

# TECNOLOGIA E NATURA, ALLEATE PER L'AMBIENTE

## Contro l'inquinamento ambientale una delle soluzioni biotecnologiche più promettenti è il biorisanamento



**di Elisa Vignali**  
Studentessa in Biotecnologie  
molecolari e Industriali presso  
l'Università degli studi  
dell'Insubria

**L'**opinione pubblica mondiale negli ultimi vent'anni ha mostrato un crescente interesse verso le tematiche che riguardano la tutela dell'ambiente, riconoscendo la stretta relazione che esiste tra la salute ambientale e quella dell'uomo.

Secondo il report 2016 pubblicato dall'organizzazione internazionale UNEP (il programma delle Nazioni Unite per l'ambiente), il 23% dei decessi registrati su scala mondiale nel 2012 ha avuto come causa diretta l'inquinamento ambientale.

Il preoccupante aumento dei livelli di inquinamento ha portato all'adozione di numerose strategie per il suo controllo. Tali strategie sono sia di tipo normativo (quali la regolamentazione delle procedure per lo smaltimento di contaminanti e l'imposizione di limiti per la loro produzione ed il loro impiego), sia volte ad incentivare l'utilizzo di processi produttivi ecosostenibili e a ricercare nuove tecnologie per la depurazione di comparti inquinati.

Tra i vari settori della ricerca scientifica, quello biotecnologico investe molte risorse per affrontare il problema dell'inquinamento, studiando diverse modalità con le quali dei sistemi biologici (intesi come organismi viventi o loro derivati) possano venire applicati in modo innovativo sia in campo industriale che ambientale.

Una delle soluzioni biotecnologiche più promettenti è il biorisanamento, una tecnologia di bonifica ambientale basata sulla capacità di alcune piante (fitorimedia) o di alcuni microrganismi di biodegradare o detossificare sostanze inquinanti. Questo sistema è soprattutto utilizzato per la decontaminazione del suolo e delle acque ed è applicabile sia in situ (senza rimuovere la matrice ambientale contaminata) sia ex situ (la matrice contaminata viene rimossa dal sito originario per venire trattata in un'area dedicata). Gli studi di biorisanamento mirano a conoscere sempre meglio le caratteristiche di certe piante o microrganismi che hanno l'intrinseca capacità di resistere e crescere in condizioni di inquinamento che sarebbero invece letali per altre specie.

Tra i problemi di inquinamento più studiati c'è quello dell'accumulo di metalli pesanti nel suolo, i quali, come altri inquinanti, possono percolare e causare anche l'inquinamento delle acque di falda. I metodi tradizionali di risanamento del suolo sono molto costosi e consistono nell'asportare parte del suolo contaminato e stoccarlo in aree confinate, posponendo in questo modo il problema piuttosto che risolverlo. Grazie al fitorimediazione si può invece mettere in atto un processo di fitoestrazione che sfrutta la capacità di alcune piante di iperaccumulare nei loro tessuti certi inquinanti. La pianta si comporta come una "calamita" che attira a sé e trattiene i metalli; al termine del trattamento, le "piante-calamita" vengono estirpate e in questo modo i metalli pesanti che erano presenti nel suolo vengono selettivamente rimossi. Questo metodo oltre ad essere efficace e poco invasivo è anche molto più economico rispetto ai sistemi di bonifica tradizionali.

Un'altra possibile applicazione del fitorimediazione riguarda la decontaminazione del suolo dall'inquinamento da idrocarburi derivanti dal petrolio. A questo riguardo, sono stati fatti diversi esperimenti: uno ha dimostrato la capacità di due specie vegetali (*Cyperus odoratus* e *Cyperus laevigatus*) di fito-degradare circa il 75% degli idrocarburi totali derivanti da petrolio greggio che erano presenti in un suolo contaminato. Un altro esperimento ha riguardato la combinazione, detta *ecopiling*, tra diverse specie di batteri in grado di degradare idrocarburi e il fitorimediazione messo in atto da due specie vegetali (il loglio perenne e il trifoglio bianco), con il risultato di una diminuzione degli inquinanti di circa il 10%.

Gli esempi presentati, piccola parte dei tanti lavori esistenti, non possono che fare riflettere su quanto straordinarie siano le potenzialità naturali di adattamento a condizioni estreme che certi microrganismi e piante possiedono. Le tecnologie di biorisanamento dimostrano come tali potenzialità naturali, se adeguatamente studiate (prima di programmare gli interventi in campo è fondamentale verificare ogni sistema su piccola scala), possono essere sfruttate per risolvere concretamente, in maniera economica e con un basso impatto ambientale, il problema dell'inquinamento.

Se in alcuni casi le tecnologie di biorisanamento sono già mature e hanno trovato impiego in applicazioni su larga scala, in altri casi è opportuno approfondire gli studi ed eventualmente combinare il biorisanamento con altre pratiche. In ogni caso, tra i mezzi scientifici a disposizione per ottimizzare le rese di bonifica mediante biorisanamento, vi è la possibilità non solo di continuare a cercare specie sempre nuove in grado di resistere in presenza di diversi tipi di inquinanti ma anche di realizzare in laboratorio, sulla base delle conoscenze già in nostro possesso, degli organismi "ad hoc" transgenici o geneticamente ingegnerizzati che possiedano caratteristiche interessanti per la decontaminazione da inquinanti.

Avere scoperto l'esistenza di organismi resistenti a situazioni di forte inquinamento che, grazie alle tecnologie di biorisanamento, possono addirittura essere utilizzati per risolvere problematiche che l'uomo fatica a fronteggiare con altri mezzi, sembra quasi fantascienza ma in realtà non dovrebbe sorprendere perché, come recita una famosa frase di Albert Einstein, "Ogni cosa che puoi immaginare, la natura l'ha già creata".

