



Agricoltura, Ambiente e Salute

XIII Convegno Nazionale sulla Biodiversità 7, 8 e 9 settembre 2021, Foggia - Convegno online





ecosistem economico-s aree protette
PARCHI
spopolamento rurale

Biodiversità delle comunità batteriche in un suolo sottoposto a biorisanamento in microcosmo

Catania V.1*, Greco L.P.2, Fiore V.1, Cappello A.1, Viviani G.2, Quatrini P.1

¹Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo, Viale delle Scienze Ed. 16 ²Dipartimento di Ingegneria, Università di Palermo, Viale delle Scienze Ed. 8

*Autore corrispondente: valentina.catania@unipa.it

Parole chiave: batteri idrocarburo-ossidanti, biostimulation, bioventing, landfarming

Gli idrocarburi (HC) sono uno dei principali inquinanti ambientali. Una tecnologia promettente per il trattamento di siti contaminati si basa sulla biodegradazione degli inquinanti da parte di popolazioni microbiche capaci di utilizzare HC come fonte di carbonio ed energia (Biorisanamento). La necessità di risanare siti contaminati richiede da una parte la caratterizzazione delle comunità microbiche coinvolte nella biodegradazione, dall'altra lo sviluppo di interventi volti a migliorare il potenziale metabolico dei microrganismi degradatori. La nostra attività di ricerca ha avuto come obiettivo quello caratterizzare e analizzare la biodiversità di comunità microbiche di un suolo contaminato da HC. verificarne il potenziale di biorisanamento, e valutare in microcosmo l'efficacia di un trattamento di biorisanamento. La comunità microbica di un suolo proveniente dal centro Italia contaminato da idrocarburi (HC) è stata caratterizzata mediante tecniche colturali e molecolari. La stima della contaminazione da *n*-alcani $(C_{10}-C_{40})$ è stata Batteri effettuata GC-FID. mediante analisi idrocarburo-ossidanti sono stati isolati su C₁₆ e identificati mediante sequenziamento del gene 16SrRNA. L'intera comunità microbica è stata identificata tramite sequenziamento Illumina Miseg. Le potenzialità degradative delle comunità sono state valutate mediante amplificazione del gene alkB. Il suolo contaminato è stato sottoposto ad un trattamento di biorisanamento in microcosmo per 120 giorni, tramite biostimulation con C, N, P (100:10:1). Contestualmente i microcosmi sono stati areati con due sistemi differenti: landfarming o bioventing. L'efficacia è stata valutata tramite analisi degli HC residui (GC-FID) e identificazione delle comunità batteriche (sequenziamento Illumina) al termine dell'incubazione. Il suolo presenta elevati livelli di HC (4532,722 mg kg⁻¹). 26 ceppi batteri capaci di crescere su HC sono stati isolati, l'identificazione tassonomica di 18 ceppi mostra una predominanza di Proteobatteri, seguiti da Actinobacteria. Gli isolati appartengono a generi degradatori di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) o alifatici (Pseudomonas, Stenotrophomonas, Nocardia, Hydrogenophaga, Rhodococcus). L'analisi Delftia. metagenomica mostra una comunità microbica HC-degradante

piuttosto ricca e diversificata. I phyla più rappresentati sono costituiti da Acidobacteria, Actinobactera e Alphaproteobacteria; a livello di genere i più abbondanti degradatori di alcani sono Parvibaculum, Flavobacterium, Pseudoxantamonas, e Solimonas; i più abbondanti degradatori di IPA appartengono al genere Streptomyces e Ralstonia. La presenza del gene alkB conferma il catabolismo degli alcani alifatici nel suolo. Gli esperimenti di biorisanamento in microcosmo mostrano non solo un abbattimento del 30-35% di HC ma anche uno shift nella struttura e composizione delle comunità microbiche rispetto al non trattato. suolo Si osserva un aumento dell'abbondanza di batteri del Phylum Actinobacteria Proteobacteria: е questi ultimi diventano la componente predominante microcosmo sottoposto a bioventing. A livello di genere si osserva una maggiore diversità di batteri idrocarburo ossidanti, noti per degradare soprattutto IPA, rispetto al suolo non trattato. In termini di composizione e abbondanza le comunità microbiche dei microcosmi appaiono distinte tra loro. Nel microcosmo sottoposto a landfirming si osserva la predominanza del genere Enhydrobacter, Propionibacterium, Staphylococcus, Methylobacterium, mentre nel microcosmo sottoposto bioventing si osserva la predominanza di Phenylobacterium. Gordonia. Ralstonia. Pseudoxanthomonas, Sphingobium. I risultati ottenuti mostrano che il suolo analizzato presenta un potenziale intrinseco di biorisanamento, dato dalla presenza di batteri idrocarburo-ossidanti altamente efficienti. I trattamenti di biorisanamento basati sulla tecnologia del landfarming e bioventing risultano efficaci per la rimozione degli HC da suolo e hanno un effetto sulla biodiversità delle comunità batteriche idrocarburo-ossidanti. L'abbattimento di HC osservato è da attribuire alla comunità microbica che cambia composizione e struttura quando il suolo è sottoposto a biorisanamento; favorendo i membri della comunità con metabolismo più attivo nelle condizioni testate, e portando alla formazione di un altamente microbiota specializzato degradazione di HC e adatto a crescere, prosperare e degradare in quelle condizioni ambientali.