

# Biorisanamento di siti contaminati da solventi clorurati attraverso l'utilizzo di sistemi bioelettrochimici

Edoardo Dell'Armi<sup>1,\*</sup>, Marco Zeppilli<sup>1</sup>, Marco Petrangeli Papini, Mauro Majone<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Chimica, Università di Roma "La Sapienza", Roma, Italia

\*[edoardo.dellarmi@uniroma1.it](mailto:edoardo.dellarmi@uniroma1.it)

## Abstract

Il limite per il tuo abstract è una pagina e il testo deve essere scritto in inglese. Gli abstract che non soddisfano questi requisiti di formattazione verranno restituiti [1].

I solventi clorurati (CAHs) sono dei contaminanti comuni nelle falde acquifere a causa del loro largo impiego ed improprio utilizzo nell'arco degli anni. A causa delle loro caratteristiche chimico-fisiche, i CAHs tendono ad accumularsi nelle zone a più bassa permeabilità dando luogo a fenomeni di retrodiffusione a causa dell'azione dilavante dell'acquifero contaminando enormi volumi di acqua di falda. Normalmente, a causa della storicità dei siti contaminati da solventi clorurati, nell'acquifero si selezionano dei consorzi microbici in grado di svolgere reazioni di dechlorazione. Queste reazioni permettono di rimuovere atomi di cloro dallo scheletro idrocarburico della molecola diminuendone la tossicità e possono svilupparsi in ambiente anaerobico (reazione di dechlorazione riduttiva) e aerobico (reazione di dechlorazione ossidativa). La reazione di dechlorazione riduttiva solitamente non prosegue fino alla completa trasformazione in etilene del contaminante, sia a causa della scarsità di potere riducente sia per la mancanza di microrganismi dechloranti specifici, tale fenomeno comporta l'accumulo di intermedi di reazione, come il cloruro di vinile, che comportano un aumento di tossicità della fonte di contaminazione stessa. I sistemi bioelettrochimici (BES) sono tecnologie innovative caratterizzate dall'interazione tra un elettrodo polarizzato e dei microrganismi, i BES possono essere utilizzati per stimolare l'attività di microrganismi in grado di ridurre o ossidare i composti alifatici clorurati. In particolare, la dechlorazione riduttiva può essere stimolata da un catodo che fornisce il potere riducente mentre un anodo può supportare la dechlorazione ossidativa mediante produzione in situ di ossigeno. Un processo bioelettrochimico sequenziale riduttivo/ossidativo è stato sviluppato mediante il collegamento in serie di due celle di elettrolisi microbica (MEC) entrambe dotate di un contro elettrodo interno privo di membrane a scambio ionico. Nel reattore riduttivo, del volume di 8.24 L, la reazione di dechlorazione riduttiva è supportata da un catodo in grafite, mentre nel reattore ossidativo, la dechlorazione ossidativa è supportata dallo sviluppo in situ di ossigeno mediante l'ausilio di un elettrodo costituito da titanio attivato da ossidi misti metallici di rutenio e iridio. Durante due anni di sperimentazione sono stati investigati svariati parametri operativi sia per il reattore riduttivo che per quello ossidativo come il controllo potenziostatico e/o galvanostatica, soluzioni di alimentazioni sintetiche e reali e i tempi di residenza idraulici. Mediante i test effettuati, un incremento di scala di circa 40 volte è stato progettato e realizzato disponendo 4 unità tubolari identiche del volume geometrico di 105 litri ciascuna.

## Acknowledgements

Questa ricerca è stata finanziata dalla Comunità Europea, grant number 826244 ed ELECTRA

("Electricity-Driven Low Energy and Chemical input Technology for Accelerated Bioremediation").

"This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 826244-ELECTRA"