



Prodotti naturali per la bonifica delle aree inquinate

■ GIACOMO DE MAIO, NATURAL TECHNOLOGIES ITALIA
@ info@naturalti.it

Nei suoli inquinati da sostanze oleose l'utilizzo dei prodotti N.T.I. permette di umidificare, separare gli idrocarburi (alifatici, policiclici aromatici, policloro bifenili) dagli aggregati terrosi e renderli così disponibili per la biodegradazione.

L'innovazione portata dalla tecnologia N.T.I. nel risolvere i problemi legati alla salvaguardia dell'ambiente in diversi settori industriali, è stata premiata dalla Comunità Europea "European Commission Research Directorates General" attraverso il finanziamento del progetto "Erblassen" (2002-2003).

Questo progetto riguarda la bonifica ed il recupero di aree inquinate tramite processi innovativi che utilizzano dei bio-stimolanti naturali in grado di incentivare l'attività dei microrganismi presenti nelle aree inquinate.

Biostimolanti naturali

La microflora della maggior parte dei suoli non inquinati comprende microrganismi naturalmente in grado di degradare gli idrocarburi. Questa popolazione microbica si arricchisce selettivamente attraverso prolungata esposizione ai composti organici. I microrganismi autoctoni infatti, in particolare batteri e lieviti, si adattano ad utilizzare il carbonio disponibile come fonte alimentare (carboidrati, acidi grassi, proteine, idrocarburi, ecc.) in poche generazioni.

I prodotti N.T.I. per la bonifica di aree inquinate sono in grado di svolgere diverse azioni:

- Stimolo e sviluppo della flora microbica degradatrice
- Bilanciamento del substrato (C/N/P)
- Apporto di microelementi
- Umidificante
- Surfattante
- Protezione dalle sostanze tossiche.

Esempio di bonifica di un'area

L'area da bonificare era stata adibita nel tempo alla lavorazione di derivati del carbone e del catrame ed allo stoccaggio di carbone e materiali edili. I sopralluoghi e le analisi del sito avevano evidenziato che un quantitativo di terreno superiore a 20.000 m³ era potenzialmente inquinato da idrocarburi policiclici-aromatici (IPA) e da altri prodotti derivati dai processi di lavorazione.

La biodegradazione degli IPA nell'ambiente dipende da diversi fattori: struttura chimica, biodisponibilità, concentrazione, disponibilità di accettori di elettroni, concentrazione dell'ossigeno.

In condizioni aerobiche i microrganismi possono degradare facilmente gli IPA a due anelli aromatici come il naftalene, l'acenaftene, l'acenaftilene e il fluorene. La degradazione dei IPA a tre anelli come antracene, fenantrene e fluorantene, a quattro come benz[a]antracene, pirene, crisene, benz[b]fluorantene e benz[k]fluorantene o a

La società Natural Technologies Italia s.r.l. (N.T.I. s.r.l.) opera da anni nella ricerca, sviluppo e produzione di formulati rivolti alla salvaguardia dell'ambiente nel rispetto degli standard di qualità previsti dalla norma UNI EN ISO 9001:2000.

N.T.I. s.r.l. è in grado di fornire un servizio completo di gestione dei problemi di degrado ambientale mettendo a disposizione della clientela, per ogni caso specifico, il proprio know-how, prodotti, servizi, consulenza e sistemi; ciò è possibile grazie alla propria attività di ricerca e sviluppo, alla stretta collaborazione con altre società nazionali e internazionali e alle attività di ricerca che la stessa intrattiene con diverse università europee, istituti e laboratori di ricerca internazionali, docenti universitari e centri di servizio sanitario nazionale.

cinque risulta più difficoltosa al crescere della complessità della struttura. Le molecole più grandi sono meno solubili in acqua e quindi meno disponibili per la biodegradazione.

Fase 1 - Prove di laboratorio

Inizialmente sono state condotte alcune prove in laboratorio in modo da definire il trattamento ottimale per la bonifica dei terreni inquinati da IPA, da effettuarsi entro un tempo programmato. Nel laboratorio sono stati predisposti cinque "microcosmi" di terreno inquinato prelevato dall'area, quattro trattati ed uno preso come testimone di riferimento. Il periodo di trattamento è durato 47 giorni, durante il quale i terreni inquinati sono stati campionati, areati ed inoltre è stata costantemente monitorata l'attività microbica. I grafici riportati mostrano la riduzione della concentrazione degli IPA (divisi per complessità strutturale) nel terreno in funzione dei giorni di trattamento. Inizialmente la concentrazione di IPA totali era di circa 450 mg/kg. Si osserva che, mentre nel microcosmo di riferimento non trattato non si vede una riduzione della quantità totale di IPA (**Figura 1**), nei microcosmi trattati vi è un calo di circa 100 mg/kg dopo un mese di trattamento (**Figura 2**).

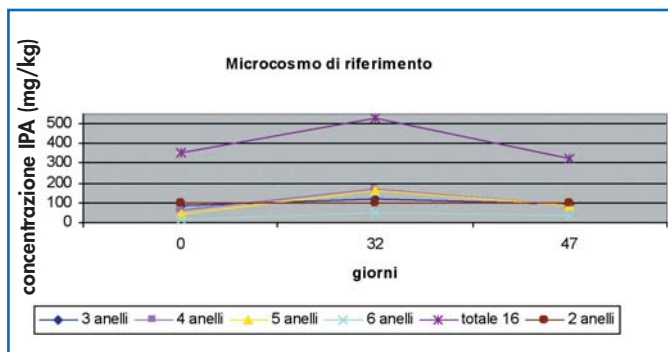


Figura 1 - Prove di laboratorio: microcosmo di riferimento non trattato.

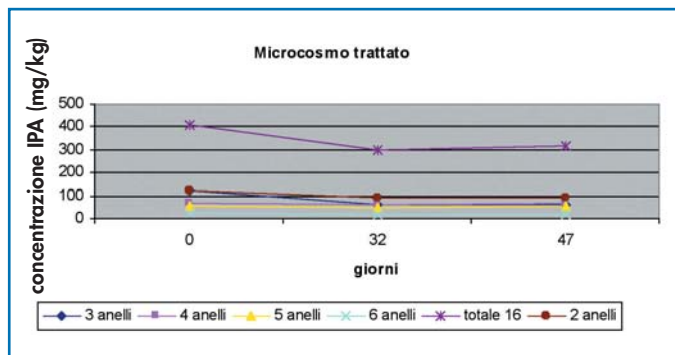


Figura 2 - Prove di laboratorio: microcosmo trattato.

Fase 2 – Prove in campo

Visti i risultati delle prove in laboratorio si è passati alle prove in campo per verificare l'efficacia del processo su scala reale e per ottimizzare i costi. Nella stessa area da bonificare è stata creata una zona per effettuare le prove (Figura 3).



Figura 3 - Prove in campo.

Sono state formate quattro biopile di terreno inquinato: tre trattate ed una presa come testimone di riferimento. Il trattamento eseguito è stato quello che nelle prove di laboratorio aveva dato i migliori risultati, tempo di trattamento 36 giorni.

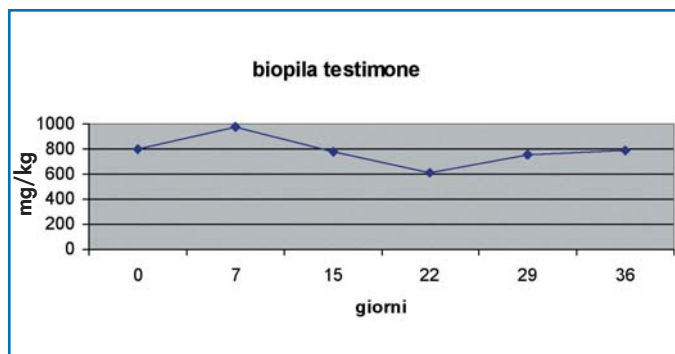


Figura 4 - Prove in campo: biopila testimone non trattata.

Nelle biopile trattate (Figura 5) vi è stata, dopo 36 giorni di trattamento, una riduzione della presenza di IPA variabile dal 65% al 70% rispetto al valore iniziale di circa 850 mg/kg, mentre nella biopila testimone non trattata non si è osservata una variazione significativa della quantità di IPA (Figura 4).

È importante sottolineare che le prove in campo hanno dato risultati migliori rispetto alle prove di laboratorio; questo dipende dalla molteplicità dei processi coinvolti nella bonifica.

Effetti della tecnologia di bonifica

Le prove in campo hanno permesso di osservare numerosi effetti sul terreno:

- La capacità massima di ritenzione acqua del terreno è aumentata rispetto a quella relativa ai terreni analizzati prima del trattamento. Infatti i bio-stimolanti N.T.I. sono in grado di emulsionare e di umidificare gli idrocarburi separandoli dalle aggregazioni che normalmente si formano con il suolo, rendendoli disponibili ai microrganismi che li degraderanno.
- Dopo il trattamento pilota i terreni hanno mostrato un'attività respiratoria priva di condizioni inibitorie per l'attività microbica nel terreno ed è stato registrato un elevato aumento dell'attività biologica rispetto ai terreni non ancora trattati.
- Le colonie batteriche presenti nei terreni maggiormente inquinati dopo il trattamento non erano così diversificate come quelle dei terreni appartenenti alle zone meno inquinate, ma erano ugualmente stimolate nel terreno. Non vi era presenza di batteri patogeni incoraggiati a moltiplicarsi nel terreno, in quanto la popolazione batterica sopravvissuta era per lo più composta da degradatori di idrocarburi.
- L'identificazione dei batteri ha mostrato la presenza di una comunità microbica degradativa molto efficace, che aveva bisogno di essere stimolata per continuare il processo di bonifica.
- Le alterazioni nella composizione tra i due periodi di campionamento (prima e dopo la prova pilota) hanno indicato l'avvenuto adattamento della popolazione microbica alle attività di bonifica richieste: la degradazione degli IPA e degli agenti inquinanti aromatici.

In conclusione, le prove hanno mostrato come la popolazione microbica del terreno ha grandi capacità per continuare il processo di bonifica se le vengono forniti i nutrienti adeguati, degli incrementatori della biodisponibilità ed ossigeno per rendere i substrati carbonici disponibili per i microrganismi. ■

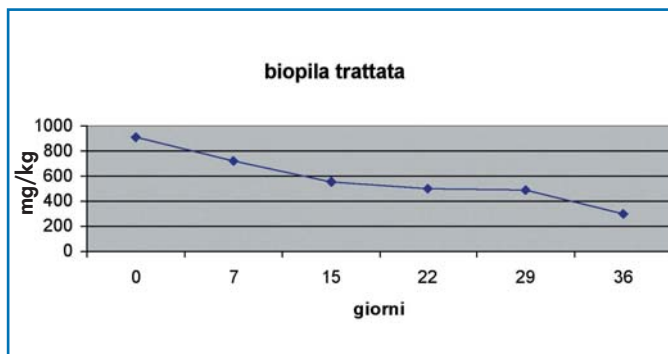


Figura 5 - Prove in campo: biopila trattata.