata. Le attività, coordinate da docenti e ricercatori di profilo internazionale, si svolgono all'interno di strutture avanzate dotate di strumentazioni all'avanguardia e personale qualificato di supporto.