

Tavoli tematici

Contributo

1. Dati proponente contributo

Nome	Pio Maria
Cognome	Furneri
Ente/organizzazione di appartenenza	Università degli Studi di Catania – Dip. Scienze Bio-Mediche
Telefono	+39 0952504705
E_mail	furneri@unict.it
Sito	

2. Riferimento del contributo al tavolo tematico

Data	Tavolo tematico			Contributo*	Orario
	sala 1	Contributo*	sala 2		
8 maggio '14	Agroalimentare		Turismo, Cultura e Beni Culturali		9.30 – 13.30
	Energia		Economia del mare	X	15.30 – 19.30
9 maggio '14	Smart Cities&Communities		Scienze della Vita		9.30 – 13.30

*Barrare con una X la colonna Contributo di riferimento



3. Sintesi del contributo

2

Nanotecnologie bio-farmaceutiche applicate al Biorimedio

Base di partenza, analisi di contesto. Gli interventi di decontaminazione delle acque e del suolo, che negli anni Settanta e Ottanta hanno visto l'impiego massiccio di metodi e chimici, si è negli ultimi tempi spostato verso l'uso di metodi biologici più biocompatibili ('biorisanamento'), più efficaci e meno costosi. I principali vantaggi del biorisanamento consistono: nella produzione finale di sostanze totalmente biodegradabili, non tossiche per l'ambiente o pericolose per la salute; nella diminuzione dei tempi di manutenzione; nella riduzione del rischio chimico e biologico per gli addetti alla bonifica; nei tagli ai costi di gestione, in quanto non ci sono residui tossici da recuperare. Nella maggioranza dei casi, le tecniche prevedono l'impiego di specifici enzimi, prodotti su scala industriale e dotati di attività proteolitiche, lipolitiche ed amminolitiche. Essi sono capaci di catalizzare ed accelerare il completamento della degradazione di molti composti organici in prodotti finali eco-compatibili. Importanti risultati sono stati anche ottenuti con enzimi ossigenasi, che catalizzano l'ossidazione di idrocarburi e composti organici, con nitroreductasi, che riducono composti organici azotati, e dealogenasi, che rimuovono gruppi alogeni presenti in composti organici. Una limitazione nell'uso pratico di tali proteine enzimatiche risiede nella loro relativa limitata stabilità chimico-fisica e nella difficoltà a garantirne l'efficacia per tempi di azione prolungati. Ciò comporta il ricorso ad addizioni frequenti e ripetute al materiale/campione da bonificare. Una possibile strategia di azione, in questo senso, può venire dall'uso di nano-sistemi carrier per la veicolazione di questi enzimi. Nanoparticelle prodotte da differenti materiali, tipicamente polimeri biodegradabili (ad es. PLA, PLGA, poliesteri) o lipidi solidi, già ampiamente studiati in campo farmaceutico, alimentare e cosmetico, possono essere utilizzate allo scopo. L'immobilizzazione di enzimi sulla superficie delle nanoparticelle, ovvero la loro incapsulazione nella matrice polimerica dei nanocarrier, consentono infatti sia un aumento della stabilità delle proteine alla degradazione idrolitica, sia un rilascio graduale e protratto nel tempo, che ne consente un prolungamento significativo della durata di azione.

Tecnologie/sistemi abilitanti. Batch di fermentazione per la crescita dei batteri. Isolamento e caratterizzazione di enzimi batterici per la degradazione degli idrocarburi mediante cromatografia preparativa ed elettroforesi mono e bidimensionale. Test in situ per la valutazione dell'efficacia. Procedure differenti per la produzione di nanoparticelle lipidiche (SLN) e polimeriche (es., coacervazione, Quasi-emulsion solvent diffusion, doppia emulsione, solvent displacement). Associazione alle nano particelle di enzimi bioattivi mediante tre tecniche: a) incorporazione per dispersione primaria nella matrice del nanocarrier; b) post-inserzione su nano particelle preformate; legame covalente sulla superficie di nanoparticelle chimicamente funzionalizzate. Caratterizzazione tecnologica e fisico-chimica dei nano sistemi: mean size (PCS), carica superficiale, morfologia (SEM, TEM, AFM), stabilità fisica, profilo di biodegradazione, etc. Valutazione del loading degli enzimi associati (mediante test chimici ed immunologici), della loro relativa stabilità fisica e chimica e dell'attività biologica. Valutazione dell'efficienza dei nanosistemi prodotti in challenge test con composti specifici (inquinanti modello).

Mercato e potenziali applicazioni. *Realizzazione di Spin-off industriali.* Produzione di kit per la decontaminazione di piccoli volumi di acque per uso potabile o per impieghi civili. Produzione di sistemi nanotecnologici per la bonifica di terreni e matrici solide. Kit per l'analisi della qualità di acque destinate all'uso umano

Utente finale. Consorzi di bonifica, agenzie provinciali per l'ambiente, eventuali società di servizi, Laboratorio/centro di analisi e trattamento ambientale, Enti locali (strutture di protezione e monitoraggio ambientale)

4. Allegati

ALLEGATO 1:

ALLEGATO 2: